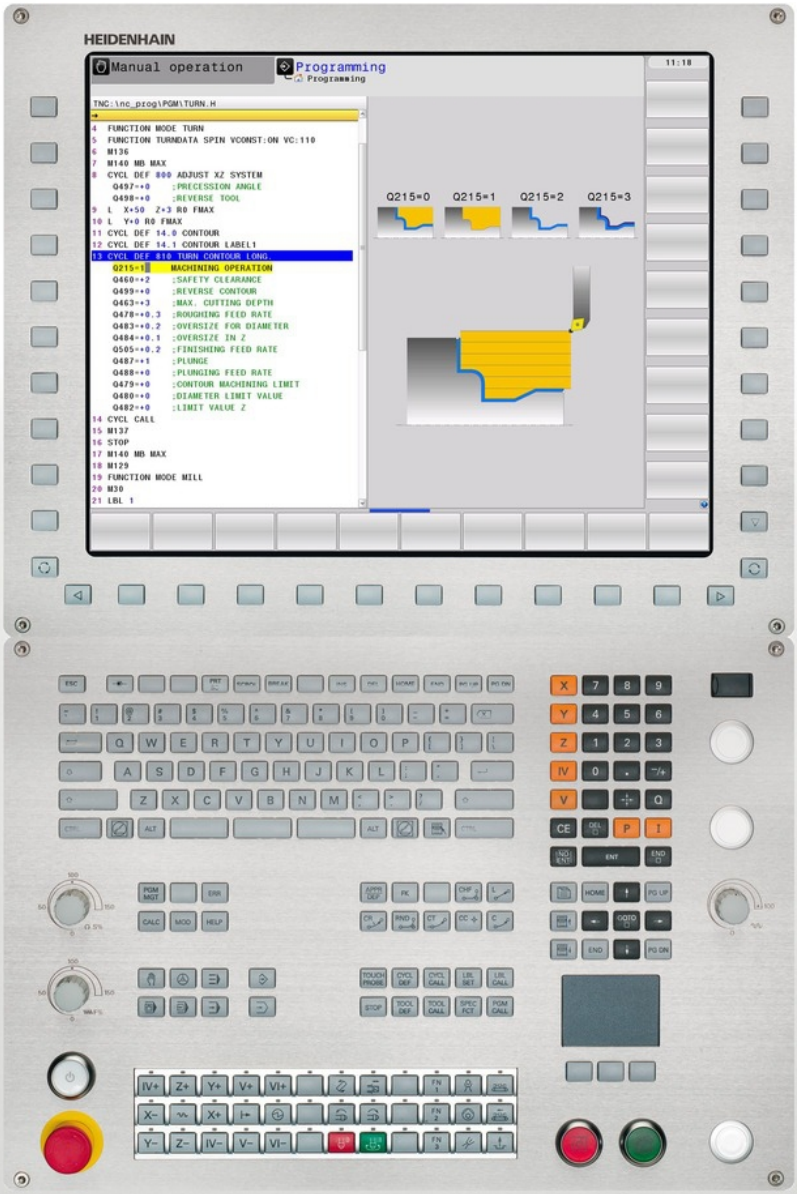
HEIDENHAIN



TNC 640

Bruksanvisning
Cykelprogrammering

NC-software
340590-04
340591-04
340595-04

Svenska (sv)
1/2015

Grundläggande

Om denna handbok

Längre fram finner du en lista med de anmärkningssymboler som har använts i denna handbok

⇨	Denna symbol visar dig att det finns särskilda anmärkningar till den beskrivna funktionen att ta hänsyn till.
⚠	**VARNING!** Denna symbol indikerar en eventuellt farlig situation som kan leda till mindre eller lättare skador om den inte undviks.
!	Denna symbol visar dig att det finns en eller flera av följande risker risker vid användning av den beskrivna funktionen: ■ Fara för arbetsstycket ■ Fara för spänndon ■ Fara för verktyget ■ Fara för maskinen ■ Fara för användaren
	Denna symbol visar dig att den beskrivna funktionen måste ha anpassats av din maskintillverkare. Den beskrivna funktionen kan därför fungera på olika sätt i olika maskiner.
	Denna symbol visar dig att du kan hitta en detaljerad beskrivning för en funktion i en annan bruksanvisning.

Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälp oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-typ, mjukvara och funktioner

Denna handbok beskriver funktioner som finns tillgängliga i TNC styrsystem med följande NC-mjukvarunummer.

TNC-typ	NC-programvarunummer
TNC 640	340590-04
TNC 640 E	340591-04
TNC 640 Programmeringsstation	340595-04

Bokstavsbeteckningen E anger att det är en exportversion av TNC:n. I exportversionerna av TNC gäller följande begränsningar:

- Rätlinjeförflyttning simultant i upp till 4 axlar

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrar, lämpliga funktioner i TNC:n till den specifika maskinen. Därför förekommer det funktioner, som beskrivs i denna handbok, vilka inte finns tillgängliga i alla TNC-utrustade maskiner.

TNC-funktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är exempelvis:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för att klargöra vilka funktioner som finns tillgängliga i Er maskin.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för TNC. Att deltaga i sådana kurser ger oftast en god inblick i användandet av TNC-funktionerna.

Bruksanvisning:

Alla TNC-funktioner som inte har anknytning till cyklerna finns beskrivna i bruksanvisningen förTNC 640. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.

ID-nr. Bruksanvisning Klartext-dialog: 892903-xx.

ID-nr. Bruksanvisning DIN/ISO: 892909-xx.

Software-optioner

TNC 640 förfogar över olika software-optioner, vilka kan friges maskintillverkare. Varje option friges separat och innehåller de funktioner som finns listade nedan:

Hårdvaru-optioner	
	■ 1. Tilläggsaxel för 4 axlar och spindel ■ 2. Tilläggsaxel för 5 axlar och spindel

Software option 1 (Optionsnummer #08)	
Rundbordsbearbetning	■ Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta ■ Matning i mm/min
Koordinatomräkningar	■ 3D-vridning av bearbetningsplanet
Interpolation	■ Cirkel i 3 axlar vid tiltat bearbetningsplan (rymdcirkel)

Software option 2 (Optionsnummer #09)	
3D-bearbetning	■ Särskilt ryckfri rörelsereglering ■ 3D-verktygskompensering via ytnormal-vektor ■ Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Håll verktyget vinkelrätt till konturen ■ Verktygsradiekompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygsriktningen
Interpolation	■ Rätlinje i 5 axlar (kräver exporttillstånd)

HEIDENHAIN DNC (Optionsnummer #18)	
	■ Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

Display step (Optionsnummer #23)	
Inmatnings- och presentationsupplösning	■ Linjäraxlar ner till 0,01 µm ■ Vinkelaxlar ner till 0,00001°

Software-option dynamisk kollisionsövervakning (DCM) (Optionsnummer #40)	
Kollisionsövervakning i alla maskindriftarter	■ Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas ■ Varningar i tre steg i Manuell drift ■ Programstopp i Automatikdrift ■ Övervakar även femaxliga förflyttningar

Software-Option DXF-Konverter (Optionsnummer #42)

Extrahera konturprogram och bearbetningspositioner från DXF-data. Extrahera konturavsnitt från Klartext-dialogprogram.	■ Stödjer DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ För konturer och punktmönster ■ Komfortabel inställning av utgångspunkt ■ Grafisk selektering av konturavsnitt från Klartext-dialogprogram

Software-option Adaptiv matningsreglering AFC (Optionsnummer #45)

Funktion för adaptiv matningsreglering för optimering av skärförhållanden vid serieproduktion	■ Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär ■ Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs ■ Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen

Software-option KinematicsOpt (Optionsnummer #48)

Avkännarcykler för automatisk kontroll och optimering av maskinens kinematik	■ Spara/återställ aktiv kinematik ■ Kontrollera aktiv kinematik ■ Optimera aktiv kinematik

Software-option Mill-Turning (Optionsnummer #50)

Funktioner för fräs-/ svarvdrift	■ Växling Fräsdrift / Svarvdrift ■ Konstant skärhastighet ■ Nosradiekompensering ■ Svarvcykler

Software-Option Extended Tool Management (Optionsnummer #93)

	■ Utökad verktygsförvaltning, python-baserad

Software-option Remote Desktop Manager (Optionsnummer #133)

Fjärrstyrning av en extern datorenhet (t. ex. Windows-PC) via TNC:ns operatörsgränssnitt	■ Windows från en separat datorenhet ■ integrerad i TNC:ns användargränssnitt

Software-Option Synchronizing Functions (Optionsnummer #135)

Realtids-kopplingsfunktion (RealTimeCoupling, RTC)	■ Koppling av axlar

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

Kompensation av axelkopplingar	■ Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer ■ Kompensation av TCP

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

Anpassning av reglerparametrar	■ Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i bearbetningsutrymmet ■ Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel

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

Dynamisk anpassning av reglerparametrar	■ Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter ■ Kontinuerlig anpassning parametrarna för den adaptiva förstyrningen i förhållande till arbetsstyckets aktuella vikt under bearbetningen

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

Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av TNC:ns programvara via Upgrade-funktioner, så kallad **F**eature **C**ontent **L**evel (eng. begrepp för utvecklingsnivå). Funktioner som sorterar under FCL, finns inte tillgängliga för dig om du erhåller en software-uppgradering i din TNC.

> ⇨ När du får en ny maskin levererad står alla Upgrade-funktioner till förfogande utan merkostnad.

Upgrade-funktioner indikeras i handboken med **FCL n**, där **n** indikerar utvecklingsnivåns löpnummer.

Du kan öppna FCL-funktionen genom att köpa ett lösenord. Kontakta i förekommande fall din maskintillverkare eller HEIDENHAIN.

Avsett användningsområde

TNC:n motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

Rättslig anmärkning

Denna produkt använder Open Source Software. Ytterligare information finner du i styrsystemet under

- Driftart Inmatning/Editering
- MOD-funktion
- Softkey **LICENS anmärkning**

Nya cykelfunktioner i programvara 34059x-02

- Ny bearbetningscykel 225 Gravering se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 290
- I cykel 256 Rektangulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma framkörningspositionen på tappen se "REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256)", Sida 156
- I cykel 257 Cirkulär tapp står nu en parameter till förfogande, med vilken du kan bestämma framkörningspositionen på tappen se "CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)", Sida 160
- Nya cykler för sticksvarvning (radiellt/axiellt) se "STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)", Sida 347
- Med den nya funktionen för efterföljning av råämnet detekterar TNC:n restmaterialområden vid svarvning och kan bearbeta dessa specifikt se "Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA)", Sida 298
- Cykel 402 kan även kompensera arbetsstyckets snedställning via rundbordsvridning se "GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)", Sida 422
- Ny avkännarcykel 484 för kalibrering av verktygsavkännaren utan kabel TT 449 se "Kalibrera TT 449 utan kabel (Cykel 484, DIN/ISO: G484 software-option #17 Touch Probe Functions)", Sida 587
- Ny manuell avkännarcykel "Mittlinje som utgångspunkt" (se Bruksanvisningen).
- I cykler kan nu även ett fördefinierat värde överföras till en cykelparameter med funktionen PREDEF se "Programmallar för cykler", Sida 56
- Vid KinematicsOpt-cykler har följande förbättringar implementerats:
  - Ny, snabbare optimeringsalgoritm
  - Efter vinkeloptimeringen är inte längre någon separat mätserie nödvändig för positionsoptimeringen se "Olika mode (Q406)", Sida 566
  - Retur av offsetfel (ändring av maskinens nollpunkt) till parameter Q147-149 se "Cykelförlopp", Sida 554
  - Upp till 8 Planmätpunkter vid mätningen av kulan se "Cykelparametrar", Sida 563
- Den aktiva verktygsaxelriktningen kan numera sättas som virtuell verktygsaxel i driftart manuell och under handrattsöverlagringen (Se Bruksanvisningen)

Nya cykelfunktioner i programvara 34059x-04

- Teckenvarianterna i bearbetningscykel 225 gravering har utvidgats med specialtecken och diametertecken se "GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)", Sida 290
- Ny bearbetningscykel 275 Trochoid fräsning se "KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)", Sida 197
- Ny bearbetningscykel 233 Planfräsning se "PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)", Sida 248
- I cykel 205 Universal-djupborrning kan numera en matning för retur definieras via parameter Q208 se "Cykelparametrar", Sida 90
- Vid gängräsningscykler 26x har en framkörningsmatning lagts till se "Cykelparametrar", Sida 117
- Cykel 404 har utökats med parameter Q305 NR. I TABELL se "Cykelparametrar", Sida 428
- I borrcyklerna 200, 203 och 205 har parametern Q395 REFERENS DJUP införts för att utvärdera T-ANGLE se "Cykelparametrar", Sida 90
- Cykel 241 DJUPHÅLSBORRNING har utökats med fler inmatningsparametrar se "LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)", Sida 95
- Ny avkänningscykel 4 MAETNING 3D har införts se "MÄTNING 3D (Cykel 4)", Sida 535

Nya cykelfunktioner i programvara 34059x-04

Innehållsförteckning

1 Cykelgrunder / Översikt....47
2 Använda bearbetningscykler....51
3 Bearbetningscykler: Borrning....71
4 Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning....101
5 Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning....137
6 Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner....167
7 Bearbetningscykler: Konturficka....177
8 Bearbetningscykler: Cylindermantel....207
9 Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel....221
10 Bearbetningscykler: Planing....235
11 Cykler: Koordinatomräkningar....257
12 Cykler: Specialfunktioner....281
13 Cykler: Svarvning....293
14 Arbeta med avkännarcykler....403
15 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning....413
16 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt....435
17 Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket....489
18 Avkännarcykler: Specialfunktioner....531
19 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik....547
20 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg....579
21 Översiktstabeller Cykler....595

1 Cykelgrunder / Översikt 47

1.1 Inledning 48

1.2 Tillgängliga cykelgrupper 49

Översikt bearbetningscykler 49

Översikt avkännarcykler 50

2 Använda bearbetningscykler....51

2.1 Arbeta med bearbetningscykler....52

Maskinspecifika cykler....52
Definiera cykel via softkeys....53
Definiera cykel via GOTO-funktion....53
Anropa cykler....54

2.2 Programmallar för cykler....56

Översikt....56
GLOBAL DEF inmatning....56
Använda GLOBAL DEF-uppgifter....57
Allmänna globala data....58
Globala data för borrning....58
Globala data för fräsning med fickcykler 25x....58
Globala data för fräsning med konturcykler....59
Globala data för positioneringsbeteendet....59
Globala data för avkännarfunktioner....59

2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF....60

Användning....60
PATTERN DEF inmatning....61
PATTERN DEF användning....61
Definiera enstaka bearbetningspositioner....62
Definiera enstaka rad....62
Definiera enstaka mönster....63
Definiera enstaka ram....64
Definiera fullcirkel....65
Definiera cirkelsegment....66

2.4 Punkttabeller....67

Användningsområde....67
Ange punkttabell....67
Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen....68
Välja punkttabell i programmet....68
Anropa cykel i kombination med punkttabeller....69

3 Bearbetningscykler: Borrning ... 71

3.1 Grunder ... 72

Översikt ... 72

3.2 CENTRERING (Cykel 240, DIN/ISO: G240) ... 73

Cykelförlopp ... 73
Beakta vid programmeringen! ... 73
Cykelparametrar ... 74

3.3 BORRNING (Cykel 200) ... 75

Cykelförlopp ... 75
Beakta vid programmeringen! ... 75
Cykelparametrar ... 76

3.4 BROTSCHNING (Cykel 201, DIN/ISO: G201) ... 77

Cykelförlopp ... 77
Beakta vid programmeringen! ... 77
Cykelparametrar ... 78

3.5 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202) ... 79

Cykelförlopp ... 79
Beakta vid programmeringen! ... 80
Cykelparametrar ... 81

3.6 UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203) ... 82

Cykelförlopp ... 82
Beakta vid programmeringen! ... 82
Cykelparametrar ... 83

3.7 BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204) ... 85

Cykelförlopp ... 85
Beakta vid programmeringen! ... 86
Cykelparametrar ... 87

3.8 UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205) ... 88

Cykelförlopp ... 88
Beakta vid programmeringen! ... 89
Cykelparametrar ... 90

3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208) ... 92

Cykelförlopp ... 92
Beakta vid programmeringen! ... 93
Cykelparametrar ... 94

3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241) ... 95

Cykelförlopp ... 95
Beakta vid programmeringen! ... 95
Cykelparametrar ... 96

3.11 Programmeringsexempel ... 98

Exempel: Borrcykler ... 98
Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF ... 99

4 Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning 101

4.1 Grunder 102

Översikt 102

4.2 GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (Cykel 206, DIN/ISO: G206) 103

Cykelförlopp 103
Beakta vid programmeringen! 104
Cykelparametrar 105

4.3 SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207) 106

Cykelförlopp 106
Beakta vid programmeringen! 107
Cykelparametrar 108

4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209) 109

Cykelförlopp 109
Beakta vid programmeringen! 110
Cykelparametrar 111

4.5 Grunder för gängfräsning 113

Förutsättningar 113

4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262) 115

Cykelförlopp 115
Beakta vid programmeringen! 116
Cykelparametrar 117

4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263) 119

Cykelförlopp 119
Beakta vid programmeringen! 120
Cykelparametrar 121

4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264) 123

Cykelförlopp 123
Beakta vid programmeringen! 124
Cykelparametrar 125

4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265) ... 127

Cykelförlopp ... 127
Beakta vid programmeringen! ... 128
Cykelparametrar ... 129

4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267) ... 131

Cykelförlopp ... 131
Beakta vid programmeringen! ... 132
Cykelparametrar ... 133

4.11 Programmeringsexempel ... 135

Exempel: Gängning ... 135

5 Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning 137

5.1 Grunder 138

Översikt 138

5.2 REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251) 139

Cykelförlopp 139
Beakta vid programmeringen 140
Cykelparametrar 141

5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252) 143

Cykelförlopp 143
Beakta vid programmeringen! 144
Cykelparametrar 145

5.4 SPÅRFRÄSNING (Cykel 253, DIN/ISO: G253) 147

Cykelförlopp 147
Beakta vid programmeringen! 148
Cykelparametrar 149

5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254) 151

Cykelförlopp 151
Beakta vid programmeringen! 152
Cykelparametrar 153

5.6 REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256) 156

Cykelförlopp 156
Beakta vid programmeringen! 156
Cykelparametrar 158

5.7 CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257) 160

Cykelförlopp 160
Beakta vid programmeringen! 160
Cykelparametrar 162

5.8 Programmeringsexempel 164

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår 164

6 Bearbetningscykler: Mönsterdefinitioner....167

6.1 Grunder....168

Översikt....168

6.2 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220, DIN/ISO: G220)....169

Cykelförlopp....169

Beakta vid programmeringen!....169

Cykelparametrar....170

6.3 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221, DIN/ISO: G221)....172

Cykelförlopp....172

Beakta vid programmeringen!....172

Cykelparametrar....173

6.4 Programmeringsexempel....174

Exempel: Hålcirkel....174

7 Bearbetningscykler: Konturficka ... 177

7.1 SL-cykler ... 178

Grunder ... 178
Översikt ... 179

7.2 KONTUR (Cykel 14, DIN/ISO: G37) ... 180

Beakta vid programmeringen! ... 180
Cykelparametrar ... 180

7.3 Överlagrade konturer ... 181

Grunder ... 181
Underprogram: Överlappande fickor ... 181
”Summa”-yta ... 182
”Differens”-yta ... 183
”Snitt”-yta ... 184

7.4 KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120) ... 185

Beakta vid programmeringen! ... 185
Cykelparametrar ... 186

7.5 FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121) ... 187

Cykelförlopp ... 187
Beakta vid programmeringen! ... 187
Cykelparametrar ... 188

7.6 GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122) ... 189

Cykelförlopp ... 189
Beakta vid programmeringen! ... 190
Cykelparametrar ... 191

7.7 FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123) ... 192

Cykelförlopp ... 192
Beakta vid programmeringen! ... 192
Cykelparametrar ... 192

7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124) ... 193

Cykelförlopp ... 193
Beakta vid programmeringen! ... 193
Cykelparametrar ... 194

7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125) ... 195

Cykelförlopp ... 195
Beakta vid programmeringen! ... 195
Cykelparametrar ... 196

7.10 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275) ... 197

Cykelförlopp ... 197
Beakta vid programmeringen! ... 198
Cykelparametrar ... 199

7.11 Programmeringsexempel ... 201

Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka ... 201
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer ... 203
Exempel: Konturlinje ... 205

8 Bearbetningscykler: Cylindermantel....207

8.1 Grunder....208

Översikt Cylindermantelcykler....208

8.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)....209

Cykelförlopp....209

Beakta vid programmeringen!....210

Cykelparametrar....211

8.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)....212

Cykelförlopp....212

Beakta vid programmeringen!....213

Cykelparametrar....214

8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)....215

Cykelförlopp....215

Beakta vid programmeringen!....216

Cykelparametrar....217

8.5 Programmeringsexempel....218

Exempel: Cylindermantel med cykel 27....218

Exempel: Cylindermantel med cykel 28....220

9 Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel 221

9.1 SL-cykler med komplex konturformel 222

Grunder 222
Välj program med konturdefinitioner 224
Definiera konturbeskrivningar 224
Ange komplex konturformel 225
Överlagrade konturer 226
Bearbetning av kontur med SL-cykler 228
Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel 229

9.2 SL-cykler med enkel konturformel 232

Grunder 232
Ange enkel konturformel 234
Bearbetning av kontur med SL-cykler 234

10 Bearbetningscykler: Planing 235

10.1 Grunder 236

Översikt 236

10.2 PLANING (Cykel 230, DIN/ISO: G230) 237

Cykelförlopp 237
Beakta vid programmeringen! 237
Cykelparametrar 238

10.3 Linjalyta (Cykel 231; DIN/ISO: G231) 239

Cykelförlopp 239
Beakta vid programmeringen! 240
Cykelparametrar 241

10.4 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232) 243

Cykelförlopp 243
Beakta vid programmeringen! 245
Cykelparametrar 246

10.5 PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233) 248

Cykelförlopp 248
Beakta vid programmeringen! 251
Cykelparametrar 252

10.6 Programmeringsexempel 255

Exempel: Planing 255

11 Cykler: Koordinatomräkningar ... 257

11.1 Grunder ... 258

Översikt ... 258
Koordinatomräkningarnas varaktighet ... 258

11.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54) ... 259

Verkan ... 259
Cykelparametrar ... 259

11.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53) ... 260

Verkan ... 260
Beakta vid programmeringen! ... 261
Cykelparametrar ... 261
Välja nollpunktstabell i NC-programmet ... 262
Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering ... 262
Konfigurera nollpunktstabell ... 264
Lämna nollpunktstabell ... 264
Statuspresentation ... 264

11.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247) ... 265

Verkan ... 265
Beakta före programmeringen! ... 265
Cykelparametrar ... 265
Statuspresentation ... 265

11.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28) ... 266

Verkan ... 266
Beakta vid programmeringen! ... 267
Cykelparametrar ... 267

11.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73) ... 268

Verkan ... 268
Beakta vid programmeringen! ... 269
Cykelparametrar ... 269

11.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72) ... 270

Verkan ... 270
Cykelparametrar ... 270

11.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26) ... 271

Verkan ... 271
Beakta vid programmeringen! ... 271
Cykelparametrar ... 272

11.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1) ... 273

Verkan ... 273
Beakta vid programmeringen! ... 274
Cykelparametrar ... 274
Återställning ... 275
Positionera rotationsaxlar ... 275
Positionspresentation i vridet system ... 276
Övervakning av bearbetningsområdet ... 276
Positionering i vridet system ... 277
Kombination med andra cykler för koordinatomräkning ... 277
Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg ... 278

11.10 Programmeringsexempel ... 279

Exempel: Cykler för koordinatomräkning ... 279

12 Cykler: Specialfunktioner....281

12.1 Grunder....282

Översikt....282

12.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04)....283

Funktion....283
Cykelparametrar....283

12.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39)....284

Cykelfunktion....284
Beakta vid programmeringen!....284
Cykelparametrar....285

12.4 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36)....286

Cykelfunktion....286
Beakta vid programmeringen!....286
Cykelparametrar....286

12.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62)....287

Cykelfunktion....287
Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet....287
Beakta vid programmeringen!....288
Cykelparametrar....289

12.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)....290

Cykelförlopp....290
Beakta vid programmeringen!....290
Cykelparametrar....291
Tillåtna gravyrtecken....292
Ej utskrivbara tecken....292

13 Cykler: Svarvning ... 293

13.1 Svarvcykler (Software-option 50) ... 294

Översikt ... 294
Arbeta med svarvcykler ... 297
Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA) ... 298

13.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800) ... 300

Användningsområde ... 300
Verkan ... 303
Beakta vid programmeringen! ... 303
Cykelparametrar ... 304

13.3 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801) ... 306

Användningsområde ... 306
Verkan ... 306
Cykelparametrar ... 306

13.4 Allmänt om svarvcykler ... 307

13.5 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811) ... 308

Användningsområde ... 308
Cykelförlopp grovbearbetning ... 308
Cykelförlopp finbearbetning ... 308
Beakta vid programmeringen! ... 309
Cykelparametrar ... 309

13.6 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812) ... 310

Användningsområde ... 310
Cykelförlopp grovbearbetning ... 310
Cykelförlopp finbearbetning ... 311
Beakta vid programmeringen! ... 311
Cykelparametrar ... 312

13.7 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813) ... 314

Användningsområde ... 314
Cykelförlopp grovbearbetning ... 314
Cykelförlopp finbearbetning ... 315
Beakta vid programmeringen! ... 315
Cykelparametrar ... 316

13.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814) 317

Användningsområde 317
Cykelförlopp grovbearbetning 317
Cykelförlopp finbearbetning 318
Beakta vid programmeringen! 318
Cykelparametrar 319

13.9 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810) 321

Användningsområde 321
Cykelförlopp grovbearbetning 321
Cykelförlopp finbearbetning 322
Beakta vid programmeringen! 322
Cykelparametrar 323

13.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815) 325

Användningsområde 325
Cykelförlopp grovbearbetning 325
Cykelförlopp finbearbetning 326
Beakta vid programmeringen! 326
Cykelparametrar 327

13.11 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821) 329

Användningsområde 329
Cykelförlopp grovbearbetning 329
Cykelförlopp finbearbetning 330
Beakta vid programmeringen! 330
Cykelparametrar 331

13.12 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822) 332

Användningsområde 332
Cykelförlopp grovbearbetning 332
Cykelförlopp finbearbetning 333
Beakta vid programmeringen! 333
Cykelparametrar 334

13.13 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823) ... 336

Användningsområde ... 336
Cykelförlopp grovbearbetning ... 336
Cykelförlopp finbearbetning ... 337
Beakta vid programmeringen! ... 337
Cykelparametrar ... 338

13.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824) ... 339

Användningsområde ... 339
Cykelförlopp grovbearbetning ... 339
Cykelförlopp finbearbetning ... 340
Beakta vid programmeringen! ... 340
Cykelparametrar ... 341

13.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820) ... 343

Användningsområde ... 343
Cykelförlopp grovbearbetning ... 343
Cykelförlopp finbearbetning ... 344
Beakta vid programmeringen! ... 344
Cykelparametrar ... 345

13.16 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841) ... 347

Användningsområde ... 347
Cykelförlopp grovbearbetning ... 347
Cykelförlopp finbearbetning ... 348
Beakta vid programmeringen! ... 348
Cykelparametrar ... 349

13.17 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842) ... 350

Användningsområde ... 350
Cykelförlopp grovbearbetning ... 350
Cykelförlopp finbearbetning ... 351
Beakta vid programmeringen! ... 351
Cykelparametrar ... 352

13.18 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840) 354

Användningsområde 354
Cykelförlopp grovbearbetning 354
Cykelförlopp finbearbetning 355
Beakta vid programmeringen! 355
Cykelparametrar 356

13.19 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851) 358

Användningsområde 358
Cykelförlopp grovbearbetning 358
Cykelförlopp finbearbetning 359
Beakta vid programmeringen! 359
Cykelparametrar 360

13.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852) 361

Användningsområde 361
Cykelförlopp grovbearbetning 361
Cykelförlopp finbearbetning 362
Beakta vid programmeringen! 362
Cykelparametrar 363

13.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850) 365

Användningsområde 365
Cykelförlopp grovbearbetning 365
Cykelförlopp finbearbetning 366
Beakta vid programmeringen! 366
Cykelparametrar 367

13.22 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861) 369

Användningsområde 369
Cykelförlopp grovbearbetning 369
Cykelförlopp finbearbetning 370
Beakta vid programmeringen! 370
Cykelparametrar 371

13.23INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)..... 372

Användningsområde.....372
Cykelförlopp grovbearbetning.....372
Cykelförlopp finbearbetning..... 373
Beakta vid programmeringen!..... 373
Cykelparametrar.....374

13.24INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860).....376

Användningsområde.....376
Cykelförlopp grovbearbetning.....376
Cykelförlopp finbearbetning..... 377
Beakta vid programmeringen!..... 377
Cykelparametrar.....378

13.25INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)..... 380

Användningsområde.....380
Cykelförlopp grovbearbetning.....380
Cykelförlopp finbearbetning..... 380
Beakta vid programmeringen!..... 381
Cykelparametrar.....381

13.26INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)..... 382

Användningsområde.....382
Cykelförlopp grovbearbetning.....382
Cykelförlopp finbearbetning..... 383
Beakta vid programmeringen!..... 383
Cykelparametrar.....384

13.27INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)..... 386

Användningsområde.....386
Cykelförlopp grovbearbetning.....386
Cykelförlopp finbearbetning..... 387
Beakta vid programmeringen!..... 387
Cykelparametrar.....388

13.28 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831) ... 390

Användningsområde ... 390
Cykelförlopp ... 390
Beakta vid programmeringen! ... 391
Cykelparametrar ... 392

13.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832) ... 393

Användningsområde ... 393
Cykelförlopp ... 393
Beakta vid programmeringen! ... 394
Cykelparametrar ... 395

13.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830) ... 397

Användningsområde ... 397
Cykelförlopp ... 397
Beakta vid programmeringen! ... 398
Cykelparametrar ... 399

13.31 Programmeringsexempel ... 401

Exempel: Avsats med instick ... 401

14 Arbeta med avkännarcykler ... 403

14.1 Allmänt om avkännarcykler ... 404

Funktion ... 404
Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift ... 404
Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt ... 404
Avkännarcykler för automatisk drift ... 405

14.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna! ... 407

Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: DIST i avkännartabellen ... 407
Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: SET_UP i avkännartabellen ... 407
Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: TRACK i avkännartabellen ... 407
Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: F i avkännartabellen ... 408
Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: FMAX ... 408
Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: F_PREPOS i avkännartabellen ... 408
Upprepad mätning ... 409
Toleransområde för upprepad mätning ... 409
Exekvera avkännarcykler ... 410

14.3 Avkännartabell ... 411

Allmänt ... 411
Editera avkännartabell ... 411
Avkännardata ... 412

15 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning.....413

15.1 Grunder.....414

Översikt..... 414

Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning..... 415

15.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)..... 416

Cykelförlopp.....416

Beakta vid programmeringen!..... 416

Cykelparametrar.....417

15.3 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401).....419

Cykelförlopp.....419

Beakta vid programmeringen!..... 419

Cykelparametrar.....420

15.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)..... 422

Cykelförlopp.....422

Beakta vid programmeringen!..... 422

Cykelparametrar.....423

15.5 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403).....425

Cykelförlopp.....425

Beakta vid programmeringen!..... 425

Cykelparametrar.....426

15.6 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404).....428

Cykelförlopp.....428

Cykelparametrar.....428

15.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405).....429

Cykelförlopp.....429

Beakta vid programmeringen!..... 430

Cykelparametrar.....431

15.8 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål..... 433

16 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt 435

16.1 Grunder 436

Översikt 436
Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt 438

16.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408) 440

Cykelförlopp 440
Beakta vid programmeringen! 441
Cykelparametrar 442

16.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409) 444

Cykelförlopp 444
Beakta vid programmeringen! 444
Cykelparametrar 445

16.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410) 447

Cykelförlopp 447
Beakta vid programmeringen! 448
Cykelparametrar 449

16.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ISO: G411) 451

Cykelförlopp 451
Beakta vid programmeringen! 452
Cykelparametrar 453

16.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412) 455

Cykelförlopp 455
Beakta vid programmeringen! 456
Cykelparametrar 457

16.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413) 460

Cykelförlopp 460
Beakta vid programmeringen! 461
Cykelparametrar 462

16.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414) 465

Cykelförlopp 465
Beakta vid programmeringen! 466
Cykelparametrar 467

16.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415) ... 469

Cykelförlopp ... 469
Beakta vid programmeringen! ... 470
Cykelparametrar ... 471

16.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416) ... 473

Cykelförlopp ... 473
Beakta vid programmeringen! ... 474
Cykelparametrar ... 475

16.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417) ... 477

Cykelförlopp ... 477
Beakta vid programmeringen! ... 477
Cykelparametrar ... 478

16.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418) ... 479

Cykelförlopp ... 479
Beakta vid programmeringen! ... 480
Cykelparametrar ... 481

16.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419) ... 483

Cykelförlopp ... 483
Beakta vid programmeringen! ... 483
Cykelparametrar ... 484

16.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum ... 486

16.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum ... 487

17 Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket ... 489

17.1 Grunder ... 490

Översikt ... 490
Mätresultat i protokoll ... 491
Mätresultat i Q-parametrar ... 493
Mätningens status ... 493
Toleransövervakning ... 493
Verktygsövervakning ... 494
Referenssystem för mätresultat ... 495

17.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55) ... 496

Cykelförlopp ... 496
Beakta vid programmeringen! ... 496
Cykelparametrar ... 496

17.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1) ... 497

Cykelförlopp ... 497
Beakta vid programmeringen! ... 497
Cykelparametrar ... 497

17.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420) ... 498

Cykelförlopp ... 498
Beakta vid programmeringen! ... 498
Cykelparametrar ... 499

17.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421) ... 500

Cykelförlopp ... 500
Beakta vid programmeringen! ... 500
Cykelparametrar ... 501

17.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422) ... 503

Cykelförlopp ... 503
Beakta vid programmeringen! ... 503
Cykelparametrar ... 504

17.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423) ... 506

Cykelförlopp ... 506
Beakta vid programmeringen! ... 506
Cykelparametrar ... 507

17.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424) 509

Cykelförlopp 509
Beakta vid programmeringen! 509
Cykelparametrar 510

17.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425) 512

Cykelförlopp 512
Beakta vid programmeringen! 512
Cykelparametrar 513

17.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426) 515

Cykelförlopp 515
Beakta vid programmeringen! 515
Cykelparametrar 516

17.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427) 518

Cykelförlopp 518
Beakta vid programmeringen! 518
Cykelparametrar 519

17.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430) 521

Cykelförlopp 521
Beakta vid programmeringen! 522
Cykelparametrar 522

17.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431) 524

Cykelförlopp 524
Beakta vid programmeringen! 525
Cykelparametrar 525

17.14 Programmeringsexempel 527

Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp 527
Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll 529

18 Avkännarcykler: Specialfunktioner ... 531

18.1 Grunder ... 532

Översikt ... 532

18.2 MÄTNING (Cykel 3) ... 533

Cykelförlopp ... 533
Beakta vid programmeringen! ... 533
Cykelparametrar ... 534

18.3 MÄTNING 3D (Cykel 4) ... 535

Cykelförlopp ... 535
Beakta vid programmeringen! ... 535
Cykelparametrar ... 536

18.4 Kalibrering av brytande avkännarsystem ... 537

18.5 Visa kalibreringsvärde ... 538

18.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ISO: G460) ... 539

18.7 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461) ... 541

18.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462) ... 542

18.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463) ... 544

19 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik ... 547

19.1 Kinematikmätning med avkännarsystem TS (Option KinematicsOpt) ... 548

Grundläggande ... 548
Översikt ... 549

19.2 Förutsättningar ... 550

Beakta vid programmeringen! ... 550

19.3 SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option) ... 551

Cykelförlopp ... 551
Beakta vid programmeringen! ... 551
Cykelparametrar ... 552
Protokollfunktion ... 552
Information om datahantering ... 553

19.4 MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option) ... 554

Cykelförlopp ... 554
Positioneringsriktning ... 556
Maskin med axlar som har hirth-koppling ... 557
Val av antalet mätpunkter ... 558
Val av kalibreringskulans position på maskinbordet ... 559
Upplysning beträffande noggrannhet ... 559
Information om olika kalibreringsmetoder ... 560
Glapp ... 561
Beakta vid programmeringen! ... 562
Cykelparametrar ... 563
Olika mode (Q406) ... 566
Protokollfunktion ... 567

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option) ... 568

Cykelförlopp ... 568
Beakta vid programmeringen! ... 570
Cykelparametrar ... 571
Justering av växlingsbara huvuden ... 573
Driftkompensering ... 575
Protokollfunktion ... 577

20 Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg 579

20.1 Grunder 580

Översikt 580
Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483 581
Inställning av maskinparametrar 582
Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T 584

20.2 TT Kalibrering (Cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 software-option #17 Touch Probe Functions) 586

Cykelförlopp 586
Beakta vid programmeringen! 586
Cykelparametrar 586

20.3 Kalibrera TT 449 utan kabel (Cykel 484, DIN/ISO: G484 software-option #17 Touch Probe Functions) 587

Grundläggande 587
Cykelförlopp 587
Beakta vid programmeringen! 587
Cykelparametrar 587

20.4 Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481 software-option #17 Touch Probe Functions) 588

Cykelförlopp 588
Beakta vid programmeringen! 589
Cykelparametrar 589

20.5 Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482 software-option #17 Touch Probe Functions) 590

Cykelförlopp 590
Beakta vid programmeringen! 590
Cykelparametrar 591

20.6 Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483 software-option #17 Touch Probe Functions) 592

Cykelförlopp 592
Beakta vid programmeringen! 592
Cykelparametrar 593

21 Översiktstabeller Cykler.....595

21.1 Översiktstabell.....596

Bearbetningscykler.....596

Svarvcykler.....598

Avkännarcykler.....599

1

Cykelgrunder / Översikt

1.1 Inledning

Ofta återkommande bearbetningssekvenser, som omfattar flera bearbetningssteg, finns lagrade i TNC:n i form av cykler. Även koordinatomräkningar och andra specialfunktioner finns tillgängliga som cykler.

De flesta cykler använder Q-parametrar som överföringsparametrar. Parametrar som TNC:n behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har samma funktion: exempelvis är **Q200** alltid säkerhetsavståndet, **Q202** är alltid skärdjupet osv.

! **Varning kollisionsrisk!**
Cykler utför i vissa fall omfattande bearbetningar. Utför ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull!

⇨ Om man använder indirekt parametertilldelning vid cykler med nummer högre än 200 (t.ex. **Q210 = Q1**), kommer en ändring av den tilldelade parametern (t.ex. Q1) efter cykeldefinitionen inte att vara verksam. Definiera i sådana fall cykelparametern (t.ex. **Q210**) direkt.

När du definierar en matningsparameter i bearbetningscykler med nummer högre än 200, kan du istället för siffervärdet även välja den i **TOOL CALL**-blocket definierade matningen via softkey (softkey **FAUTO**). Beroende på respektive cykel och på respektive funktion av matningsparametern, står ytterligare matningsalternativ till förfogande **FMAX** (snabbtransport), **FZ** (matning per tand) och **FU** (matning per varv).

Beakta att en ändring av **FAUTO**-matningen efter en cykeldefinition inte har någon verkan eftersom TNC:n har kopplat matningen internt till **TOOL CALL**-blocket vid exekveringen av cykeldefinitionen.

Om man vill radera en cykel som består av flera delblock, upplyser TNC:n om huruvida hela den kompletta cykeln borde raderas.

1.2 Tillgängliga cykelgrupper

Översikt bearbetningscykler

CYCL DEF

- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Cykelgrupper	Softkey	Sida
Cykler för djupborrning, brotschning, ursvarvning och försänkning	BORRNING/ GÄNGNING	72
Cykler gängning, gängskärning och gängfräsning	BORRNING/ GÄNGNING	102
Cykler för att fräsa fickor, öar och spår	FICKOR/ ÖAR/ SPÅR	138
Cykler för att skapa punktmönster, t.ex. hålcirkel eller hålrader	PUNKT- MÖNSTER	168
SL-cykler (Subcontur-List), med vilka konturer som byggs upp med flera överlagrade delkonturer kan bearbetas konturparallellt, cylindermantel-interpolering	SL II	208
Cykler för uppdelning av plana eller vridna ytor	YTOR	236
Cykler för koordinatomräkning, med vilka godtyckliga konturer kan förskjutas, vridas, speglas, förstoras och förminskas	KOORDINAT OMRÄKNING	258
Specialcykler för väntetid, programanrop, spindelorientering, tolerans	SPECIAL CYKLER	282
Cykler för svarvning	SVARVNING	294

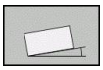
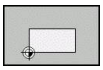
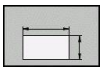
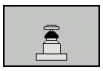
▷

- Växla i förekommande fall till maskinspecifika bearbetningscykler. Sådana bearbetningscykler kan integreras av din maskintillverkare

Översikt avkännarcykler

TOUCH PROBE

- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

Cykelgrupper	Softkey	Sida
Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke		414
Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt		436
Cykler för automatisk kontroll av arbetsstycket		490
Specialcykler	SPECIAL CYKLER	532
Cykler för automatisk Kinematik-mätning	KINEMATIK	414
Cykler för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)		580

▷

- Växla i förekommande fall till maskinspecifika avkännarcykler. Sådana avkännarcykler kan integreras av din maskintillverkare

2

Använda bearbetningscykler

2.1 Arbeta med bearbetningscykler

Maskinspecifika cykler

I många maskiner står cykler till förfogande som din maskintillverkar har implementerat i TNC:n utöver HEIDENHAIN-cyklerna. Dessa finns tillgängliga i en separat cykel-nummerserie:

- Cykel 300 till 399
  Maskinspecifika cykler som definieras via knappen **CYCL DEF**
- Cykel 500 till 599
  Maskinspecifika avkännarcykler som definieras via knappen **TOUCH PROBE**

Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

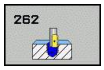
I vissa fall använder sig maskinspecifika cykler av samma överföringsparametrar som redan används i HEIDENHAIN standardcykler. För att vid samtidig användning av DEF-aktiva cykler (cykler som TNC:n utför automatiskt vid cykeldefinitionen, se "Anropa cykler", Sida 54) och CALL-aktiva cykler (culler som du behöver anropa för att de skall utföras, se "Anropa cykler", Sida 54) undvika problem avseende överskrivning av parametrar som används på flera ställen, skall följande tillvägagångssätt användas:

- Programmera av princip DEF-aktiva cykler före CALL-aktiva cykler
- Programmera bara en DEF-aktiv cykel mellan definitionen av en CALL-aktiv cykel och dess respektive cykelanrop, när inga överlappningar förekommer mellan överföringsparametrar i dessa båda cykler.

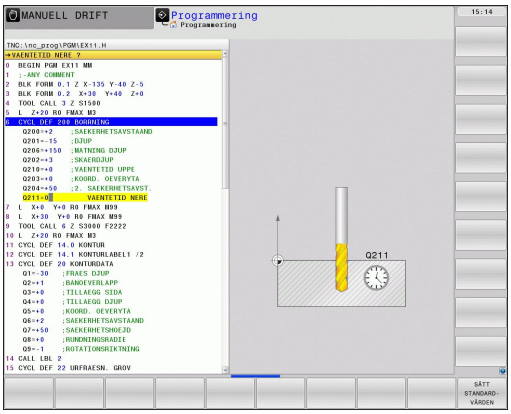
Definiera cykel via softkeys

- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

- Välj cykelgrupp, t.ex. borrcykler



- Välj cykel, t.ex. GÄNGFRÄSNING. TNC:n öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden; samtidigt presenterar TNC:n en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I denna hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg.
- Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter och avsluta varje inmatning med knappen **ENT**
- TNC:n avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in



Definiera cykel via GOTO-funktion

- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

- TNC:n öppnar smartSelect urvalsfönstret med en översikt över cyklerna
- Välj den önskade cykeln med pilknapparna eller med musen. TNC öppnar då cykeldialogen på tidigare beskrivna sätt

Exempel NC-block

7 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q201=3	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP
Q210=0	;VAENTETID UPPE
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q211=0.25	;VAENTETID NERE

Anropa cykler

Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

- **BLK FORM** för grafisk presentation (behövs endast för testgrafik)
- Verktygsanrop
- Spindelns rotationsriktning (tilläggsfunktion M3/M4)
- Cykeldefinition (CYCL DEF).

Beakta även de ytterligare förutsättningarna som finns införda vid de efterföljande cykelbeskrivningarna.

Följande cykler aktiveras direkt efter deras definition i bearbetningsprogrammet. Dessa cykler kan och får inte anropas:

- Cyklerna 220 Punktmönster på cirkel och 221 Punktmönster på linjer
- SL-cykel 14 KONTUR
- SL-cykel 20 KONTURDATA
- Cykel 32 TOLERANS
- Cykler för koordinatomräkning
- Cykel 9 VÄNTETID
- Alla avkännarcykler

Alla andra cykler kan anropas med funktioner som förklaras i efterföljande beskrivning.

Cykelanrop med CYCL CALL

Funktionen **CYCL CALL** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som programmerades senast före CYCL CALL-blocket.

CYCL CALL

- Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- Ange cykelanrop: Tryck på softkey **CYCL CALL M**
- Ange i förekommande tilläggsfunktion M (t.ex. **M3** för att starta spindeln), eller avsluta dialogen med knappen **END**

Cykelanrop med CYCL CALL PAT

Funktionen **CYCL CALL PAT** anropar den senast definierade bearbetningscykeln vid alla positioner som du har definierat i en mönsterdefinition PATTERN DEF (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 60) eller som finns angivna i en punkttabell (se "Punkttabeller", Sida 67).

Cykelanrop med CYCL CALL POS

Funktionen **CYCL CALL POS** anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. Startpunkten för cykeln är den position som du har definierat i **CYCL CALL POS**-blocket.

TNC:n utför förflyttningen till den i **CYCL CALL POS**-blocket angivna positionen med positioneringslogik:

- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln är större än arbetsstyckets yta (Q203), utför TNC:n först positioneringen i bearbetningsplanet till den programmerade positionen och därefter i verktygsaxeln.
- Om den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln ligger under arbetsstyckets yta (Q203), utför TNC:n först positionering i verktygsaxeln till säkerhetshöjden och därefter i bearbetningsplanet till den programmerade positionen.

I **CYCL CALL POS**-blocket måste alltid tre koordinataxlar vara programmerade. Via koordinaten i verktygsaxeln kan du på ett enkelt sätt förändra startpositionen. Den fungerar som en extra nollpunktsförskjutning.

Den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade matningen gäller endast vid framkörningen till den i detta blocket programmerade startpositionen.

TNC:n utför förflyttningen till den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen med inaktiv radiekompensering (R0).

Om du anropar en cykel med **CYCL CALL POS** som har en egen startposition definierad (t.ex. cykel 212), så fungerar den i cykeln definierade positionen som en extra förskjutning av den i **CYCL CALL POS**-blocket definierade positionen. Därför bör du alltid definiera startpositionen som skall anges i cykeln till 0.

Cykelanrop med M99/M89

Funktionen **M99** som gäller i det block den har programmerats i anropar den senast definierade bearbetningscykeln en gång. **M99** kan man programmera i slutet av ett positioneringsblock, TNC:n utför då förflyttningen till denna position och anropar därefter den senast definierade bearbetningscykeln.

Om TNC:n automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock, programmerar man det första cykelanropet med **M89**.

Inverkan av **M89** upphäver man genom att programmera

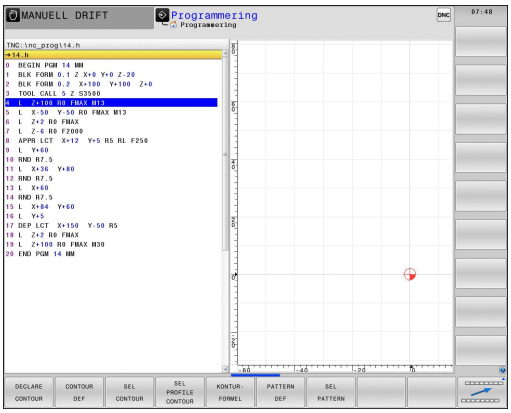
- **M99** i det positioneringsblock som man utför förflyttningen till den sista startpunkten, eller
- Man definierar en ny bearbetningscykel med **CYCL DEF**

2.2 Programmallar för cykler

Översikt

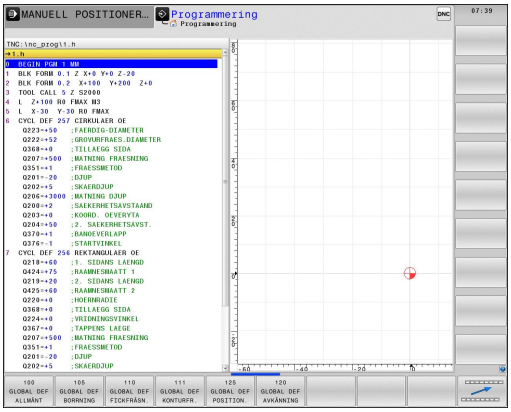
Alla cykler 20 till 25 och de med nummer högre än 200, använder sig alltid av samma identiska cykelparametrar, t.ex. Säkerhetsavstånd **Q200**, vilka behöver anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** har du möjlighet att definiera dessa cykelparametrar centralt i programmets början så att de är verksamma globalt för alla bearbetningscykler som används i programmet. I respektive bearbetningscykel behöver du då bara referera till värdet som du definierade i programmets början.

Följande GLOBAL DEF-funktioner står till förfogande:



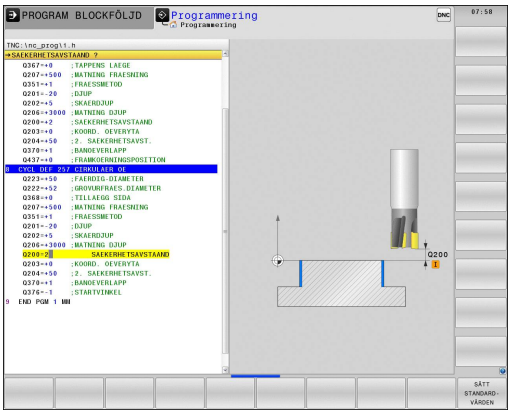
Bearbetningsmönster	Softkey	Sida
GLOBAL DEF ALLMAEN Definition av allmängiltiga cykelparametrar	100 GLOBAL DEF ALLMANT	58
GLOBAL DEF BORRNING Definition av speciella borrcykelparametrar	105 GLOBAL DEF BORRNING	58
GLOBAL DEF FICKFRAESNING Definition av speciella fickfräsningsparametrar	110 GLOBAL DEF FICKFRASN.	58
GLOBAL DEF KONTURFRAESNING Definition av speciella konturfräsningsparametrar	111 GLOBAL DEF KONTURFR.	59
GLOBAL DEF POSITIONERING Definition av positioneringsbeteendet vid **CYCL CALL PAT**	125 GLOBAL DEF POSITION.	59
GLOBAL DEF AVKAENNING Definition av speciella avkännarcykelparametrar	120 GLOBAL DEF AVKANNING	59

GLOBAL DEF inmatning



- Välj driftart Programinmatning/Editering
- Välj specialfunktioner
- Välj funktioner för programmallar
- Välj **GLOBAL DEF**-funktioner
- Välj önskad GLOBAL-DEF-funktion, t.ex. **GLOBAL DEF ALLMÄN**
- Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen ENT

Använda GLOBAL DEF-uppgifter



Gör då på följande sätt:

- Välj driftart Programinmatning/Editering

- Välj bearbetningscykler

- Välj önskad cykelgrupp, t.ex. Borrcykler

- Välj önskad cykel, t.ex. **BORRNING**
- TNC:n visar softkey **Sätt standardvärde** om det finns en global parameter

- Tryck på softkey **Sätt standardvärde**: TNC:n skriver in ordet **PREDEF** (engelska: Fördefinierad) i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parametern som du definierade i programmets början.

!

Varning kollisionsrisk!

Beakta att ändringar av programinställningarna i efterhand påverkar hela bearbetningsprogrammet och därför kan ändra bearbetningsförloppet markant.

Om du har skrivit in ett fast värde i en bearbetningscykel så förändras detta inte av **GLOBAL DEF**-funktionen.

Allmänna globala data

- **Säkerhetsavstånd**: Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cykelns startposition i verktygsaxeln
- **2:a Säkerhetsavstånd**: Position som TNC:n positionerar verktyget till vid bearbetningssekvensens slut. På denna höjd utförs förflyttningen fram till nästa bearbetningsposition i bearbetningsplanet
- **F Positionering**: Matning som TNC:n förflyttar verktyget med inom en cykel
- **F Retur**: Matning som TNC:n förflyttar tillbaka verktyget med

Parametrar gäller för alla bearbetningscykler 2xx.

Globala data för borrning

- **Retur spånbrytning**: Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning
- **Väntetid nere**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten
- **Väntetid uppe**: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet

Parametrar gäller för borr-, gängning- och gängfräscykler 200 till 209, 240 och 262 till 267.

Globala data för fräsning med fickcykler 25x

- **Överlappningsfaktor**: Verktygsradie x överlappningsfaktor ger ansättningen i sida
- **Fräsmetod**: Medfräsning/Motfräsning
- **Nedmatningstyp**: Helixformad, pendlande eller vinkelrät nedmatning i materialet

Parametrar gäller för fräscyklerna 251 till 257.

Globala data för fräsning med konturcykler

- **Säkerhetsavstånd**: Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till cykelns startposition i verktygsaxeln
- **Säkerhetshöjd**: Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut)
- **Överlappningsfaktor**: Verktygsradie x överlappningsfaktor ger ansättningen i sida
- **Fräsmetod**: Medfräsning/Motfräsning

Parametrarna gäller för SL-cyklerna 20, 22, 23, 24 och 25.

Globala data för positioneringsbeteendet

- **Positioneringsbeteende**: Returkörning i verktygsaxeln vid bearbetningsstegets slut: Till det andra säkerhetsavståndet eller till positionen i Unit-början

Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler som du anropar med funktionen **CYCL CALL PAT**.

Globala data för avkännarfunktioner

- **Säkerhetsavstånd**: Avstånd mellan mätspetsen och arbetsstyckets yta vid automatisk framkörning till avkänningspositionen
- **Säkerhetshöjd**: Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken TNC:n förflyttar avkännarsystemet mellan mätpunkterna, under förutsättning att option **Förflyttning på säkerhetshöjd** är aktiverad
- **Förflyttning på säkerhetshöjd**: Välj om TNC:n skall utföra förflyttningen mellan mätpunkterna på säkerhetsavståndet eller på säkerhetshöjden

Parameter gäller för alla avkännarcykler 4xx.

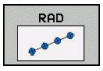
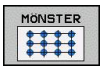
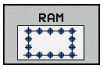
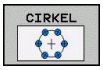
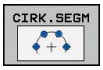
2.3 Mönsterdefinition PATTERN DEF

Användning

Med funktionen **PATTERN DEF** definierar du på ett enkelt sätt regelbundna bearbetningsmönster, vilka du sedan kan anropa med funktionen **CYCL CALL PAT**. På samma sätt som vid cykeldefinition står även vid mönsterdefinition hjälpbilder till förfogande, vilka förtydligar de olika inmatningsparametrarna.

> **!** **PATTERN DEF** skall bara användas i kombination med verktygsaxel Z!

Följande bearbetningsmönster står till förfogande:

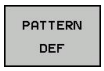
Bearbetningsmönster	Softkey	Sida
PUNKT Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner		62
RAD Definition av enstaka rad, rak eller vriden		62
MÖNSTER Definition av ett enstaka mönster, rätlinje, vridet eller snedvridet		63
RAM Definition av en enstaka ram, rätlinje, vridet eller snedvridet		64
CIRKEL Definition av en fullcirkel		65
CIRKELSEGMENT Definition av ett cirkelsegment		66

PATTERN DEF inmatning

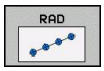
- Välj driftart **programmering**

- Välj specialfunktioner

- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning



- Öppna **PATTERN DEF**-blocket



- Välj önskat bearbetningsmönster, t.ex. enstaka rad
- Ange erforderliga definitioner, bekräfta med knappen ENT

PATTERN DEF användning

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT**"Anropa cykler", Sida 54. TNC:n utför då den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.

Ett bearbetningsmönster förblir aktivt ända tills du definierar ett nytt mönster eller selekterar en punkttabell via funktionen **SEL PATTERN**.

Via blockframläsningen kan du välja en valfri punkt som du kan påbörja eller fortsätta bearbetningen i (se Bruksanvisning, Kapitel Programtest och Programkörning)se "Valfritt startblock i program (blockframläsning)".

Definiera enstaka bearbetningspositioner

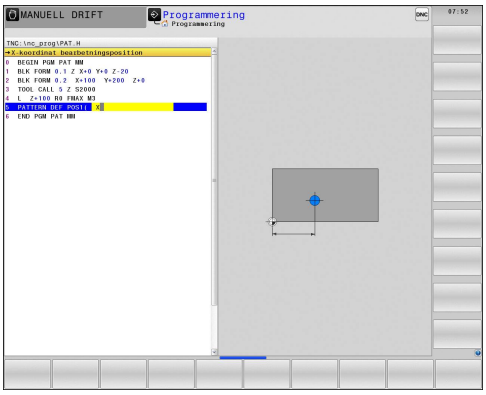
Du kan ange maximalt 9 bearbetningspositioner, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**.

Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

- **X-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange X-koordinat
- **Y-koordinat bearbetningsposition** (absolut): Ange Y-koordinat
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

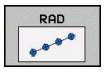
NC-block

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



Definiera enstaka rad

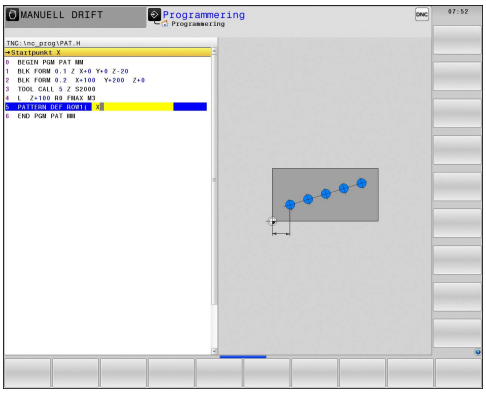
Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för radernas startpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner
- **Vridläge för hela mönstret (absolut)**: Vridningsvinkeln runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

NC-block

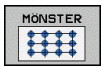
```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 PATTERN DEF ROW1
   (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z
   +0)
```



Definiera enstaka mönster

Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.

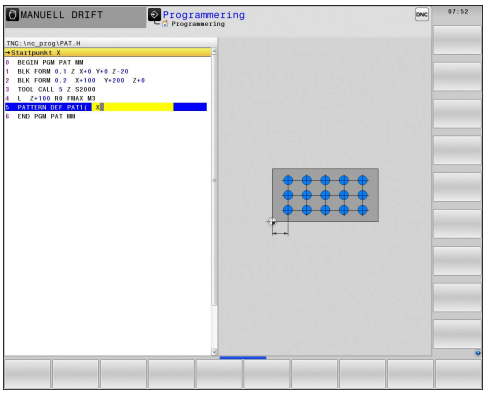
Parametrarna **Vridningsläge huvudaxel** och **Vridningsläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vridläge** för hela mönstret.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för mönstrets startpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner X (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Avstånd bearbetningspositioner Y (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- **Vridläge för hela mönstret (absolut)**: Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vridningsläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Vridningsläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

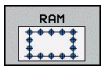
NC-block

```
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)
```



Definiera enstaka ram

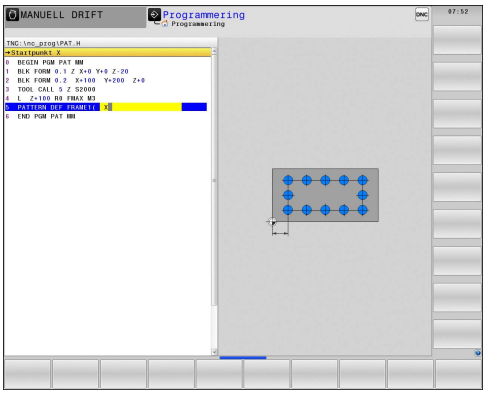
> Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.
>
> Parametrarna **Vridningsläge huvudaxel** och **Vridningsläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vridläge** för hela mönstret.



- **Startpunkt X** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i X-axeln
- **Startpunkt Y** (absolut): Koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln
- **Avstånd bearbetningspositioner X (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i X-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Avstånd bearbetningspositioner Y (inkrementalt)**: Avstånd mellan bearbetningspositionerna i Y-riktningen. Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal kolumner**: Mönstrets totala antal kolumner
- **Antal rader**: Mönstrets totala antal rader
- **Vridläge för hela mönstret (absolut)**: Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vridningsläge huvudaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Vridningsläge komplementaxel**: Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

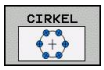
NC-block

```
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)
```



Definiera fullcirkel

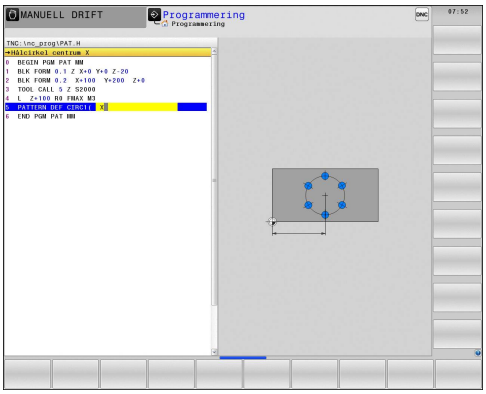
Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.



- **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

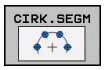
NC-block

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



Definiera cirkelsegment

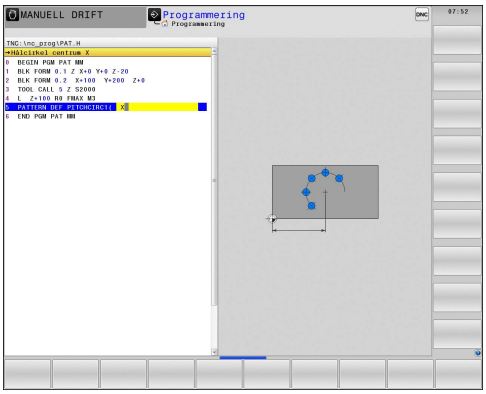
Om du definierar en **Arbetsstyckets yta i Z** som inte är 0, verkar detta värde som tillägg till arbetsstyckets yta **Q203** som du har definierat i bearbetningscykeln.



- **Hålcirkel centrum X** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i X-axeln
- **Hålcirkel centrum Y** (absolut): Koordinat för cirkelcentrum i Y-axeln
- **Hålcirkel diameter**: Hålcirkelns diameter
- **Startvinkel**: Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (t.ex. X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges
- **Vinkelsteg/Slutvinkel**: Inkremental polär vinkel mellan två bearbetningspositioner. Positivt eller negativt värde kan anges. Alternativt kan slutvinkel anges (växlingsbart via softkey)
- **Antal bearbetningar**: Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln
- **Koordinat arbetsstyckets yta** (absolut): Ange vilken Z-koordinat som bearbetningen skall startas på

NC-block

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



2.4 Punkttabeller

Användningsområde

Om man vill utföra en cykel, alt. flera cykler efter varandra, på ett oregelbundet punktmönster så skapar man en punkttabell.

Om man använder borrcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum. Om man använder fräscykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktens koordinater för respektive cykel (t.ex. centrum-koordinaterna för en cirkulär ficka). Koordinaten i spindelaxeln motsvarar koordinaten för arbetsstyckets yta.

Ange punkttabell

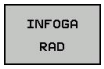
- Välj driftart **Programmering**

- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**.

FILNAMN?

- Ange punkttabellens namn och filtyp, bekräfta med knappen **ENT**.

- Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**. TNC:n växlar till programfönstret och visar en tom punkttabell.



- Infoga en ny rad med softkey **INFOGA RAD** och ange koordinaterna för den önskade bearbetningspositionen.

Upprepa förfarandet tills alla önskade koordinater har angivits.

Punkttabellens namn måste börja med en bokstav.

Med softkey **X AV/PÅ**, **Y AV/PÅ**, **Z AV/PÅ** (andra softkeyraden) bestämmer man vilka koordinater som skall kunna anges i punkttabellen.

Hoppa över enskilda punkter vid bearbetningen

I punkttabellen kan du via kolumnen **FADE** markera punkten som är definierad i respektive rad så att denna hoppas över vid bearbetningen.

- Välj punkten i tabellen som skall hoppas över

- Välj kolumnen **FADE**

- Aktivera överhoppningen, eller

- Deaktivera överhoppningen

Välja punkttabell i programmet

Välj det program som punkttabellen skall aktiveras för i driftart **Programmering**:

- Kalla upp funktionen för val av punkttabell: Tryck på knappen **PGM CALL**

- Tryck på softkey **PUNKTTABELL**

Ange punkttabellens namn, bekräfta med knappen **ENT** Om punkttabellen inte finns lagrad i samma katalog som NC-programmet, måste man ange den kompletta sökvägen.

Exempel NC-block

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

Anropa cykel i kombination med punkttabeller

Med **CYCL CALL PAT** exekverar TNC:n den punkttabell som man senast definierade (även när man har definierat punkttabellen i ett program som har länkats med **CALL PGM**).

Om TNC:n skall anropa den sist definierade bearbetningscykeln vid punkterna som är definierade i en punkttabell, programmerar man cykelanropet med **CYCL CALL PAT**:

CYCL CALL

- Programmera cykelanrop: Tryck på knappen **CYCL CALL**
- Anropa punkttabell: Tryck på softkey **CYCL CALL PAT**
- Ange med vilken matning TNC:n skall förflytta mellan punkterna (ingen uppgift: Förflyttning med den senast programmerade matningen, **FMAX** gäller inte)
- Vid behov anges tilläggsfunktion M, bekräfta med knappen **END**

TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. TNC:n använder sig av spindelaxelns koordinat vid cykelanropet som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter Q204, och väljer den som är störst.

Om man vill förflytta med reducerad matning i spindelaxeln vid förpositionering använder man sig av tilläggsfunktionen M103 .

Punkttabellens beteende med SL-cykler och cykel 12

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning.

Punkttabellens beteende med cykler 200 till 208 och 262 till 267

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om man vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunkts-koordinater måste man definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.

Punkttabellens beteende med cykler 210 till 215

TNC:n tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning. Om man vill använda de i punkttabellen definierade punkterna som startpunkts-koordinater måste man programmera startpunkten och arbetsstyckets yta (Q203) i respektive fräscykel med 0.

Punkttabellens beteende med cykler 251 till 254

TNC:n tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för cykelns startpunkt. Om man vill använda de i punkttabellen definierade koordinaterna i spindelaxeln som startpunkts-koordinater måste man definiera arbetsstyckets yta (Q203) med 0.

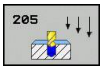
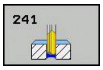
3

Bearbetningscykler: Borrning

3.1 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler för olika typer av borrningsbearbetning:

Cykel	Softkey	Sida
240 CENTRERING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, valbar inmatning av centrerdiameter/ centrerdjup		73
200 BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		75
201 BROTSCHNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		77
202 URSVARVNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		79
203 UNIVERSAL-BORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, minskning av skärdjup		82
204 BAKPLANING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		85
205 UNIVERSAL-DJUPBORRNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd, spånbrytning, stoppavstånd		88
208 BORRFRÄSNING Med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		92
241 LÅNGHÅLSBORRNING Med automatisk förpositionering till en fördjupad startpunkt, varvtals- och kylvätskedefinition		95

3.2 CENTRERING (Cykel 240, DIN/ISO: G240)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget centrerar med programmerad matning **F** till den angivna centrerdiametern, resp. till det angivna centrerdjupet.
3 Om det har definierats väntar verktyget vid centreringsbotten
4 Slutligen förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

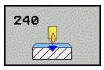
Förtecknet i cykelparameter **Q344** (diameter), resp. **Q201** (djup) bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Diameter eller Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Varning kollisionsrisk!

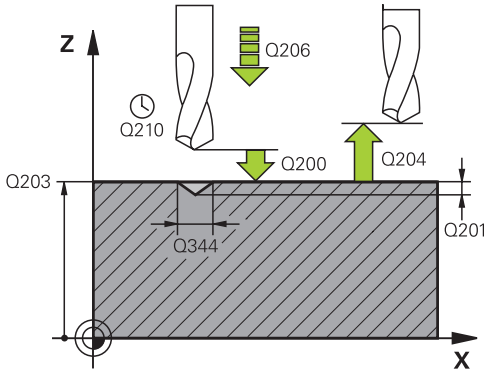
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

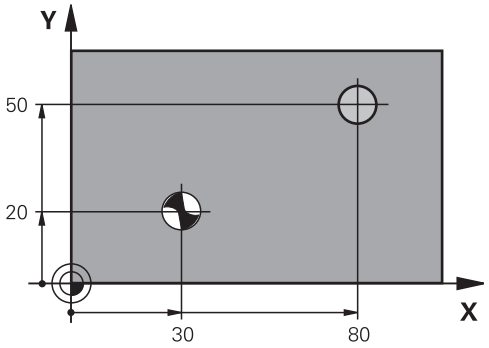
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angiven diameter resp. positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar



- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Val djup/diameter (0/1)** Q343:Val av om centreringen skall ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om TNC:n skall centrera till den angivna diametern, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T.
  0: Centrera till angivet djup
  1: Centrera till angivet diameter
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (verktygets spets). Endast verksam när Q343=0 är definierad. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Diameter (förtecken)** Q344: Centrerdiameter. Endast verksam när Q343=1 är definierad. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRERING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q343=1      ;VAL DJUP/DIAMETER
    Q201=+0     ;DJUP
    Q344=-9     ;DIAMETER
    Q206=250    ;MATNING DJUP
    Q211=0.1    ;VAENTETID NERE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
```

3.3 BORRNING (Cykel 200)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
3 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**, väntar där - om så har angivits - och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till säkerhetsavståndet över det första skärdjupet.
4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen F.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås.
6 Från hålets botten förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

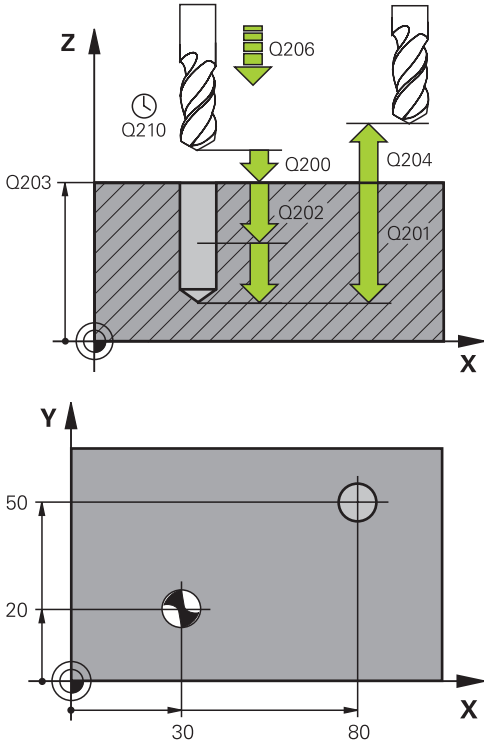
Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta; ange ett positivt värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Väntetid uppe** Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.
  0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del



NC-block

```
11 CYCL DEF 200 BORRNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=250    ;MATNING DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q210=0      ;VAENTETID UPPE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q211=0.1    ;VAENTETID NERE
    Q395=0      ;REFERENS DJUP
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.4 BROTSCHNING (Cykel 201, DIN/ISO: G201)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget brotschar ner till det angivna Djupet med den programmerade Matningen **F**.
3 Vid hålets botten väntar verktyget, om så har angivits.
4 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning F och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Varning kollisionsrisk!

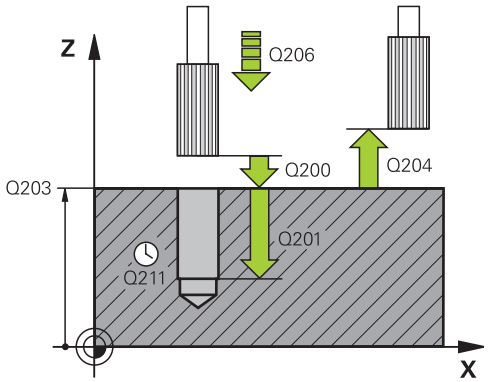
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

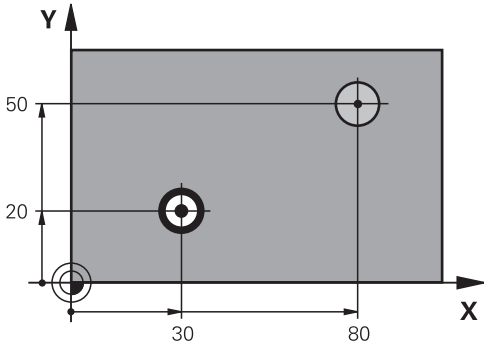
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

3.4 BROTSCHNING (Cykel 201, DIN/ISO: G201)

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller matning brotschning. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=100    ;MATNING DJUP
    Q211=0.5    ;VAENTETID NERE
    Q208=250    ;MATNING TILLBAKA
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
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 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget borrar ner till Djup med den programmerade borrmatningen.
3 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – med roterande spindel för friskärning.
4 Därefter utför TNC:n en spindelorientering till den position som har definierats i parameter Q336.
5 Om frikörning har valts kommer TNC:n att förflytta verktyget 0,2 mm (fast värde) i den angivna riktningen.
6 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet. Om Q214=0 sker returen på hålets vägg.

3.5 URSVARVNING (Cykel 202, DIN/ISO: G202)

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Vid cykelslutet återställer TNC:n kylvätske- och spindeltillståndet som var aktivt före cykelanropet.

Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

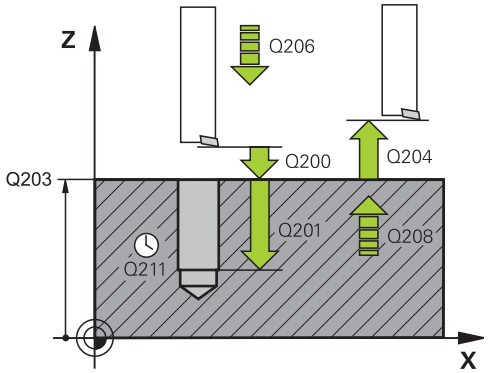
Välj frikörningsriktningen så att verktyget förflyttar sig från hålets innervägg.

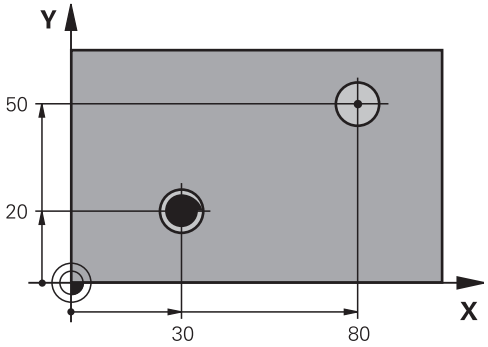
Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i Q336 har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). Välj vinkeln så att verktygsspetsen står parallellt med en koordinataxel.

Vid frikörningen tar TNC:n automatiskt hänsyn till en aktiv vridning av koordinatsystemet.

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. När du anger Q208 = 0, gäller nedmatningshastighet. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- **Frikörningsriktning (0/1/2/3/4)** Q214: Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall friköra verktyget vid hålets botten (efter spindelorienteringen)
  0: Frikör inte verktyget
  1: Frikör verktyget i huvudaxelns minusriktning
  2: Frikör verktyget i komplementaxelns minusriktning
  3: Frikör verktyget i huvudaxelns plusriktning
  4: Frikör verktyget i komplementaxelns plusriktning
- **Vinkel för spindelorientering** Q336 (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före frikörningen. Inmatningsområde -360.000 till 360.000






```
10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 202 URSVARVNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q201=-15    ;DJUP
    Q206=100    ;MATNING DJUP
    Q211=0.5    ;VAENTETID NERE
    Q208=250    ;MATNING TILLBAKA
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=100    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q214=1      ;FRIKOERN.-RIKTNING
    Q336=0      ;SPINDELVINKEL
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
```

3.6 UNIVERSALBORRNING (Cykel 203, DIN/ISO: G203)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.
3 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka, väntar där – om så har angivits – och förflyttar det slutligen tillbaka med **FMAX** till en position motsvarande säkerhetsavståndet över det första Skärdjupet.
4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningsvärdet – om så har angivits.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.
6 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

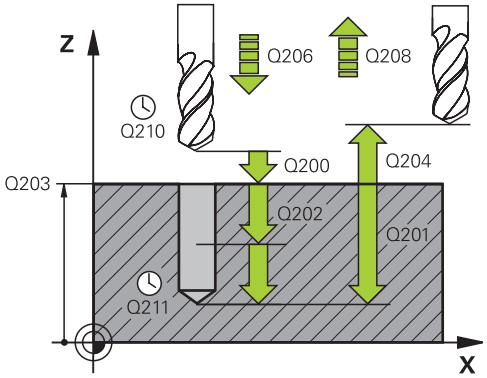
Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjupet är större än djupet och samtidigt ingen spånbrytning har definierats
- **Väntetid uppe** Q210: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid säkerhetsavståndet, efter det att TNC:n har lyft det ur hålet för urspåning. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Förminskningsvärde** Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202 vid varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Ant. spånbrytningar innan återgång** Q213: Antal spånbrytningar innan TNC:n skall lyfta verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor lyfter TNC:n verktyget tillbaka med avstånd för spånbrytning Q256. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Minsta skärdjup** Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



NC-block

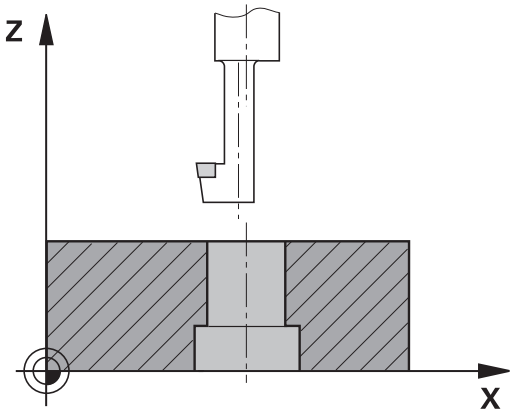
```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL-
    BORRNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q201=-20    ;DJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q202=5      ;SKAERDJUP
    Q210=0      ;VAENTETID UPPE
    Q203=+20    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q212=0.2    ;MINSKNINGSVAERDE
    Q213=3      ;SPAANBRYTNING
    Q205=3      ;MINSTA SKAERDJUP
    Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
    Q208=500    ;MATNING TILLBAKA
    Q256=0.2    ;AVST VID SPAANBRYT
    Q395=0      ;REFERENS DJUP
```

- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Tillbakagång för spånbrytning** Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.
  0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

3.7 BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204)

Cykelförlopp

Med denna cykel skapar man försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.



1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Där utför TNC:n en spindelorientering till 0°-positionen och förskjuter verktyget med excentermåttet.
3 Därefter förs verktyget ner i det förborrade hålet med Matning förpositionering, tills skäret befinner sig på Säkerhetsavståndet under arbetsstyckets underkant.
4 TNC:n förflyttar då verktyget tillbaka till hålets centrum, startar spindeln och i förekommande fall även kylvätskan för att därefter utföra förflyttningen till angivet Djup försänkning med Matning försänkning.
5 Om så har angivits väntar verktyget vid försänkningens botten och förflyttas sedan ut ur hålet, där genomförs en spindelorientering och en förskjutning på nytt med excentermåttet.
6 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning förpositionering och därifrån – om så har angivits – med **FMAX** till det andra Säkerhetsavståndet.

3.7 BAKPLANING (Cykel 204, DIN/ISO: G204)

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen vid försänkningen. Varning: Positivt förtecken försänker i spindelaxelns positiva riktning.

Ange verktygslängden så att måttet inte avser skären utan istället borrstångens underkant.

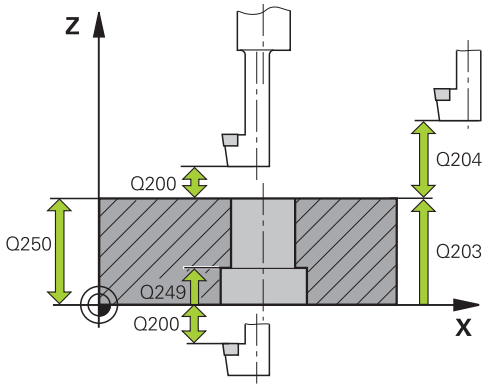
Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar TNC:n hänsyn till borrstångens skärlängd och materialets tjocklek.

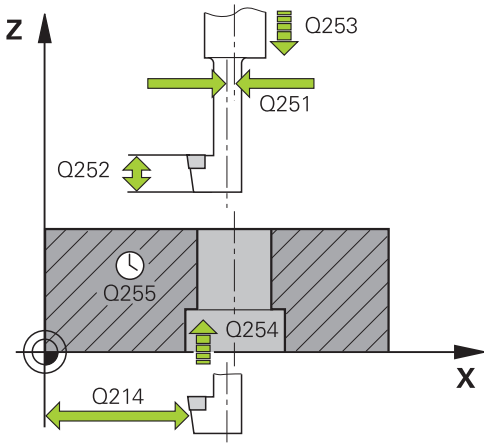
Varning kollisionsrisk!

Kontrollera i vilken riktning verktygsspetsen befinner sig efter att en spindelorientering till vinkeln som anges i **Q336** har programmerats (t.ex. i driftart **Manuell positionering**). Välj vinkeln så att verktygsspetsen står parallellt med en koordinataxel. Välj frikörningsriktningen så att verktyget förflyttar sig från hålets innervägg.

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup försänkning** Q249 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets underkant – försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Materialtjocklek** Q250 (inkrementalt): Arbetsstyckets tjocklek. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- **Excentermått** Q251 (inkrementalt): Borrstångens excentermått; hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- **Skärhöjd** Q252 (inkrementalt): Avstånd borrstångens underkant – huvudskäret; värdet hämtas från verktygets datablad. Inmatningsområde 0.0001 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Väntetid** Q255: Väntetid i sekunder vid försänkningens botten. Inmatningsområde 0 till 3600.000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Frikörningsriktning (1/2/3/4)** Q214: Bestämmer i vilken riktning TNC:n skall förskjuta verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen); Inmatning av 0 är inte tillåtet
  1: Frikörning av verktyget i huvudaxelns minusriktning
  2: Frikörning av verktyget i komplementaxelns minusriktning
  3: Frikörning av verktyget i huvudaxelns plusriktning
  4: Frikörning av verktyget i komplementaxelns plusriktning
- **Vinkel för spindelorientering** Q336 (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före nedmatning och före lyftning ur hålet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000





NC-block

11 CYCL DEF 204 BAKPLANING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q249=+5	;DJUP FOERSAENKNING
Q250=20	;MATERIALTJOCKLEK
Q251=3.5	;EXCENTERMAAT
Q252=15	;SKAERHOEJD
Q253=750	;MATNING FOERPOS.
Q254=200	;MATNING FORSAENKNING
Q255=0	;VAENTETID
Q203=+20	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q214=1	;FRIKOERN.-RIKTNING
Q336=0	;SPINDELVINKEL

3.8 UNIVERSAL-DJUPBORRNING (Cykel 205, DIN/ISO: G205)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

2 Om en fördjupad startpunkt har angivits, förflyttar TNC:n med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten.

3 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**.

4 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna Säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet.

5 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med den angivna Matningen. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med Minskningsvärdet – om så har angivits.

6 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.

7 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för spånbrytning och förflyttas efter Väntetiden tillbaka till Säkerhetsavståndet med Matning tillbaka. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om man anger ett annat värde för **Q258** än för **Q259** så kommer TNC:n att förändra förstopp-avståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.

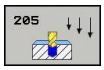
När man anger en fördjupad startpunkt via **Q379**, kommer TNC:n bara att förändra startpunkten för ansättningsrörelsen. Returrörelsen förändras inte av TNC:n och utgår alltså från koordinaten för arbetsstyckets yta.

Varning kollisionsrisk!

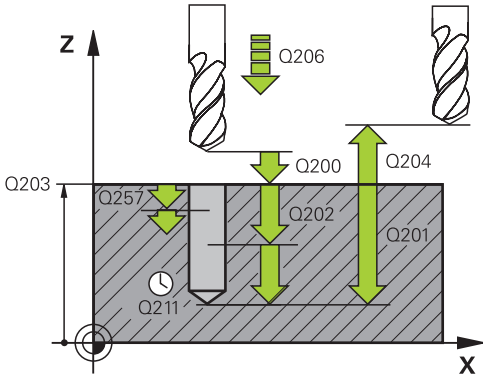
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar



- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten (verktygets spets). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Inmatningsområde 0 till 99999,9999. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:
  - Skärdjup och Djup är lika
  - Skärdjup är större än Djup
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Förminskningsvärde** Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Minsta skärdjup** Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetsavst. uppe vid urspåning** Q258 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det första skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetsavst. nere vid urspåning** Q259 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet; Värde för det sista skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Borrdjup för spånbrytning** Q257 (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tillbakagång för spånbrytning** Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999



NC-block

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-
   DJUPBORRNING
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
   Q201=-80    ;DJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q202=15     ;SKAERDJUP
   Q203=+100;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q212=0.5    ;MINSKNINGSVAERDE
   Q205=3      ;MINSTA SKAERDJUP
   Q258=0.5    ;FOERSTOPP.AVST UPPE
   Q259=1      ;FOERSTOPP.AVST NERE
   Q257=5      ;BORRDJUP SPAANBRYT
   Q256=0.2    ;AVST VID SPAANBRYT
   Q211=0.25 ;VAENTETID NERE
   Q379=7.5    ;STARTPUNKT
   Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
   Q208=9999;MATNING TILLBAKA
   Q395=0      ;REFERENS DJUP
```

- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Fördjupad startpunkt** Q379 (inkrementalt i förhållande till arbetsstyckets yta): Startpunkt för den egentliga borrningen om förborrning redan har utförts till ett bestämt djup med ett kortare verktyg. TNC:n utför förflyttningen från säkerhetsavståndet till den fördjupade startpunkten med **Matning förpositionering**. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid positionering från säkerhetsavståndet till en fördjupad startpunkt i mm/min. Endast verksam när Q379 har angivits till ett annat värde än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Matning lyftning** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**
- **Referens djup** Q395: Väljer att det angivna djupet avser verktygspetsen eller den cylindriska delen av verktyget. När TNC:n skall koppla djupet till verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen T-ANGLE i verktygstabellen TOOL.T.
  0 = Djup i förhållande till verktygsspetsen
  1 = Djup i förhållande till verktygets cylindriska del

3.9 BORRFRAESNING (Cykel 208)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta och förflyttar till den angivna diametern på en rundningsbåge (om det finns utrymme).

2 Verktyget fräser med den angivna matningen **F** på en skruvlinje ner till det angivna borrdjupet.

3 När borrdjupet har uppnåtts utför TNC:n åter en förflyttning på en fullcirkel för att ta bort materialet som har blivit kvar efter nedmatningen

4 Därefter positionerar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum

5 Slutligen utför TNC:n en förflyttning tillbaka till säkerhetsavståndet med **FMAX**. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om man har angivit en håldiameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.

En aktiv spegling påverkar **inte** den i cykeln definierade fräsmetoden.

Beakta att ditt verktyg och även arbetsstycket skadas vid för stort skärdjup.

För att undvika inmatning av ett för stort skärdjup anger man verktygets största möjliga nedmatningsvinkel i verktygstabellen TOOL.T, kolumn **ANGLE**. TNC:n beräknar då automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändrar i förekommande fall ditt inmatade värde.

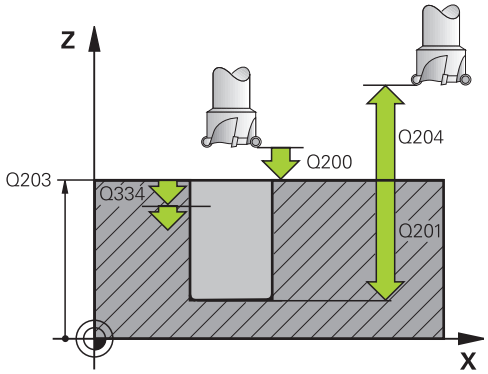
Varning kollisionsrisk!

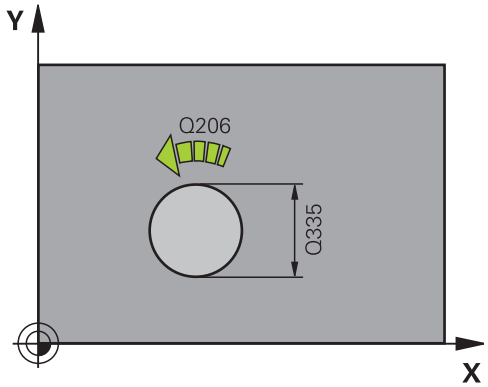
Med maskinparameter displayDepthErr väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygets underkant – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning på skruvlinjen mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Nedmatning per skruvlinje** Q334 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt på en skruvlinje (=360°). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q335 (absolut): Hålets diameter. Om man har angivit en bör-diameter som är samma som verktygsdiametern kommer TNC:n att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Förborrad diameter** Q342 (absolut): Om man anger ett värde i Q342 som är större än 0, utför TNC:n inte längre någon kontroll beträffande förhållandet mellan bör-diameter och verktygets diameter. Därigenom kan man fräsa hål som har mer än dubbelt så stor diameter som verktygets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3
  +1 = Medfräsning
  –1 = Motfräsning





NC-block

12 CYCL DEF 208 BORRFRAESNING	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q201=-80	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q334=1.5	;SKAERDJUP
Q203=+100	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q335=25	;NOMINELL DIAMETER
Q342=0	;FOERBORRAD DIAMETER
Q351=+1	;FRAESMETOD

3.10 LANGHALSBORRNING (Cykel 241, DIN/ISO: G241)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den definierade positioneringsmatningen till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten och startar där kylvätskan och växlar borrvarvtalet via **M3**. TNC:n utför inkörningsrörelsen med den i cykeln definierade rotationsriktningen, medurs, moturs eller stillastående spindel.

3 Verktyget borrar med matning **F** ner till håldjupet eller ner till skärdjupet om ett mindre värde har angivits som skärdjup. Skärdjupet minskas för varje ny ansättning med minskningsvärdet. Om ett väntedjup har angivits, reducerar TNC:n matningen med matningsfaktorn när väntedjupet har uppnåtts

4 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – för friskärning.

5 TNC:n upprepar detta förlopp (3-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.

6 När håldjupet har uppnåtts, stänger TNC:n av kylvätskan och växlar spindelvarvtalet till det definierade utkörningsvärdet.

7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till Säkerhetsavstånd med med Lyftningsmatningen. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

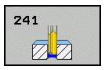
Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Varning kollisionsrisk!

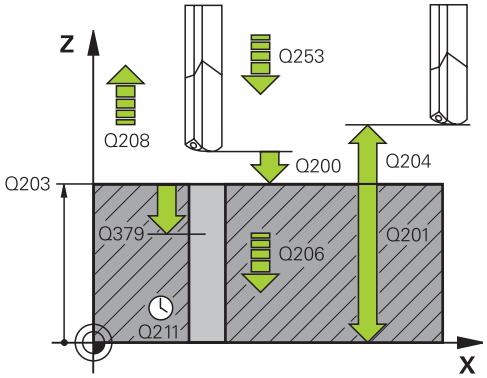
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar



- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd verktygsspetsen – arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid borrning i mm/min Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**
- **Väntetid nere** Q211: Tid i sekunder, under vilken verktyget väntar vid hålets botten. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Fördjupad startpunkt** Q379 (inkrementalt i förhållande till arbetsstyckets yta): Startpunkt för den egentliga borrningen. TNC:n utför förflyttningen från säkerhetsavståndet till den fördjupade startpunkten med **Matning förpositionering**. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid positionering från säkerhetsavståndet till den fördjupade startpunkten i mm/min. Endast verksam när Q379 har angivits till ett annat värde än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Matning lyftning** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning upp ur hålet i mm/min. Om du anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med borrmatning Q206. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Rot.riktn. in-/utkörning (3/4/5)** Q426: Rotationsriktning som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatning:
  3: Rotera spindel med M3
  4: Rotera spindel med M4
  5: Förflytta med stillastående spindel
- **Spindelvarvtal in-/utkörning (3/4/5)** Q427: Varvtal som verktyget skall rotera med vid inkörning respektive utkörning ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999



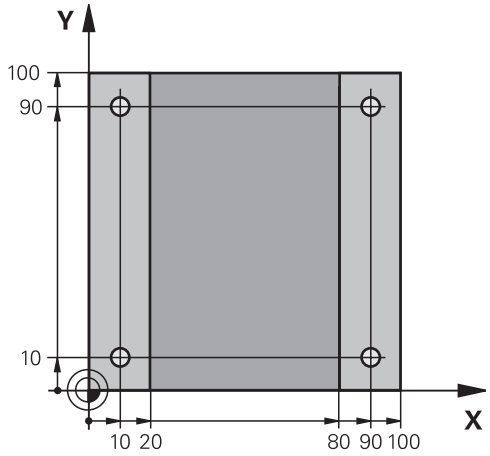
NC-block

```
11 CYCL DEF 241 LANGHALS-
    BORRNING
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q201=-80    ;DJUP
    Q206=150    ;MATNING DJUP
    Q211=0.25   ;VAENTETID NERE
    Q203=+100   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q379=7.5    ;STARTPUNKT
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q208=1000   ;MATNING TILLBAKA
    Q426=3      ;SP.-
                 ROTATIONSRIKTNING
    Q427=25     ;VARVTAL IN-/UTKORN.
    Q428=500    ;VARVTAL BORRNING
    Q429=8      ;KYLVATSKA TILL
    Q430=9      ;KYLVATSKA AV
    Q435=0      ;VAENTEDJUP
    Q401=100    ;MATNINGSFAKTOR
    Q202=9999   ;MAX. SKAERDJUP
    Q212=0      ;MINSKNINGSVAERDE
    Q205=0      ;MIN. SKAERDJUP
```

- **Varvtal borrning** Q428: Varvtal som verktyget skall borra med. Inmatningsområde 0 till 99999
- **M-fkt. kylvätska TILL** Q429: Tilläggsfunktion M för att starta kylvätskan. TNC:n startar kylvätskan när verktyget befinner sig på den fördjupade startpunkten i hålet. Inmatningsområde 0 till 999
- **M-fkt. kylvätska AV** Q430: Tilläggsfunktion M för att stoppa kylvätskan. TNC:n stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på den fördjupade startpunkten i hålet. Inmatningsområde 0 till 999
- **Väntedjupet** Q435 (inkrementalt): Spindelaxelns koordinater, vid vilka verktyget skall vänta. Funktion är inte aktiv vid inmatning av 0 (Standardinställning). Användning: vid tillverkning av genomgående hål, kräver vissa verktyg en kort väntetid innan lyftning från hålets botten, för att transportera bort spån. Definiera ett värde mindre än borrdjupet Q201, inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matningsfaktor** Q401: Faktor som TNC:n skall reducera matningen med när väntedjupet har uppnåtts. Inmatningsområde 0 till 100
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Förminskningsvärde** Q212 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n minskar skärdjupet Q202 vid varje ny ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Minsta skärdjup** Q205 (inkrementalt): Om man har valt ett förminskningsvärde begränsar TNC:n minskningen av Skärdjupet till det med Q205 angivna värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999

3.11 Programmeringsexempel

Exempel: Borrcykler



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktygsanrop (verktygsradie 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Förflyttning till första hålet, Spindelstart
7 CYCL CALL	Cykelanrop
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Förflyttning till andra hålet, Cykelanrop
9 L X+90 R0 FMAX M99	Förflyttning till tredje hålet, Cykelanrop
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Förflyttning till fjärde hålet, Cykelanrop
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
12 END PGM C200 MM	

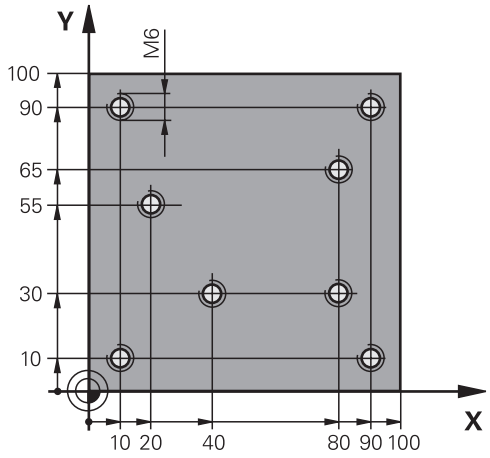
Exempel: Använda borrcykler i kombination med PATTERN DEF

Hålens koordinater finns lagrade i mönsterdefinitionen PATTERN DEF POS och anropas av TNC:n med CYCL CALL PAT.

Verktygsradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

Programförlopp

- Centrering (verktygsradie 4)
- Borrning (verktygsradie 2,4)
- Gängning (verktygsradie 3)



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktygsanrop centrerborr (verktygsradie 4)
4 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde), TNC:n utför en positionering till säker höjd efter varje cykel
5 PATTERN DEF	Definiera alla hålpositioner i punktmönstret
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	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q343=0 ;VAL DJUP/DIAMETER	
Q201=-2 ;DJUP	
Q344=-10 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.	
7 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
8 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
9 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktygsanrop borr (radie 2,4)

10 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde),
11 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
12 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
13 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
14 TOOL CALL 3 Z S200	Verktygsanrop gängtapp (radie 3)
15 L Z+50 R0 FMAX	Förflytta verktyget till säker höjd
16 CYCL DEF 206 GAENGNING NY	Cykeldefinition gängning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-25 ;GAENGDJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q211=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50 ;2. SAEKERHETSAVST.	
17 CYCL CALL PAT F5000 M13	Cykelanrop i kombination med punktmönster
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
19 END PGM 1 MM	

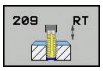
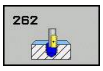
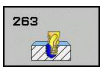
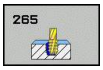
4

Bearbetningscykler: Gängning / Gängfräsning

4.1 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder totalt 8 cykler för olika typer av gängningsbearbetning:

Cykel	Softkey	Sida
206 GÄNGNING NY Med flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		103
207 SYNKRONISERAD GÄNGNING NY Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd		106
209 GÄNGNING SPÅNBRYTNING Utan flytande gänghuvud, med automatisk förpositionering, 2. säkerhetsavstånd; spånbrytning		109
262 GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material		115
263 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en gänga i förborrat material samt skapande av en försänkningsfas		119
264 BORR-GÄNGFRÄSNING Cykel för borrning direkt i materialet och därefter fräsning av gängan med ett och samma verktyg		123
265 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av gängan direkt i materialet		127
267 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING Cykel för fräsning av en utvändig gänga samt skapande av en försänkningsfas		131

4.2 GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (Cykel 206, DIN/ISO: G206)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet.

3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.

4 Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt.

4.2 GÄNGNING NY med flytande gänghuvud (Cykel 206, DIN/ISO: G206)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Verktyget måste spännas upp i en verktygshållare med längdutjämningsmöjlighet. Den flytande gängtappshållaren kompenserar eventuella skillnader mellan matningshastigheten och spindelvarvtalet under gängningen.

Under det att cykeln exekveras är potentiometern för spindelvarvtals-override inte verksam. Potentiometern för matnings-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

För högergänga skall spindeln startas med **M3**, för vänstergänga med **M4**.

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför TNC:n gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. TNC presenterar ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer. I cykel 206 beräknar TNC:n gängstigningen med ledning av det programmerade varvtalet och den i cykeln definierade matningen.

Varning kollisionsrisk!

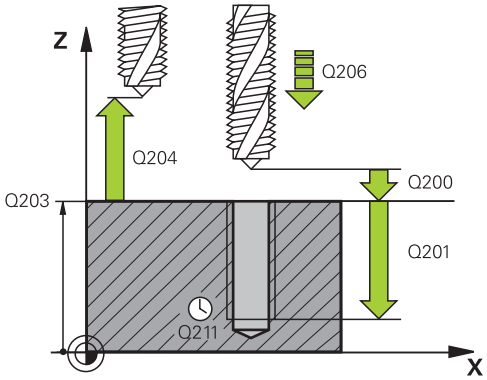
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar

- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

  Riktvärde: 4x gängans stigning
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning F** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid gängningen. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Väntetid nere** Q211: Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att förhindra verktygsbrott vid förflyttning tillbaka. Inmatningsområde 0 till 3600.0000
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

25 CYCL DEF 206 GAENGNING NY	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q201=-20	;DJUP
Q206=150	;MATNING DJUP
Q211=0.25	;VAENTETID NERE
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

Beräkning av matning: F = S x p

F: Matning mm/min)
S: Spindelvarvtal (varv/min)
p: Gängstigning (mm)

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängning, kommer TNC:n att presentera en softkey med vilken verktyget kan friköras.

4.3 SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207)

Cykelförlopp

TNC:n utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet.
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas, efter väntetiden, tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.
4 På säkerhetsavståndet stoppar TNC:n spindeln.

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för matnings-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Potentiometern för varvtals-override är inte aktiv.

Vid cykelslutet stannar spindeln. Starta åter spindeln med **M3** (alt. **M4**) före nästa bearbetning.

När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför TNC:n gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. TNC presenterar ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.

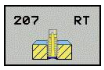
Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

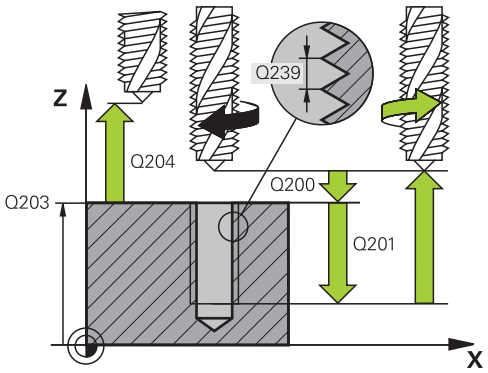
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

4.3 SYNKRONISERAD GÄNGNING utan flytande gänghuvud (Cykel 207, DIN/ISO: G207)

Cykelparametrar



- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999



NC-block

26 CYCL DEF 207 SYNKR. GAENGNING NY	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q201=-20	;DJUP
Q239=+1	;GAENGSTIGNING
Q203=+25	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängningen, kommer TNC:n att visa softkey **MANUELL FÖRFLYTTNING**. Om man trycker på **MANUELL FÖRFLYTTNING** kan verktyget friköras kontrollerat. För att göra detta trycker man på positiv axelriktningsknapp för den aktiva spindelaxeln.

4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209)

Cykelförlopp

TNC:n skär gängan i flera ansättningar ner till det angivna djupet. Via en parameter kan man fastlägga huruvida verktyget skall köras ur hålet helt och hållet vid spånbrytning eller inte.

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX** och utför där en spindelorientering.
2 Verktyget förflyttas till det angivna skärdjupet, växlar spindelns rotationsriktning och förflyttas – beroende på definitionen – ett bestämt värde tillbaka eller upp ur hålet för urspåning. Om en faktor för varvtalsökning har definierats förflyttar TNC:n med det högre spindelvarvtalet upp ur hålet
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning på nytt och verktyget förflyttas till nästa skärdjup.
4 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 3) tills det angivna Gängdjupet uppnås.
5 Därefter lyfts verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet. Om ett andra Säkerhetsavstånd har angivits, förflyttar sedan TNC:n verktyget dit med **FMAX**.
6 På säkerhetsavståndet stoppar TNC:n spindeln.

4.4 GÄNGNING SPÅNBRYTNING (Cykel 209, DIN/ISO: G209)

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

TNC:n beräknar matningshastigheten beroende av spindelvarvtalet. Om man använder potentiometern för matnings-override under gängningen, kommer TNC:n automatiskt att anpassa matningen.

Potentiometern för varvtals-override är inte aktiv.

När du har definierat en varvtalsfaktor för snabb retur via cyklerparameter **Q403**, begränsar TNC:n varvtalet till det maximala varvtalet för det aktiva växelsteget.

Vid cykelslutet stannar spindeln. Starta åter spindeln med **M3** (alt. **M4**) före nästa bearbetning.

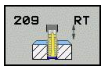
När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför TNC:n gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. TNC presenterar ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.

Varning kollisionsrisk!

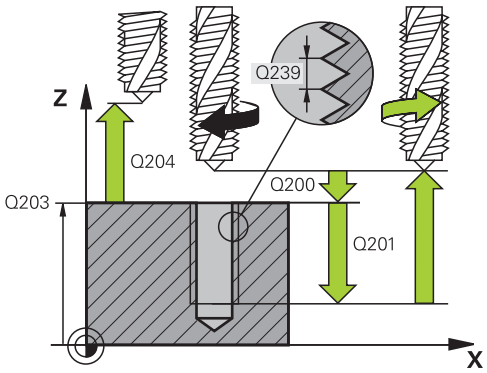
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar



- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Borrdjup för spånbrytning** Q257 (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillbakagång för spånbrytning** Q256: TNC:n multiplicerar stigningen Q239 med det angivna värdet och lyfter tillbaka verktyget med detta framräknade värde. Om man anger Q256 = 0 kommer TNC:n att lyfta verktyget helt ur hålet för urspåning (till säkerhetsavståndet). Inmatningsområde 0.000 till 99999.999



NC-block

```
26 CYCL DEF 209 GAENGNING
   SPAANBRYT.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
   Q201=-20    ;DJUP
   Q239=+1     ;GAENGSTIGNING
   Q203=+25    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q257=5      ;BORRDJUP SPAANBRYT
   Q256=+1     ;AVST VID SPAANBRYT
   Q336=50     ;SPINDELVINKEL
   Q403=1.5    ;FAKTOR VARVTAL
```

- **Vinkel för spindelorientering** Q336 (absolut): Vinkel som TNC:n skall positionera verktyget till före gängförloppet. Därigenom kan man efterbearbeta gängan om så önskas. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Faktor varvtalsändring retur** Q403: Faktor som TNC:n skall öka spindelvarvtalet med – och därmed även returmatningen – vid lyftningen upp ur hålet. Inmatningsområde 0.0001 till 10 Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget

Frikörning vid avbrott i programexekveringen

Om man trycker på den externa Stopp-knappen i samband med gängningen, kommer TNC:n att visa softkey **MANUELL FRIKÖRNING**. Om man trycker på **MANUELL FRIKÖRNING**, kan verktyget friköras kontrollerat. För att göra detta trycker man på positiv axelriktningsknapp för den aktiva spindelaxeln.

4.5 Grunder för gängfräsning

Förutsättningar

- Maskinen bör vara utrustad med invändig kylvätsketillförsel genom spindeln (kylvätska min. 30 bar, tryckluft min. 6 bar).
- Eftersom det vid gängfräsning är vanligt att det uppstår deformationer av gängprofilen krävs ofta verktygsspecifika kompenseringar. Dessa kan man utläsa i verktygskatalogen eller fråga efter hos verktygstillverkaren. Kompenseringen sker i samband med **TOOL CALL** via delta-radien **DR**.
- Cyklerna 262, 263, 264 och 267 kan bara användas med medurs roterande verktyg. I cykel 265 kan man använda både medurs och moturs roterande verktyg.
- Arbetsriktningen framgår av följande inmatningsparametrar: Förtecken för gängans Stigning Q239 (+ = högergänga /– = vänstergänga) och Fräsmetod Q351 (+1 = medfräsning /– 1 = motfräsning). Med ledning av följande tabell kan man utläsa förhållandet mellan inmatningsparametrarna vid medurs roterande verktyg.

Invändig gänga	**Stigning**	**Fräsmetod**	**Arbetsriktning**
högergänga	+	+1(RL)	Z+
vänstergänga	–	–1(RR)	Z+
högergänga	+	–1(RR)	Z–
vänstergänga	–	+1(RL)	Z–

Utvändig gänga	**Stigning**	**Fräsmetod**	**Arbetsriktning**
högergänga	+	+1(RL)	Z–
vänstergänga	–	–1(RR)	Z–
högergänga	+	–1(RR)	Z+
vänstergänga	–	+1(RL)	Z+

Vid gängfräsning hänför TNC:n den programmerade matningshastigheten till verktygsskäret. Eftersom TNC:n presenterar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet.

Gängans rotationsriktning ändrar sig om man exekverar en gängfräsningscykel i kombination med cykel 8 SPEGLING där speglingen bara har definierats i en axel.

4.5 Grunder för gängfräsning

Varning kollisionsrisk!

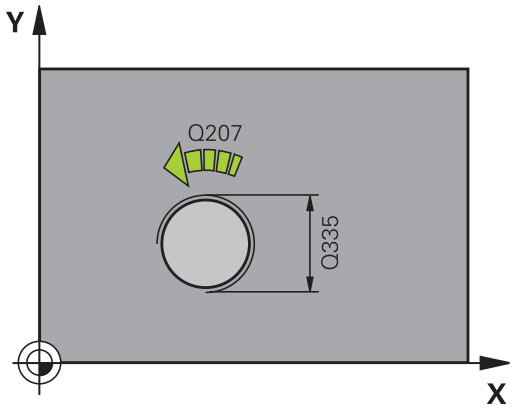
Programmera alltid samma förtecken i de olika nedmatningsdjupen eftersom cyklerna innehåller flera sekvenser som är oberoende av varandra. Rangordningen som avgör arbetsriktningen finns beskriven i respektive cykel. Om man vill upprepa t.ex. ett försänkningsförlopp så anger man 0 i gängdjup, arbetsriktningen bestäms då via försänkningsdjupet.

Beteende vid verktygsbrott!

Om det sker ett verktygsbrott under gängskärningen så stoppar man programexekveringen, växlar till driftart Manuell positionering (MDI) och förflyttar där verktyget till hålets centrum med en linjär förflyttning. Därefter kan man friköra verktyget i verktygsaxeln och växla ut det.

4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262)

Cykelförlopp



1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.
2 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.
3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter. Därvid utförs ytterligare en utjämningsförflyttning i verktygsaxeln före helix-framkörningsrörelsen, för att börja gängbanan på den angivna startnivån.
4 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.
5 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.
6 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

4.6 GÄNGFRÄSNING (Cykel 262, DIN/ISO: G262)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Om man programmerar Gängdjup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Framkörningsrörelsen till gängans diameter sker på en halvcirkel ut från centrum. Om verktygsdiametern är mindre än gängans diameter med 4 gånger stigningen kommer en förpositionering isidled att utföras.

Beakta att TNC:n utför en utjämningsrörelse i verktygsaxeln före framkörningsrörelsen. Utjämningsrörelsens storlek motsvarar maximalt halva gängans stigning. Tillse att det finns tillräckligt med plats i hålet!

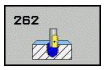
Om du ändrar gängdjupet, ändrar TNC:n automatiskt startpunkten för helix-förflyttningen.

Varning kollisionsrisk!

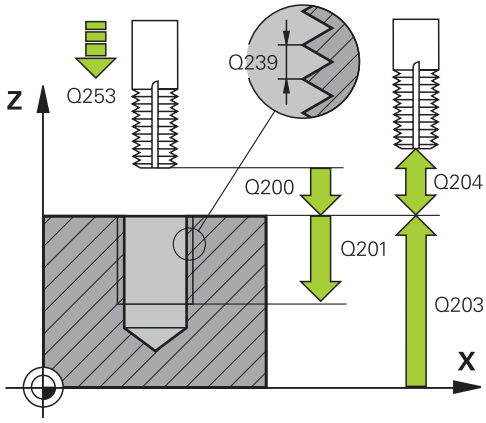
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

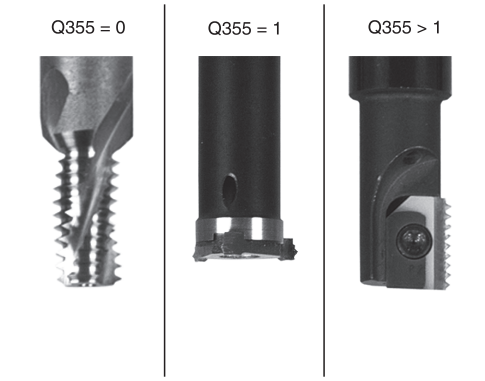
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar



- **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Antal gängor per steg** Q355: Antal gängor som verktyget förskjuts med:
  0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
  1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
  >1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3
  +1 = Medfräsning
  –1 = Motfräsning
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





NC-block

```
25 CYCL DEF 262 GAENGFRAESNING
    Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;STIGNING
```

- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

Q201=-20	;GAENGDJUP
Q355=0	;GAENGOR PER STEG
Q253=750	;MATNING FOERPOS.
Q351=+1	;FRAESMETOD
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q512=0	;MATNING FRAMKOERNING

4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

Försänkning

2 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjupet minus säkerhetsavståndet och därifrån med Matning försänkning till Försänkningsdjupet.

3 Om ett Säkerhetsavstånd sida har angivits, positionerar TNC:n verktyget på samma sätt med Matning förpositionering till Försänkningsdjupet.

4 Beroende på platsförhållandet förflyttar därefter TNC:n verktyget från mitten och tangentiellt ut mot kärndiametern eller via en förpositionering i sidled och utför sedan en cirkelrörelse.

Försänkning framsida

5 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

6 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.

7 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

Gängfräsning

8 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning och Fräsmetoden.

9 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse.

10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

11 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

4.7 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING (Cykel 263, DIN/ISO:G263)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
1. Gängdjup
2. Försänkningsdjup
3. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Om man vill försänka med verktygets framsida så definierar man 0 i parameter Försänkningsdjup.

Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än försänkningsdjupet.

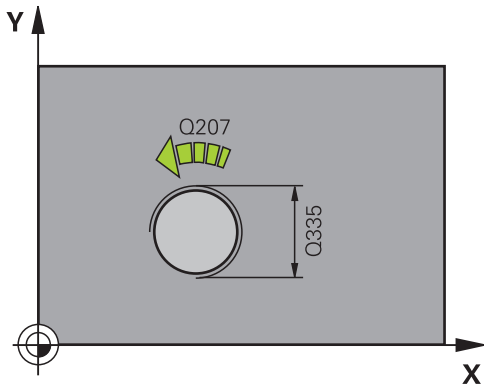
Varning kollisionsrisk!

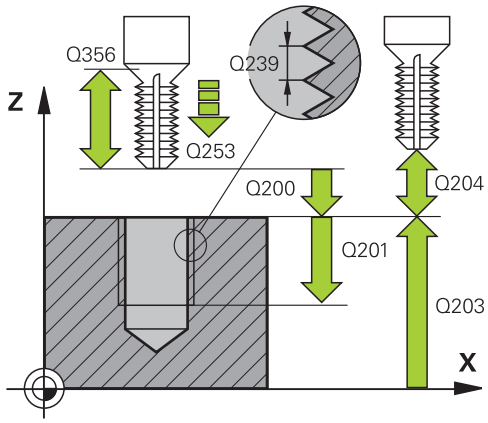
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

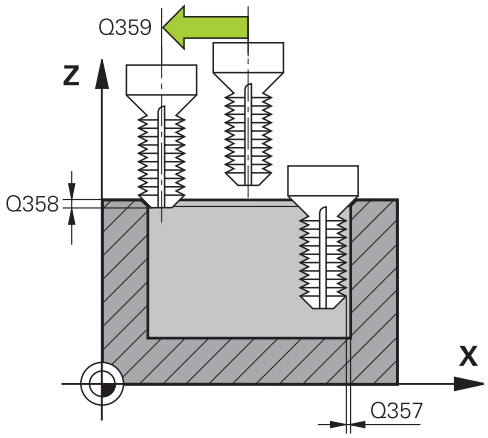
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

Cykelparametrar

- **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Försänkning djup** Q356 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3
  +1 = Medfräsning
  –1 = Motfräsning
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsskäret och hålets vägg. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999







- **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-block

```
25 CYCL DEF 263 FOERSAENK-
    GAENGFRAES
    Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5  ;STIGNING
    Q201=-16   ;GAENGDJUP
    Q356=-20   ;FOERSAENKNING DJUP
    Q253=750   ;MATNING FOERPOS.
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q357=0.2   ;SAEK.AVSTAAND SIDA
    Q358=+0    ;DJUP FRAMSIDA
    Q359=+0    ;OFFSET FRAMSIDA
    Q203=+30   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q254=150   ;MATNING FORSAENKN.
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q512=0     ;MATNING
               FRAMKOERNING
```

4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

Borrning

2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den angivna Nedmatningshastigheten.

3 Om spånbrytning har valts förflyttar TNC:n verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om man arbetar utan spånbrytning förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna Säkerhetsavståndet för urspåning över det första skärdjupet.

4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning.

5 TNC:n upprepar detta förlopp (2-4) tills det angivna borrdjupet uppnås.

Försänkning framsida

6 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

7 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.

8 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

Gängfräsning

9 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning och Fräsmetoden.

10 Efter detta förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter och fräser gängan med en 360°-skruvlinjerörelse.

11 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

12 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

4.8 BORR-GAENGFRAESNING (Cykel 264, DIN/ISO: G264)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
1. Gängdjup
2. Försänkningsdjup
3. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

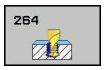
Programmera gängans djup minst en tredjedel av gängans stigning mindre än borrdjupet.

Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

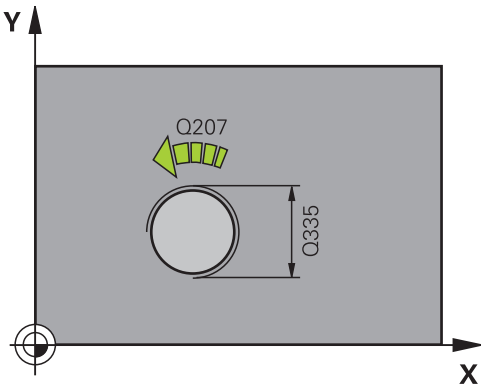
Cykelparametrar

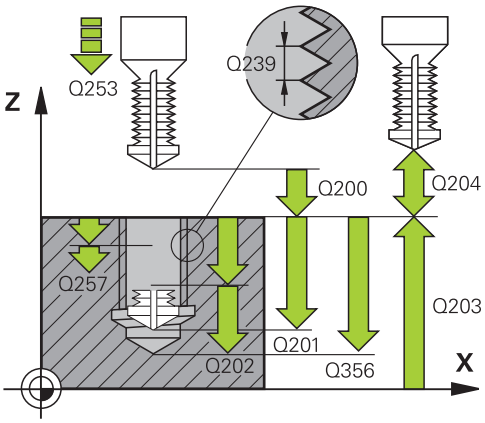


- **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Borrdjup** Q356 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3
  +1 = Medfräsning
  –1 = Motfräsning
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Djup behöver inte vara en jämn multipel av Skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

TNC:n förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om:

- Skärdjup och Djup är lika
- Skärdjup är större än Djup





- **Säkerhetsavst. uppe vid urspåning** Q258 (inkrementalt): Säkerhetsavstånd för positionering med snabbtransport när TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till det aktuella skärdjupet efter en lyftning upp ur hålet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Borrdjup för spånbrytning** Q257 (inkrementalt): Skärdjup efter vilket TNC:n skall utföra en spånbrytning. Ingen spånbrytning om 0 anges. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillbakagång för spånbrytning** Q256 (inkrementalt): Värde med vilket TNC:n lyfter verktyget vid spånbrytning. Inmatningsområde 0.000 till 99999.999
- **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-block

```
25 CYCL DEF 264 BORR-
    GAENGFRAESNING
    Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5  ;STIGNING
    Q201=-16   ;GAENGDJUP
    Q356=-20   ;HAALDJUP
    Q253=750   ;MATNING FOERPOS.
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q202=5     ;SKAERDJUP
    Q258=0.2   ;FOERSTOPP.AVST
    Q257=5     ;BORRDJUP SPAANBRYT
    Q256=0.2   ;AVST VID SPAANBRYT
    Q358=+0    ;DJUP FRAMSIDA
    Q359=+0    ;OFFSET FRAMSIDA
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+30   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q512=0     ;MATNING
               FRAMKOERNING
```

4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

Försänkning framsida

2 Vid försänkning före gängningen förflyttas verktyget till Försänkningsdjup framsida med Matning försänkning. Vid försänkning efter gängningen förflyttar TNC:n verktyget till Försänkning djup med Matning förpositionering.

3 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.

4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel.

Gängfräsning

5 TNC:n förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå.

6 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter.

7 TNC:n förflyttar verktyget nedåt på en kontinuerlig skruvlinje tills gängdjupet uppnås.

8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

9 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

4.9 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING (Cykel 265, DIN/ISO: G265)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

Om du ändrar gängdjupet, ändrar TNC:n automatiskt startpunkten för helix-förflyttningen.

Fräsmetoden (mot-/medfräsning) bestäms av gängan (höger-/vänstergänga) och verktygets rotationsriktning eftersom endast arbetsriktning från arbetsstyckets yta och in i detaljen är möjlig.

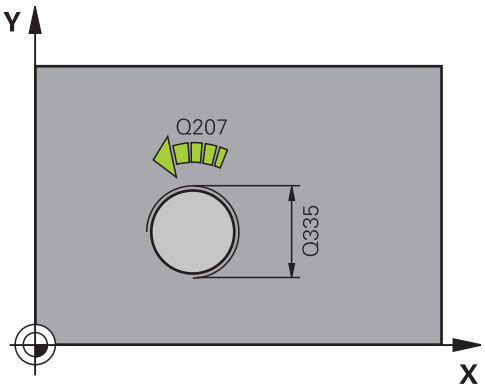
Varning kollisionsrisk!

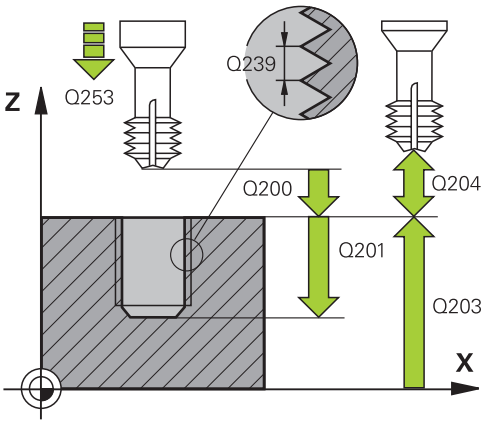
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

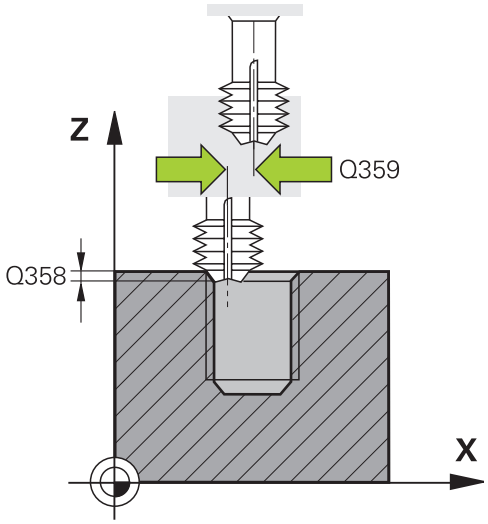
Cykelparametrar

- **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Försänkning** Q360: Skapa fasen
  0 = före bearbetning av gängan
  1 = efter bearbetning av gängan
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**



NC-block

```
25 CYCL DEF 265 HELIX-
    BORRGAENGFRAE.
    Q335=10    ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;STIGNING
    Q201=-16   ;GAENGDJUP
    Q253=750  ;MATNING FOERPOS.
    Q358=+0    ;DJUP FRAMSIDA
    Q359=+0    ;OFFSET FRAMSIDA
    Q360=0     ;FOERSAENKNING
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+30  ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q254=150  ;MATNING FORSAENKN.
    Q207=500  ;MATNING FRAESNING
```

4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget i spindelaxeln till det angivna Säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta med snabbtransport **FMAX**.

Försänkning framsida

2 TNC:n förflyttar verktyget i bearbetningsplanets huvudaxel från tappens centrum till startpunkten för försänkningen som skall utföras med verktygets framsida. Startpunktens läge erhålles från gängans radie, verktygsradien och stigningen.

3 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida.

4 TNC:n positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning.

5 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till startpunkten på en halvcirkel.

Gängfräsning

6 TNC:n positionerar verktyget till startpunkten om inte försänkning på framsidan utfördes först. Startpunkt gängfräsning = startpunkt försänkning framsida.

7 Verktyget förflyttas med programmerad Matning förpositionering till startnivån, vilken framgår av förtecknet i gängans Stigning, Fräsmetoden och Antal gängor per steg.

8 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helix-rörelse till Gängans nominella diameter.

9 Beroende på parameter Antal gängor per steg fräser verktyget gängan i en kontinuerlig skruvlinjerörelse eller i flera förskjutna skruvlinjerörelser.

10 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från konturen tillbaka till startpunkten i bearbetningsplanet.

11 Vid cykelns slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet.

4.10 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING (Cykel 267, DIN/ISO: G267)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket till startpunkten (tappens centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

Den nödvändiga förskjutningen för försänkning framsida måste fastställas i förväg. Man måste ange värdet från tappens centrum till verktygets centrum (okompenserat värde).

Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bedöms enligt följande ordningsföljd:
1. Gängdjup
2. Djup framsida

Om man anger 0 i en av djup-parametrarna kommer TNC:n inte att utföra detta arbetssteg.

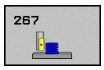
Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Varning kollisionsrisk!

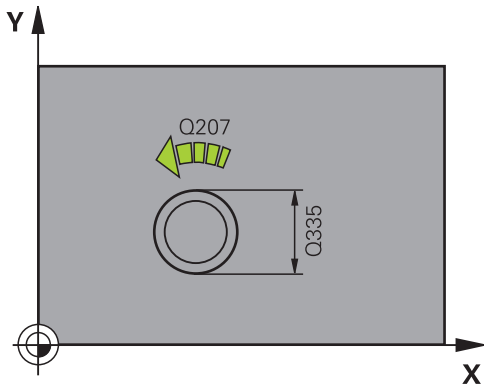
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

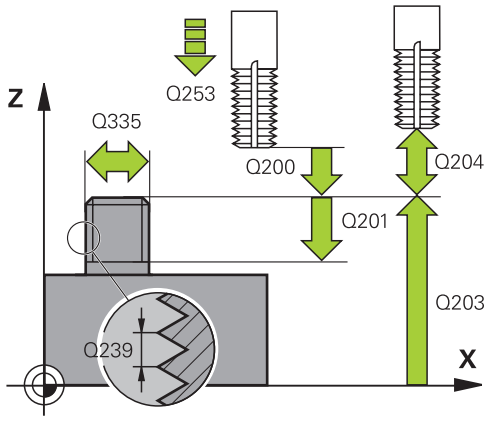
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

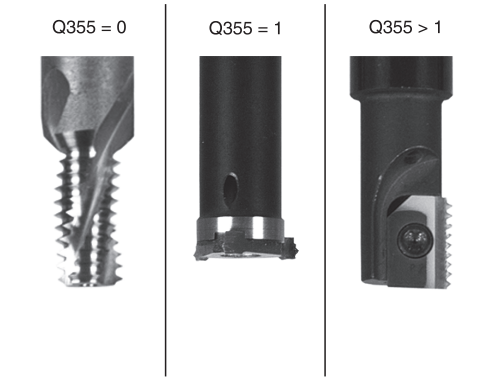
Cykelparametrar



- **Nominell diameter** Q335: Gängans bör-diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Gängstigning** Q239: Gängans stigning. Förtecknet anger höger- eller vänstergänga:
  + = Högergänga
  – = Vänstergänga
  Inmatningsområde -99.9999 till 99.9999
- **Gängdjup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Antal gängor per steg** Q355: Antal gängor som verktyget förskjuts med:
  0 = en skruvlinje ner till gängdjupet
  1 = kontinuerlig skruvlinje längs hela gängans längd
  >1 = flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter TNC:n verktyget med Q355 gånger stigningen. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i arbetsstycket respektive lyftning upp ur arbetsstycket i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FMAX**, **FAUTO**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3
  +1 = Medfräsning
  –1 = Motfräsning
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Djup framsida** Q358 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid försänkningsförlopp med verktygets framsida. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Försänkning offset framsida** Q359 (inkrementalt): Avstånd som TNC:n förskjuter verktygets centrum från mitten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999







- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning försänkning** Q254: Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**
- **Matning framkörning** Q512: Verktygets matningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**

NC-block

```
25 CYCL DEF 267 UTVAENDIG
    GAENGFRAES
    Q335=10     ;NOMINELL DIAMETER
    Q239=+1.5 ;STIGNING
    Q201=-20    ;GAENGDJUP
    Q355=0      ;GAENGOR PER STEG
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q351=+1     ;FRAESMETOD
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q358=+0     ;DJUP FRAMSIDA
    Q359=+0     ;OFFSET FRAMSIDA
    Q203=+30    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q254=150    ;MATNING FORSAENKN.
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q512=0      ;MATNING
                 FRAMKOERNING
```

4.11 Programmeringsexempel

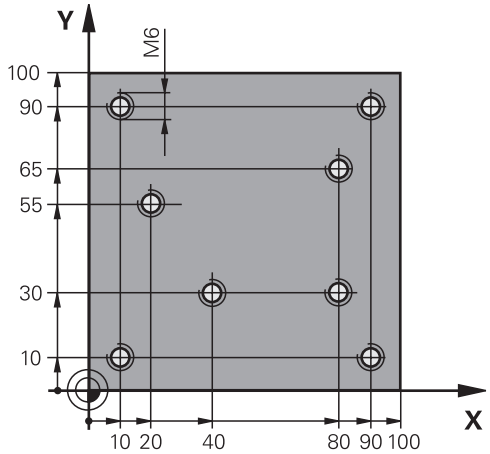
Exempel: Gängning

Hålens koordinater finns lagrade i punkttabellen TAB1.PNT och anropas av TNC:n med **CYCL CALL PAT**.

Verktygsradierna har valts så att alla arbetssteg kan presenteras i testgrafiken.

Programförlopp

- Centrering
- Borrning
- Gängning med tapp



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktygsanrop centrerborr
4 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (programmera F med värde), TNC:n utför en positionering till säker höjd efter varje cykel
5 SEL PATTERN "TAB1"	Definition av punkttabell
6 CYCL DEF 240 CENTRERING	Cykeldefinition centrumborrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q343=1 ;VAL DJUP/DIAMETER	
Q201=-3.5 ;DJUP	
Q344=-7 ;DIAMETER	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q11=0 ;VAENTETID NERE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT, matning mellan punkterna: 5000 mm/min
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktygsanrop borr
13 L Z+10 R0 F5000	Förflytta verktyget till säker höjd (F programmeras med värde),
14 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25 ;DJUP	
Q206=150 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	

Q210=0	;VAENTETID UPPE	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0	;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q211=0.2	;VAENTETID NERE	
Q395=0	;REFERENS DJUP	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6		Frikörning av verktyget, verktygsväxling
17 TOOL CALL 3 Z S200		Verktygsanrop gängtapp
18 L Z+50 R0 FMAX		Förflytta verktyget till säker höjd
19 CYCL DEF 206 GAENGNING		Cykeldefinition gängning
Q200=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-25	;GAENGDJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q211=0	;VAENTETID NERE	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	0 måste anges, verksam från punkttabellen
Q204=0	;2. SAEKERHETSAVST.	0 måste anges, verksam från punkttabellen
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Cykelanrop i kombination med punkttabell TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
22 END PGM 1 MM		

Punkttabell TAB1.PNT

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

5

Bearbetningscykler: Fickfräsning / Tappfräsning / Spårfräsning

5.1 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler för bearbetning av fickor, tappar och spår :

Cykel	Softkey	Sida
251 REKTANGULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helixformad nedmatning		139
252 CIRKULÄR FICKA Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och helix-formad nedmatning		143
253 SPÅRFRÄSNING Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning		147
254 CIRKULÄRT SPÅR Grov-/finbearbetningscykel med val av bearbetningsomfång och pendlande nedmatning		151
256 REKTANGULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs		156
257 CIRKULÄR TAPP Grov-/finbearbetningscykel med ansättning i sidled om flera varv behövs		160

5.2 REKTANGULÄR FICKA (Cykel 251, DIN/ISO: G251)

Cykelförlopp

Med cykel 251 Rektangulär ficka kan man bearbeta en rektangulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

1 Verktyget matas ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366

2 TNC:n vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till överlappningsfaktorn (parameter Q370) och tilläggsmåtten för finskär (parameter Q368 och Q369).

3 Vid urfräsningens slut förflyttar TNC:n verktyget tangentiellt bort från fickans vägg, förflyttar till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för fickan uppnås.

Finbearbetning

5 Om tilläggsmått för finskär har definierats matas verktyget ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. TNC:n finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till fickans vägg sker då tangentiellt

6 Därefter finbearbetar TNC:n fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

Beakta vid programmeringen

Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfäsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du stänga av denna övervakning via maskinparameter **suppressPlungeErr**.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

Varning kollisionsrisk!

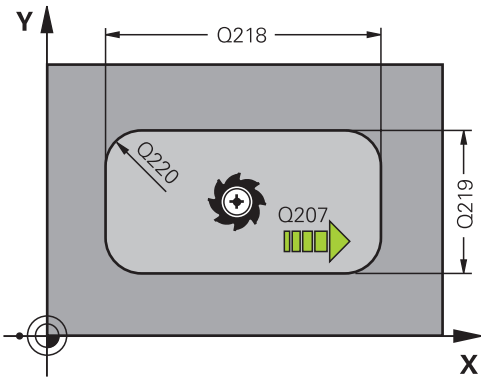
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

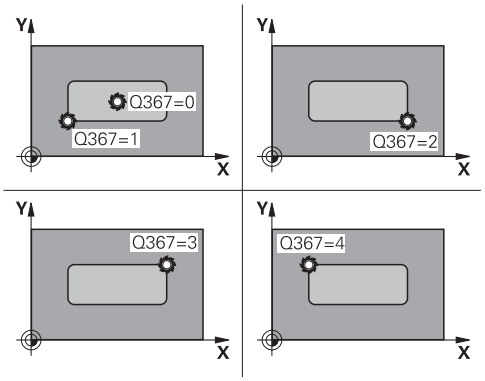
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

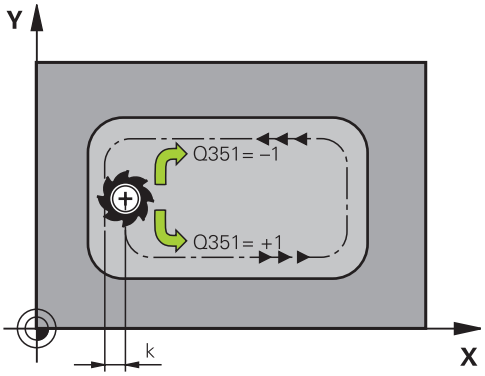
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet i fickans mitt med snabbtransport!

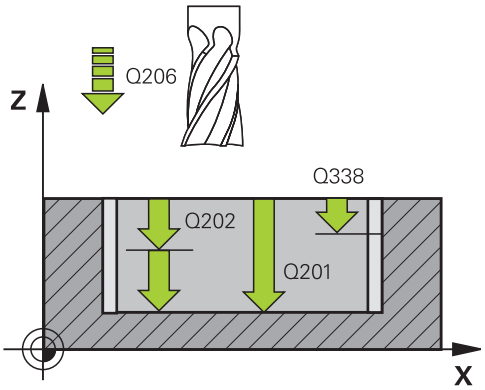
Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **1. sidans längd** Q218 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q219 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Hörnradie** Q220: Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter TNC:n hörnradien lika med verktygsradien. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Vridningsvinkel** Q224 (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Fickans läge** Q367: Fickans läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  0: Verktygsposition = Fickans centrum
  1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  2: Verktygsposition = Högra nedre hörnet
  3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
  4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

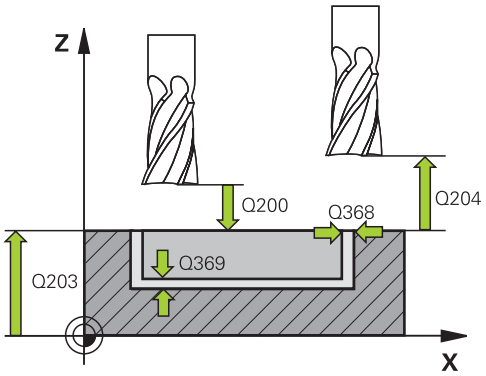








- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,414 alternativt **PREDEF**
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  0: Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt
  1: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
  2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig TNC:n av den dubbla verktygsdiametern
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC-block

```
8 CYCL DEF 251 REKTANGULAER
   FICKA
   Q215=0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q218=80    ;1. SIDANS LAENGD
   Q219=60    ;2. SIDANS LAENGD
   Q220=5     ;HOERNRADIE
   Q368=0.2   ;TILLAEGG SIDA
   Q224=+0    ;VRIDNINGSVINKEL
   Q367=0     ;FICKPOSITION
   Q207=500   ;MATNING FRAESNING
   Q351=+1    ;FRAESMETOD
   Q201=-20   ;DJUP
   Q202=5     ;SKAERDJUP
   Q369=0.1   ;TILLAEGG DJUP
   Q206=150   ;MATNING DJUP
   Q338=5     ;SKAERDJUP FINBEARB.
   Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
   Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q370=1     ;BANOEVERLAPP
   Q366=1     ;NEDMATNING
   Q385=500   ;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)

Cykelförlopp

Med cykel 252 Cirkulär ficka kan man bearbeta en cirkulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

1. Verktyget matas ned i arbetsstycket vid fickans mitt och förflyttas ner till det första Skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366
2. TNC:n vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till överlappningsfaktorn (parameter Q370) och tilläggsmåtten för finskär (parameter Q368 och Q369).
3. Vid urfräsningens slut förflyttar TNC:n verktyget tangentiellt bort från fickans vägg, förflyttar till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt
4. Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för fickan uppnås.

Finbearbetning

1. När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till fickans vägg sker då tangentiellt
2. Därefter finbearbetar TNC:n fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

5.3 SPÅRFRÄSNING (Cykel 252, DIN/ISO: G252)

Beakta vid programmeringen!

Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen (cirkelns centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport tillbaka till fickans mitt vid urfäsningens slut. Verktyget befinner sig då på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Vid nedmatning med en Helix kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande om den internt beräknade helix-diametern är mindre än den dubbla verktygs-diametern. När du använder verktyg med ett skär över centrum kan du stänga av denna övervakning via maskinparameter **suppressPlungeErr**.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

Varning kollisionsrisk!

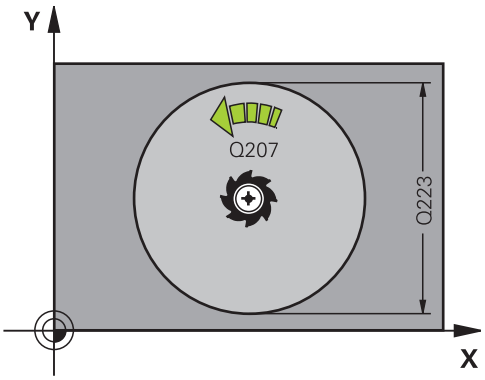
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

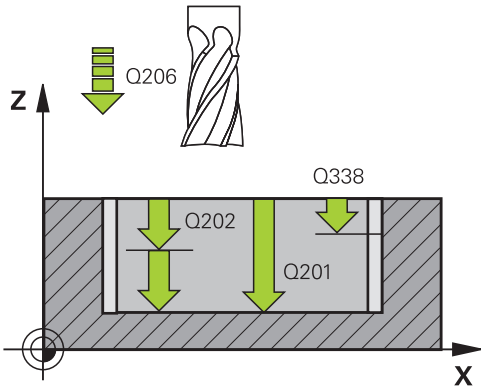
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet i fickans mitt med snabbtransport!

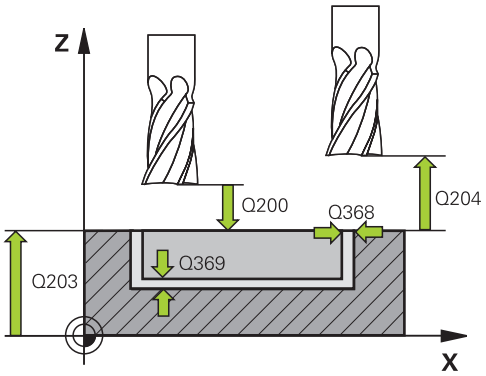
Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Cirkeldiameter** Q223: Diameter för den färdigbearbetade fickan. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**





- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  - 0 = lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - 1 = helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - Alternativt **PREDEF**
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**



NC-block

```
8 CYCL DEF 252 CIRKELFICKA
    Q215=0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q223=60    ;CIRKELDIAMETER
    Q368=0.2   ;TILLAEGG SIDA
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q201=-20   ;DJUP
    Q202=5     ;SKAERDJUP
    Q369=0.1   ;TILLAEGG DJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q338=5     ;SKAERDJUP FINBEARB.
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1     ;BANOEVERLAPP
    Q366=1     ;NEDMATNING
    Q385=500   ;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.4 SPÅRFRÄSNING (Cykel 253, DIN/ISO: G253)

Cykelförlopp

Med cykel 253 kan man bearbeta ett spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

1 Verktyget pendlar utifrån den vänstra spårcirkelns mittpunkt med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366

2 TNC utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (parameter Q368 och Q369)

3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet Q200. När spårets bredd är samma som fräsens diameter, positionerar TNC:n verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning

5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt i den vänstra spårcirkeln

6 Därefter finbearbetar TNC:n spårets botten inifrån och ut.

5.4 SPÅRFRÄSNING (Cykel 253, DIN/ISO: G253)

Beakta vid programmeringen!

Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Vid cykelslutet positionerar TNC:n verktyget i bearbetningsplanet endast tillbaka till spårets centrum, TNC:n utför inte någon positionering i bearbetningsplanet andra axel. Om man definierar ett spårläge som inte är 0, positionerar TNC:n verktyget uteslutande i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Innan ett nytt cykel-anrop, kör åter verktyget till startpositionen, resp. programmera alltid absoluta förflyttningar efter cykel-anropet.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern kommer TNC:n kommer TNC:n att vidga spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

Varning kollisionsrisk!

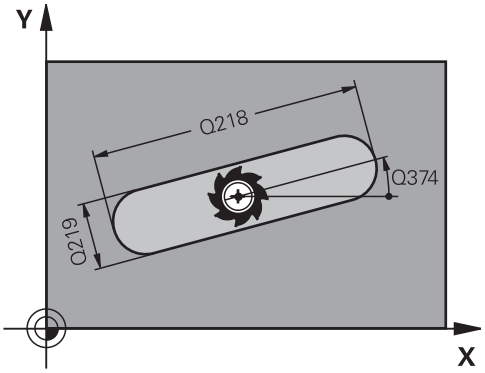
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

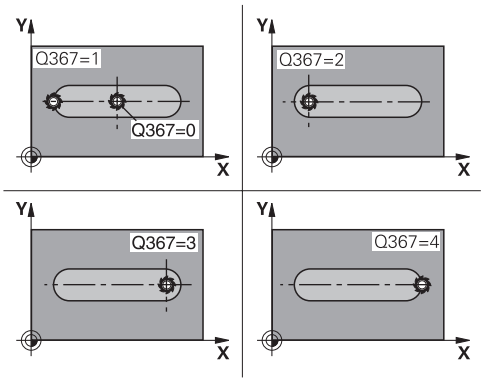
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

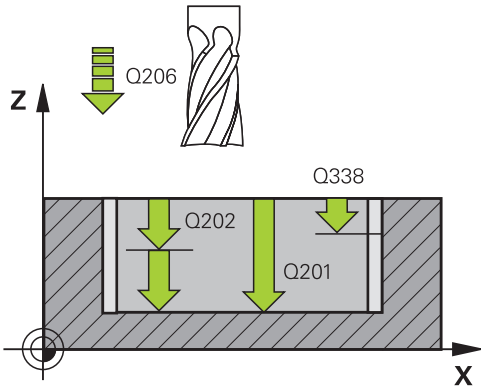
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet med snabbtransport!

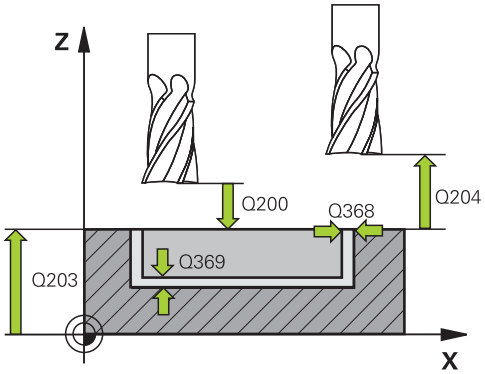
Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Spårlängd** Q218 (värde parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel): Ange spårets längre sida. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Vridläge** Q374 (absolut): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Spårets läge (0/1/2/3/4)** Q367: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  0: Verktygsposition = Spårets centrum
  1: Verktygsposition = Spårets vänstra ände
  2: Verktygsposition = Centrum vänster spårcirkel
  3: Verktygsposition = Centrum höger spårcirkel
  4: Verktygsposition = Spårets högra ände
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-block
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999









- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  - 0 = lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln ANGLE i verktygstabellen utvärderas inte.
  - 1, 2 = pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.
  - Alternativt **PREDEF**
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

NC-block

```
8 CYCL DEF 253 SPAARFRAESNING
    Q215=0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q218=80    ;SPAARLAENGD
    Q219=12    ;SPAARBREDD
    Q368=0.2   ;TILLAEGG SIDA
    Q374=+0    ;VRIDNINGSVINKEL
    Q367=0     ;SPAARLAEGE
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q201=-20   ;DJUP
    Q202=5     ;SKAERDJUP
    Q369=0.1   ;TILLAEGG DJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q338=5     ;SKAERDJUP FINBEARB.
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q366=1     ;NEDMATNING
    Q385=500   ;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ ISO: G254)

Cykelförlopp

Med cykel 254 kan man bearbeta ett cirkulärt spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning djup, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning botten och finbearbetning sida
- Endast finbearbetning botten
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning

1 Verktyget pendlar i spårets centrum med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter Q366

2 TNC utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (parameter Q368 och Q369)

3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet Q200. När spårets bredd är samma som fräsens diameter, positionerar TNC:n verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning

5 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt

6 Därefter finbearbetar TNC:n spårets botten inifrån och ut.

5.5 CIRKULÄRT SPÅR (Cykel 254, DIN/ISO: G254)

Beakta vid programmeringen!

Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner lodrätt (Q366=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Vid cykelns slut positionerar TNC:n verktyget tillbaka i bearbetningsplanet till startpunkten (cirkelsegmentets mitt). Undantag: Om man definierar ett spårläge som inte är 0, positionerar TNC:n verktyget bara i verktygsaxeln till det andra säkerhetsavståndet. Programmera alltid en absolut förflyttning efter cykelanropet i dessa fall.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern kommer TNC:n kommer TNC:n att vidga spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

Varning kollisionsrisk!

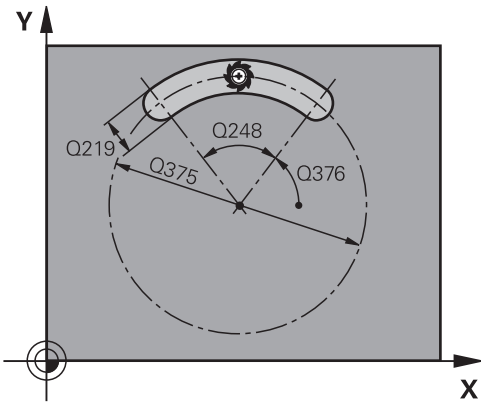
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

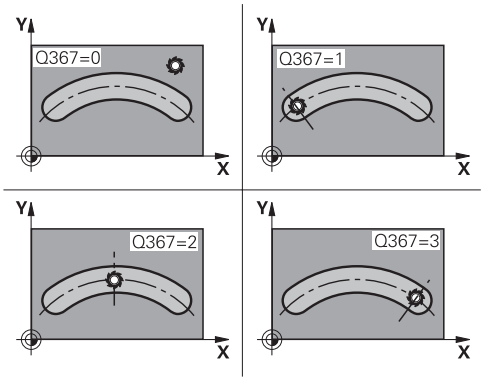
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

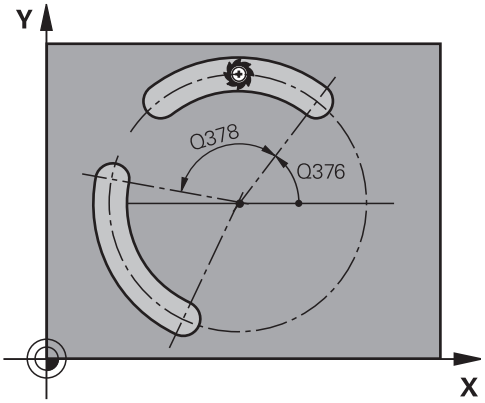
När man anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), positionerar TNC:n verktyget till det första skärdjupet med snabbtransport!

Cykelparametrar

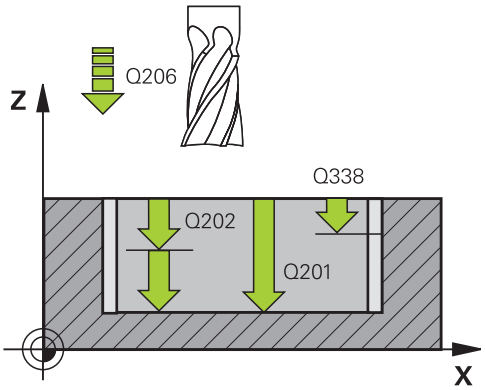
- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Cirkelsegment diameter** Q375: Ange cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Referens för spårläge (0/1/2/3)** Q367: Spårets läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  0: Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge ges av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln
  1: Verktygsposition = Vänstra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
  2: Verktygsposition = Mittaxelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
  3: Verktygsposition = Högra spårcirkelns centrum. Startvinkel Q376 utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet
- **Centrum 1:a axel** Q216 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Centrum 2:a axel** Q217 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Startvinkel** Q376 (absolut): Ange polär vinkel för startpunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Spårets öppningsvinkel** Q248 (inkrementalt): Ange spårets öppningsvinkel. Inmatningsområde 0 till 360.000

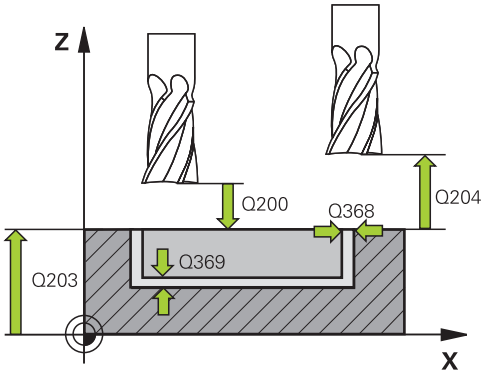






- **Vinkelsteg** Q378 (inkremental): Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Antal bearbetningar** Q377: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär djup** Q369 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**





NC-block

8 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR	
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT
Q219=12	;SPAARBREDD
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA
Q375=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q367=0	;REF. SPARPOSITION
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q376=+45	;STARTVINKEL
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL
Q378=0	;VINKELSTEG
Q377=1	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q207=500	;MATNING FRAESNING
Q351=+1	;FRAESMETOD
Q201=-20	;DJUP
Q202=5	;SKAERDJUP

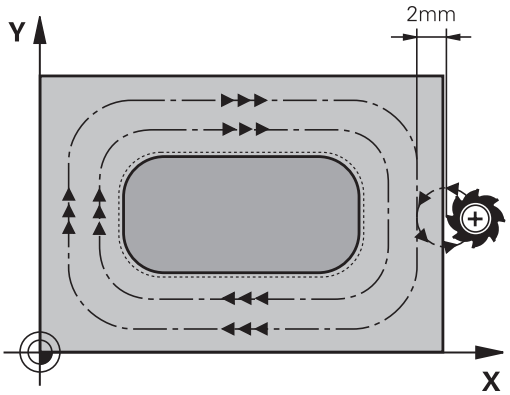
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  0: Lodrät nedmatning. Nedmatningsvinkeln ANGLE i verktygstabellen utvärderas inte.
  1, 2: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
  PREDEF: TNC använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

```
Q369=0.1   ;TILLAEGG DJUP
Q206=150   ;MATNING DJUP
Q338=5     ;SKAERDJUP FINBEARB.
Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
Q366=1     ;NEDMATNING
Q385=500   ;MATNING FINBEARB.
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.6 REKTANGULÄR TAPP (Cykel 256, DIN/ISO: G256)

Cykelförlopp

Med cykel 256 Rektangulär tapp kan man bearbeta en rektangulär tapp. Om råämnesdimensionen är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled, utför TNC:n flera ansättningar i sidled tills slutmåttet har uppnåtts.



1 Verktyget förflyttas från cykelns startposition (tappens centrum) till startpositionen för bearbetningen av tappen. Startpositionen bestämmer du via parameter Q437. Standardinställningen (**Q437=0**) ligger 2 mm till höger om tappens råämne
2 Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** och därifrån med Nedmatningshastigheten till det första Skärdjupet
3 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt till tappens kontur och fräser denna ett varv.
4 Om det slutgiltiga måttet inte kan nås under ett varv, ansätter TNC:n verktyget med det aktuella skärdjup i sidled och fräser sedan ett nytt varv. TNC:n tar hänsyn till råämnets dimension, den slutliga dimensionen och den tillåtna ansättningen i sidled. Detta förlopp upprepas tills det definierade färdiga måttet uppnås. Om du har placerat startpunkten vid ett hörn (Q437 ej lika med 0), fräser TNC:n spiralformigt från startpunkten och inåt tills det färdiga måttet har uppnåtts
5 Om ytterligare ansättningar krävs, förflyttas verktyget tangentiellt bort från konturen tillbaka till startpunkten för bearbetning av tappen
6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till nästa skärdjup och bearbetar tappen på detta djup
7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
8 Vid cykelslutet positionerar TNC:n verktyget endast i verktygsaxeln till den i cykeln definierade säkerhetshöjden. Slutpositionen stämmer alltså inte överens med startpositionen

Beakta vid programmeringen!

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter Q367 (läge).

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

!

Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

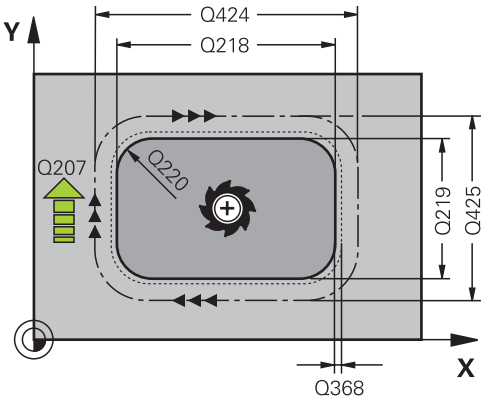
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

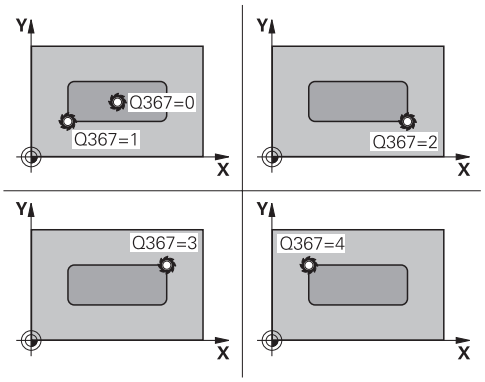
Tillse att det finns tillräckligt stort utrymme för framkörningsrörelsen till höger om tappen. Minimum: Verktygets diameter + 2 mm.

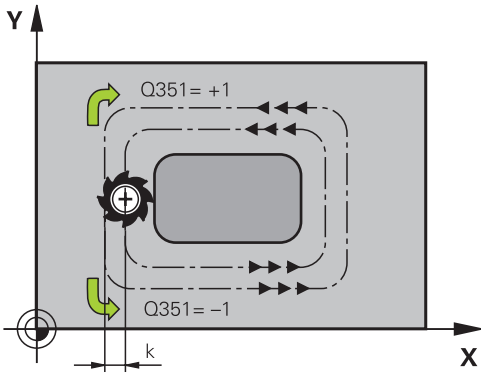
Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

Cykelparametrar

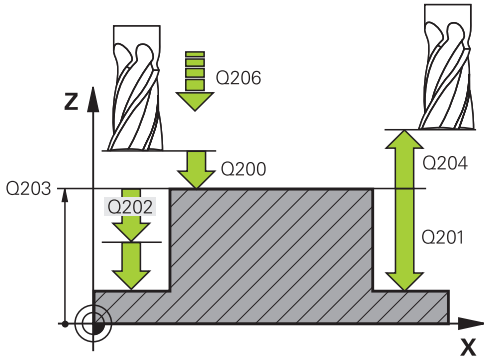
- **1. sidans längd** Q218: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Råämnesmått sidlängd 1** Q424: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 1 och färdigmått 1 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **2. sidans längd** Q219: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2. Sidans längd**. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesmått 2 och färdigmått 2 är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Råämnesmått sidlängd 2** Q425: Längd på tappens råämne, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Hörnradie** Q220: Radie för tappens hörn. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet som TNC:n skall låta vara vara kvar vid bearbetningen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Vridningsvinkel** Q224 (absolut): Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Tappens läge** Q367: Tappens läge i förhållande till verktygets position vid cykelanropet:
  0: Verktygsposition = Tappens centrum
  1: Verktygsposition = Vänstra nedre hörnet
  2: Verktygsposition = Högre nedre hörnet
  3: Verktygsposition = Högra övre hörnet
  4: Verktygsposition = Vänstra övre hörnet
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**







- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,9999 alternativt **PREDEF**
- **Framkörningsposition (0...4)** Q437 Definiera verktygets framkörningsstrategi:
  0: Till höger om tappen (grundinställning)
  1: Vänstra nedre hörnet
  2: Högra nedre hörnet
  3: Högra övre hörnet
  4: Vänstra övre hörnet. Skulle framkörningsmärken på tappens yta uppstå med inställningen Q437=0, kan en annan framkörningsposition väljas.



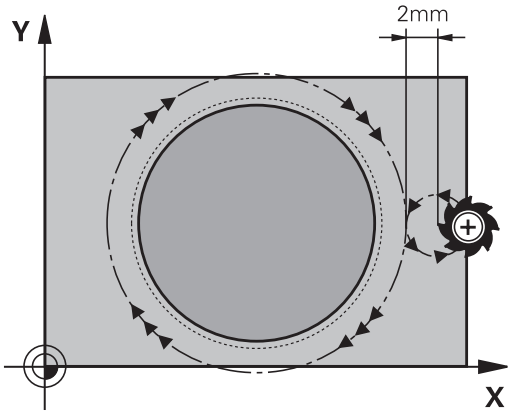
NC-block

```
8 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE
    Q218=60    ;1. SIDANS LAENGD
    Q424=74    ;AEMNESMAATT 1
    Q219=40    ;2. SIDANS LAENGD
    Q425=60    ;AEMNESMAATT 2
    Q220=5     ;HOERNRADIE
    Q368=0.2   ;TILLAEGG SIDA
    Q224=+0    ;VRIDNINGSVINKEL
    Q367=0     ;TAPPENS LAEGE
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q201=-20   ;DJUP
    Q202=5     ;SKAERDJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1     ;BANOEVERLAPP
    Q437=0     ;FRAM.POSITION
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.7 CIRKULÄR TAPP (Cykel 257, DIN/ISO: G257)

Cykelförlopp

Med cykel 257 Cirkulär tapp kan man bearbeta en cirkulär tapp. Om råämnesdiametern är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled, utför TNC:n flera ansättningar i sidled tills färdigdiametern har uppnåtts.



1 Verktyget förflyttas från cykelns startposition (tappens centrum) till startpositionen för bearbetningen av tappen. Startpositionen bestämmer du via polärvinkel i förhållande till tappens mitt med parameter Q376
2 Om verktyget befinner sig på det andra Säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n verktyget till Säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** och därifrån med Nedmatningshastigheten till det första Skärdjupet
3 Därefter förflyttas verktyget med en spiralformad rörelse tangentiellt till tappens kontur och följer denna ett varv.
4 Om den slutgiltiga färdigdiametern inte kan nås under ett varv, ansätter TNC:n spiralformat ända tills den färdiga detaljens diameter uppnås. TNC:n tar hänsyn till råämnesdiametern, den färdiga diametern och den tillåtna ansättningen i sidled
5 TNC:n förflyttar verktyget bort från konturen på en spiralformad bana
6 Om fler djupansättningar behövs, sker den nya djupansättningen vid den närmaste punkten i förhållande till frånkörningsrörelsen
7 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
8 Vid cykelslutet positionerar TNC:n verktyget – efter den spiralformad frånkörningen – i verktygsaxeln till det i cykeln definierade andra säkerhetsavståndet

Beakta vid programmeringen!

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet (tappens mitt) med radiekompensering **R0**.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n positionerar verktyget tillbaka till startpositionen vid cykelns slut.

TNC:n reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden LCUTS om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet Q202.

!

Varning kollisionsrisk!

Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

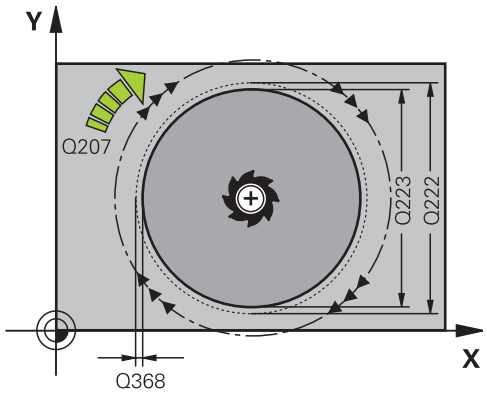
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid **positivt angivet Djup**. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta!

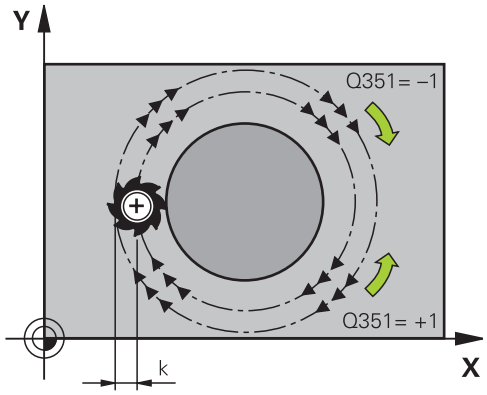
Tillse att det finns tillräckligt stort utrymme för framkörningsrörelsen till höger om tappen. Minimum: Verktygets diameter + 2 mm.

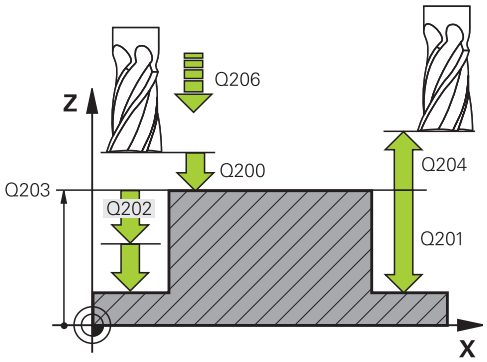
Vid slutet positionerar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer alltså inte överens med startpositionen.

Cykelparametrar

- **Färdig diameter** Q223: Diameter för den färdigbearbetade tappen. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Råämnets diameter** Q222: Råämnets diameter. Ange större råämnesdiameter än färdig diameter. TNC:n utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). TNC:n beräknar alltid en konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – tappens botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**







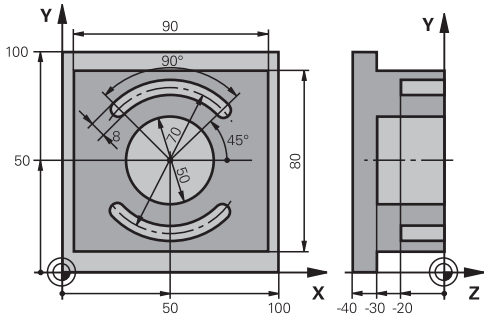
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Banöverlapp faktor** Q370: Q370 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde 0,1 till 1,414 alternativt **PREDEF**
- **Startvinkel** Q376: Polär vinkel i förhållande till tappens mittpunkt, vid vilken verktyget skall köra fram till tappen. Inmatningsområde 0 till 359°

NC-block

```
8 CYCL DEF 257 CIRKULAER OE
    Q223=60    ;FAERDIG-DIAMETER
    Q222=60    ;AEMNES-DIAMET.
    Q368=0.2   ;TILLAEGG SIDA
    Q207=500   ;MATNING FRAESNING
    Q351=+1    ;FRAESMETOD
    Q201=-20   ;DJUP
    Q202=5     ;SKAERDJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+0    ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q370=1     ;BANOEVERLAPP
    Q376=0     ;STARTVINKEL
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99
```

5.8 Programmeringsexempel

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



0 BEGINN PGM C210 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S3500		Verktygsanrop grov/fin
4 L Z+250 R0 FMAX		Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE		Cykeldefinition utvändig bearbetning
Q218=90	;1. SIDANS LAENGD	
Q424=100	;AEMNESMAATT 1	
Q219=80	;2. SIDANS LAENGD	
Q425=100	;AEMNESMAATT 2	
Q220=0	;HOERNRADIE	
Q368=0	;TILLAEGG SIDA	
Q224=0	;VRIDNINGSVINKEL	
Q367=0	;TAPPENS LAEGE	
Q207=250	;MATNING FRAESNING	
Q351=+1	;FRAESMETOD	
Q201=-30	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q206=250	;MATNING DJUP	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q370=1	;BAN-OEVERLAPP	
Q437=0	;FRAM.POSITION	
6 L X+50 Y+50 R0 M3 M99		Cykelanrop utvändig bearbetning
7 CYCL DEF 252 CIRKELFICKA		Cykeldefinition cirkelurfräsning
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q223=50	;CIRKELDIAMETER	
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA	
Q207=500	;MATNING FRAESNING	

Q351=+1	;FRAESMETOD	
Q201=-30	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINBEARB.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q370=1	;BANOEVERLAPP	
Q366=1	;NEDMATNING	
Q385=750	;MATNING FINBEARB.	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99		Cykelanrop cirkelurfräsning
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Verktygsväxling
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Verktygsanrop spårfräs
11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR		Cykeldefinition spår
Q215=0	;BEARBETNINGSSAETT	
Q219=8	;SPAARBREDD	
Q368=0.2	;TILLAEGG SIDA	
Q375=70	;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q367=0	;REF. SPARPOSITION	Ingen förpositionering behövs i X/Y
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL	
Q376=+45	;STARTVINKEL	
Q248=90	;OEPPNINGSVINKEL	
Q378=180	;VINKELSTEG	Startpunkt spår 2
Q377=2	;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q207=500	;MATNING FRAESNING	
Q351=+1	;FRAESMETOD	
Q201=-20	;DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q369=0.1	;TILLAEGG DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q338=5	;SKAERDJUP FINBEARB.	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q366=1	;NEDMATNING	
12 CYCL CALL FMAX M3		Cykelanrop spår
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
14 END PGM C210 MM		

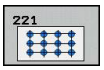
6

Bearbetningscykler: Mönsterdefi-nitioner

6.1 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder två cykler med vilka man kan färdigställa punktmönster direkt:

Cykel	Softkey	Sida
220 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL		169
221 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER		172

Följande bearbetningscykler kan kombineras med cykel 220 och cykel 221:

> ⇨ När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT** (se "Punkttabeller", Sida 67).
>
> Med funktionen **PATTERN DEF** står flera regelbundna punktmönster till förfogande (se "Mönsterdefinition PATTERN DEF", Sida 60).

Cykel 200 BORRNING
Cykel 201 BROTSCHNING
Cykel 202 URSVARVNING
Cykel 203 UNIVERSAL-BORRNING
Cykel 204 BAKPLANING
Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORRNING
Cykel 206 GÄNGNING NY med flytande gängtappshållare
Cykel 207 SYNKRONISERAD GÄNGNING NY utan flytande gängtappshållare
Cykel 208 BORRFRÄSNING
Cykel 209 GÄNGNING SPÅNBRYTNING
Cykel 240 CENTRERING
Cykel 251 REKTANGULÄR FICKA
Cykel 252 CIRKULÄR FICKA
Cykel 253 SPÅRFRÄSNING
Cykel 254 CIRKULÄRT SPÅR (endast kombinerbar med cykel 221)
Cykel 256 REKTANGULAER OE
Cykel 257 CIRKULAER OE
Cykel 262 GÄNGFRÄSNING
Cykel 263 FÖRSÄNK-GÄNGFRÄSNING
Cykel 264 BORR-GÄNGFRÄSNING
Cykel 265 HELIX-BORRGÄNGFRÄSNING
Cykel 267 UTVÄNDIG GÄNGFRÄSNING

6.2 PUNKTMÖNSTER PÅ CIRKEL (Cykel 220, DIN/ISO: G220)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.

Ordningsföljd:

- 2. Säkerhetsavståndet (spindelaxel), förflyttning till
- Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
- Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)

2 Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.

3 Därefter positionerar TNC:n verktyget med rätlinjeförflyttning eller med en cirkulär förflyttning till startpunkten för nästa bearbetning; Verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller det andra Säkerhetsavståndet).

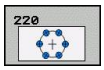
4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna har utförts.

Beakta vid programmeringen!

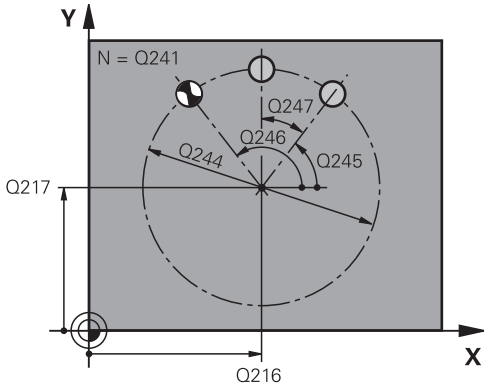
Cykel 220 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 220 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

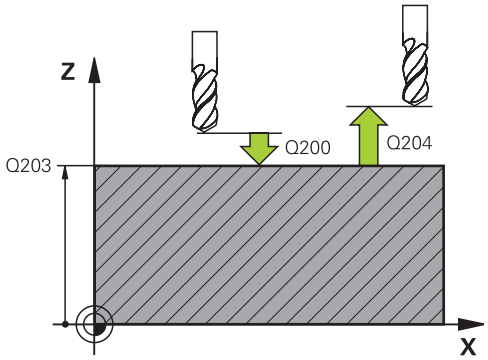
Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 220 så hämtas Säkerhetsavståndet, Arbetsstyckets yta och det andra Säkerhetsavståndet från cykel 220.

Cykelparametrar



- **Centrum 1. axel** Q216 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Centrum 2. axel** Q217 (absolut): Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Cirkelsegment diameter** Q244: Cirkelsegmentets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q245 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet. Inmatningsområde -360.000 till 360.000
- **Slutvinkel** Q246 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte vid fullcirkel); ange en Slutvinkel som skiljer sig från Startvinkel; om man anger en Slutvinkel som är större än Startvinkel så utförs bearbetningen moturs, annars medurs. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två bearbetningar på cirkelsegmentet; om Vinkelsteg är lika med noll så beräkna TNC:n själv Vinkelsteget ur Startvinkel, Slutvinkel och Antal bearbetningar; om ett Vinkelsteg anges så tar TNC:n inte hänsyn till Slutvinkel; förtecknet för Vinkelsteg bestämmer bearbetningsriktningen (– = Medurs). Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Antal bearbetningar** Q241: Antal bearbetningar på cirkelsegmentet. Inmatningsområde 1 till 99999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999





NC-block

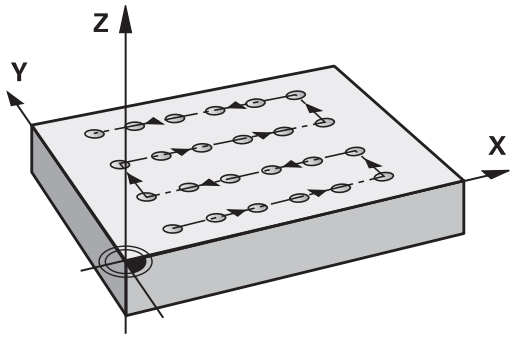
53 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q244=80	;CIRK.SEG.-DIAMETER
Q245=+0	;STARTVINKEL
Q246=+360	;SLUTVINKEL
Q247=+0	;VINKELSTEG
Q241=8	;ANTAL BEARBETNINGAR
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.
Q203=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q204=50	;2. SAEKERHETSAVST.

- **Förflyttning till säkerhetshöjd** Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
- **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

Q301=1	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q365=0	;TYP AV FOERFLYTTNING

6.3 PUNKTMÖNSTER PÅ LINJER (Cykel 221, DIN/ISO: G221, DIN/ISO: G221)

Cykelförlopp



1 TNC:n positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen.
   Ordningsföljd:
   - 2. Säkerhetsavståndet (spindelaxel), förflyttning till
   - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
   - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
2 Från denna position utför TNC:n den sist definierade bearbetningscykeln.
3 Därefter positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning; verktyget befinner sig då på Säkerhetsavståndet (eller på det andra Säkerhetsavståndet).
4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningarna på den första raden har utförts; verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden.
5 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen.
6 Därifrån positionerar TNC:n verktyget i huvudaxelns negativa riktning till startpunkten för nästa bearbetning.
7 Detta förlopp (6) upprepas tills alla bearbetningarna på den andra raden har utförts.
8 Efter detta förflyttar TNC:n verktyget till startpunkten på nästa rad.
9 Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.

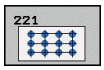
Beakta vid programmeringen!

Cykel 221 är DEF-aktiv, detta betyder att cykel 221 automatiskt anropar den sist definierade bearbetningscykeln.

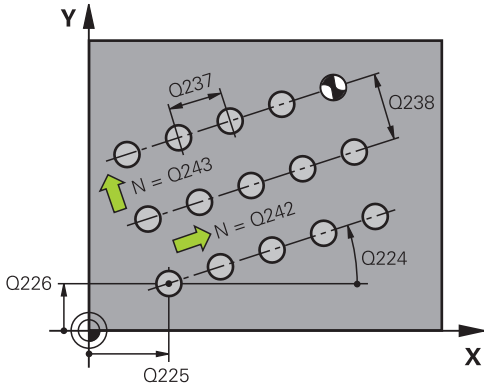
Om man kombinerar en av bearbetningscyklerna 200 till 209 och 251 till 267 med cykel 221 så hämtas Säkerhetsavståndet, Arbetsstyckets yta, det andra Säkerhetsavståndet och vridningsläget från cykel 221.

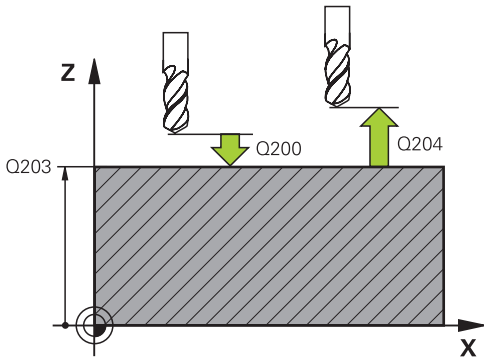
Om du använder cykel 254 Cirkulärt spår i kombination med cykel 221 är spårläge 0 inte tillåtet.

Cykelparametrar



- **Startpunkt 1. axel** Q225 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel
- **Startpunkt 2. axel** Q226 (absolut): Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel
- **Avstånd 1. axel** Q237 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda punkterna inom raden
- **Avstånd 2. axel** Q238 (inkrementalt): Avstånd mellan de enskilda raderna
- **Antal kolumner** Q242: Antal bearbetningar per rad
- **Antal rader** Q243: Antal rader
- **Vridläge** Q224 (absolut): Vinkel som hela hålbilden skall vridas med; vridningscentrum ligger i startpunkten
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Förflyttning till säkerhetshöjd** Q301: Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:
  0: Förflyttning till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna



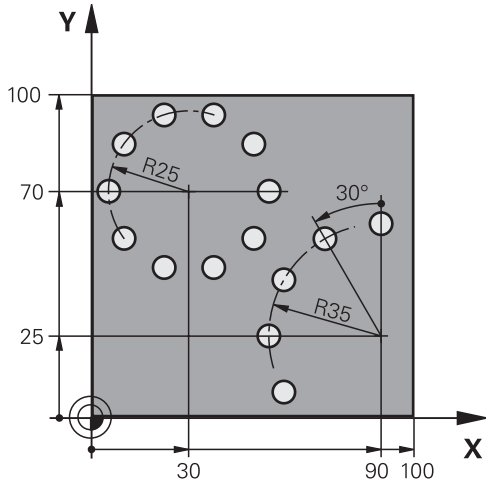


NC-block

```
54 CYCL DEF 221 MOENSTER LINJER
    Q225=+15  ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q226=+15  ;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q237=+10  ;AVSTAAND 1. AXEL
    Q238=+8   ;AVSTAAND 2. AXEL
    Q242=6    ;ANTAL KOLUMNER
    Q243=4    ;ANTAL RADER
    Q224=+15  ;VRIDNINGSVINKEL
    Q200=2    ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+30  ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50   ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q301=1    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
```

6.4 Programmeringsexempel

Exempel: Hålcirkel



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borrning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=4 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=0 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL	Cykeldefinition hålcirkel 1, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från Cykel 220 är verksamma
Q216=+30 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+70 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q244=50 ;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q245=+0 ;STARTVINKEL	
Q246=+360 ;SLUTVINKEL	
Q247=+0 ;VINKELSTEG	
Q241=10 ;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=100 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q301=1 ;FLYTTA TILL S.HOEJD	

Q365=0	;TYP AV FOERFLYTTNING	
7 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL		Cykeldefinition hålcirkel 2, CYCL 200 anropas automatiskt, Q200, Q203 och Q204 från Cykel 220 är verksamma
Q216=+90	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+25	;CENTRUM 2. AXEL	
Q244=70	;CIRK.SEG.-DIAMETER	
Q245=+90	;STARTVINKEL	
Q246=+360	;SLUTVINKEL	
Q247=30	;VINKELSTEG	
Q241=5	;ANTAL BEARBETNINGAR	
Q200=2	;SAEKERHETSAVST.	
Q203=+0	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=100	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q301=1	;FLYTTA TILL S.HOEJD	
Q365=0	;TYP AV FOERFLYTTNING	
8 L Z+250 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
9 END PGM BOHRB MM		

7

Bearbetningscykler: Konturficka

7.1 SL-cykler

Grunder

Med SL-cyklerna kan man sammansätta komplexa konturer som består av upp till 12 delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna definierar man i form av underprogram. Från listan med delkonturer (underprogramnummer), som man anger i cykel 14 KONTUR, beräknar TNC:n den sammansatta konturen.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

SL-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid ett grafiskt programtest före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av TNC:n beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Underprogrammens egenskaper

- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- TNC:n identifierar en ficka om man programmerar förflyttning på insidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RR.
- TNC:n identifierar en ö om man programmerar förflyttning på utsidan av konturen, t.ex. om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RL.
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln.
- Programmera alltid båda axlarna i underprogrammets första block.
- Om du använder Q-parametrar så utför de olika beräkningarna och tilldelningarna inom respektive konturunderprogram

Schema: Arbeta med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR ...
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
...
16 CYCL DEF 21 FOERBORRNING ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
```

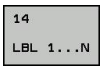
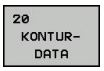
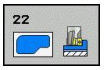
Bearbetningscyklernas egenskaper

- TNC:n positionerar automatiskt till säkerhetsavståndet före varje cykel – positionera verktyget till en säker position före cykelanropet
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

```
99 END PGM SL2 MM
```

Översikt

Cykel	Softkey	Sida
14 KONTUR (krävs alltid)		180
20 KONTURDATA (krävs alltid)		185
21 FÖRBORRNING (valbar)		187
22 GROVSKÄR (krävs alltid)		189
23 FINSKÄR DJUP (valbar)		192
24 FINSKÄR SIDA (valbar)		193

Ytterligare cykler:

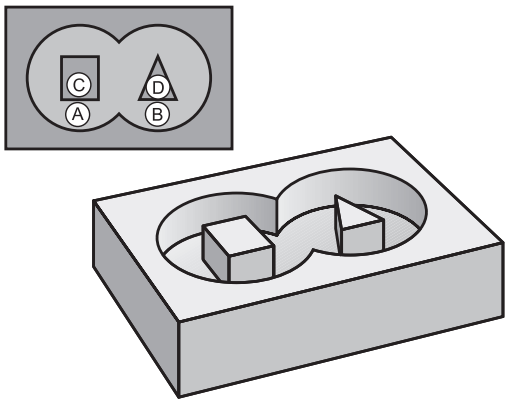
Cykel	Softkey	Sida
25 KONTURLINJE		195

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

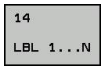
Beakta vid programmeringen!

I cykel 14 KONTUR listar man underprogrammen som skall överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.

> Cykel 14 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.
>
> I cykel 14 kan man lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).



Cykelparametrar

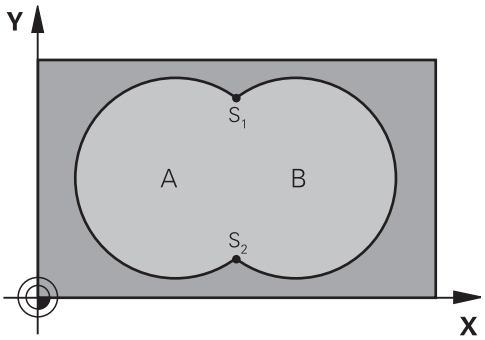


- **Labelnummer för kontur**: Ange alla labelnummer för de olika underprogrammen som skall överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT och avsluta sedan inmatningen med knappen END. Inmatning av upp till 12 underprogramnummer 1 till 65535

7.3 Överlagrade konturer

Grunder

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



NC-block

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

Underprogram: Överlappande fickor

> De efterföljande programexemplen är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel 14 KONTUR.

Fickan A och B överlappar varandra.

TNC:n beräknar skärningspunkterna S1 och S2, man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Underprogram 1: Ficka 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
```

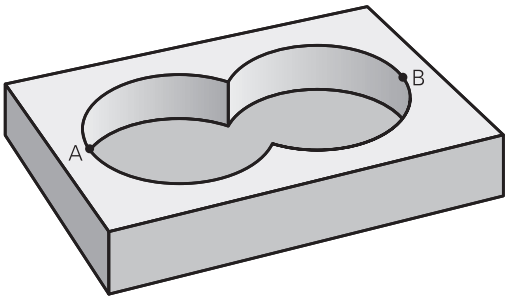
Underprogram 2: Ficka B

```
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
```

”Summa”-yta

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara fickor.
- Den första fickan (i cykel 14) måste börja utanför den andra.



Yta 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
```

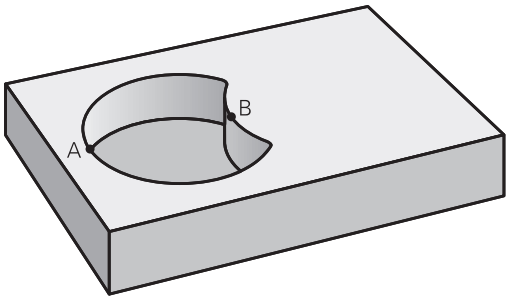
Yta B:

```
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
```

”Differens”-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytan A måste vara en ficka och B måste vara en ö.
- A måste börja utanför B.
- B måste börja innanför A



Yta 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
```

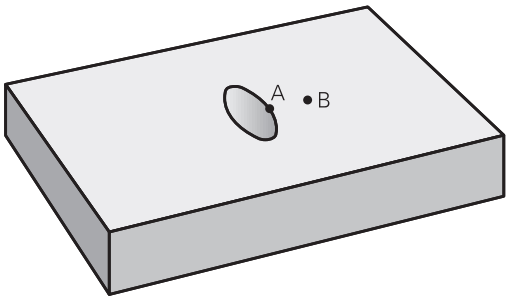
Yta B:

```
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
```

”Snitt”-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- A och B måste vara fickor.
- A måste börja inuti B.



Yta 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
```

Yta 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 KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120)

Beakta vid programmeringen!

I cykel 20 anger man bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.

Cykel 20 är DEF-aktiv, detta innebär att cykel 20 aktiveras direkt efter sin definition i bearbetningsprogrammet.

Den i cykel 20 angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel 21 till 24.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Om man använder SL-cykler i Q-parameterprogram, får inte parameter Q1 till Q20 användas som program-parametrar.

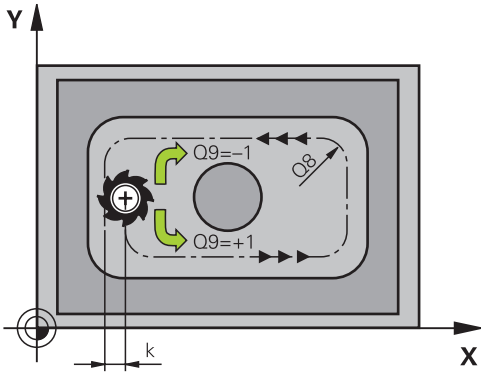
7.4 KONTURDATA (Cykel 20, DIN/ISO: G120)

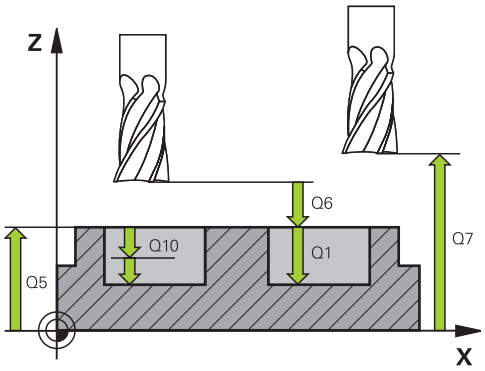
Cykelparametrar

20 KONTUR-DATA

- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Banöverlapp** Faktor Q2: Q2 x Verktygsradien ger ansättningen i sida k. Inmatningsområde -0,0001 till 1,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär djup** Q4 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Koordinat arbetsstyckets yta** Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Radie innerhörn** Q8: Rundningsradie för inner-"hörn"; Det angivna värdet avser verktygscentrumets bana och används för att skapa mjukare rörelser mellan konturelementen. **Q8 är inte en radie som TNC:n infogar mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement!** Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Rotationsriktning?** Q9: Bearbetningsriktning för fickor
  - Q9 = -1 motfräsning för fickor och öar
  - Q9 = +1 medfräsning för fickor och öar

Vid ett programstopp kan bearbetningsparametrarna kontrolleras och, om så önskas, skrivas över.





NC-block

57 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-20	;FRAESDJUP
Q2=1	;BANOEVERLAPP
Q3=+0.2	;TILLAEGG SIDA
Q4=+0.1	;TILLAEGG DJUP
Q5=+30	;KOORD. OEVERYTA
Q6=2	;SAEKERHETSAVST.
Q7=+80	;SAEKERHETSHOEJD
Q8=0.5	;RUNDNINGSRADIE
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING

7.5 FÖRBORRNING (Cykel 21, DIN/ISO: G121)

Cykelförlopp

1 Verktyget borrar från den aktuella positionen till det första Skärdjupet med den angivna Matningen **F**
2 Därefter lyfter TNC:n verktyget till startpositionen med snabbtransport **FMAX** och återför det sedan tillbaka till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t.
3 Styrningen beräknar själv stoppavståndet:
   - Borrdjup upp till 30 mm: t = 0,6 mm
   - Borrdjup över 30 mm: t = borrdjup/50
   - maximalt stoppavstånd: 7 mm
4 Därefter borrar verktyget ner till nästa skärdjup med den angivna Matningen F.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås.
6 Vid hålets botten stannar TNC:n verktyget under Väntetiden för spånbrytning, för att slutligen lyfta verktyget till startpositionen med **FMAX**

Användningsområde

Cykel 21 FÖRBORRNING tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie då nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkt för urfräsningen.

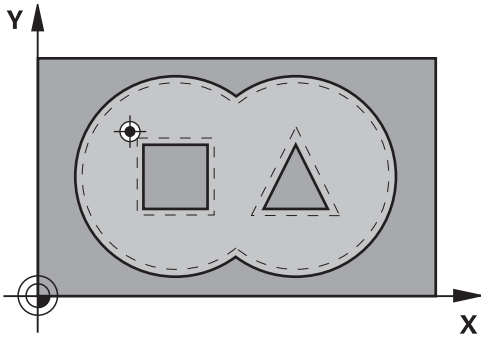
Beakta vid programmeringen!

TNC:n tar inte hänsyn till ett eventuellt deltavärde **DR** som har programmerats i **TOOL CALL**-blocket vid beräkningen av instickspunkten.

Vid trånga passager kan TNC:n i vissa lägen inte förborra med ett verktyg som är större än grovbearbetningsverktyget.

Cykelparametrar

- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt (förtecken vid negativ arbetsriktning "–"). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Grovskär verktygsnummer/namn** Q13 resp. QS13: Numret eller namnet på verktyget som skall användas vid grovbearbetningen. Inmatningsområde 0 till 32767,9 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning

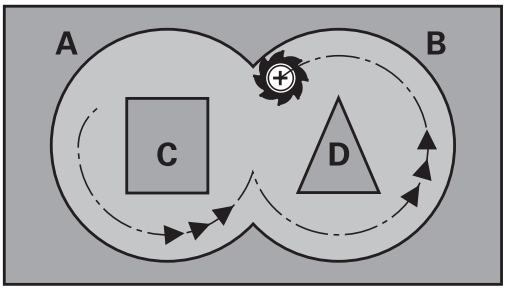


NC-block

```
58 CYCL DEF 21 FOERBORRNING
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q13=1       ;GROVSKAERSVERKTYG
```

7.6 GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ ISO: G122)

Cykelförlopp



1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida.
2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, konturen inifrån och ut.
3 Först frifräses öarnas konturer (här: C/D) för att därefter utvidgas fickan utåt mot fickornas konturer (här: A/B).
4 I nästa steg förflyttar TNC:n verktyget till nästa skärdjup och upprepar urfräsningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
5 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till säkerhetshöjden

7.6 GROVSKAER (Cykel 22, DIN/ISO: G122)

Beakta vid programmeringen!

I förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förborrning via cykel 21.

Man bestämmer nedmatningsbeteendet i cykel 22 via parameter Q19 samt i verktygstabellen med kolumnerna **ANGLE** och **LCUTS**:

- Om Q19=0 är definierat så matar TNC:n ner vinkelrätt, även om en nedmatningsvinkel (**ANGLE**) har definierats för det aktiva verktyget
- Om du definierar **ANGLE**=90°, matar TNC:n ner vinkelrätt. Pendlingsmatning Q19 används då som nedmatningshastighet
- Om pendlingsmatning Q19 har definierats i cykel 22 och **ANGLE** har definierats mellan 0.1 och 89.999 i verktygstabellen, matar TNC:n ner helixformat med angiven **ANGLE**
- Om pendlingsmatning har definierats i cykel 22 och ingen **ANGLE** finns angiven i verktygstabellen, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
- Om geometriförhållandena är sådana att helixformad nedmatning inte är möjlig (spårgeometri) så försöker TNC:n att mata ned pendlande. Pendlingslängden beräknas då utifrån **LCUTS** och **ANGLE** (pendlingslängd = **LCUTS** / tan **ANGLE**)

Vid konturfickor med spetsiga innerhörn kan restmaterial bli kvar efter urfräsningen om en överlappningsfaktor större än 1 används. Kontrollera särskilt den innersta banan och justera i förekommande fall överlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

Vid urfräsningen tar TNC:n inte hänsyn till ett definierat förslitningsvärde **DR** för förbearbetningsverktyget.

Varning kollisionsrisk!

Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Cykelparametrar

- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Förbearbetningsverktyg nummer** Q18 resp. QS18: Nummer eller namn på verktyget som TNC:n redan har använt för förurfräsning. Växling till namninmatning: Tryck på softkey **verktygsnamn**. TNC:n infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges "0"; om man anger ett nummer eller namn här, utför TNC:n endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som skall efterbearbetas kommer TNC:n att utföra pendlande nedmatning; på grund av detta måste man ange skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. Inmatningsområde 0 till 99999 vid sifferinmatning, maximalt 16 tecken vid namninmatning
- **Matning pendling** Q19: Pendlingshastighet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning tillbaka** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om man anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**

NC-block

```
59 CYCL DEF 22 GROVSKAER
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q12=750     ;MATNING FRAESNING
    Q18=1       ;FOERBEARB.VERKTYG
    Q19=150     ;MATNING PENDLING
    Q208=9999;MATNING TILLBAKA
```

7.7 FINSKÄR DJUP (Cykel 23, DIN/ISO: G123)

Cykelförlopp

TNC:n förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som skall bearbetas. Vid trånga utrymmen förflyttar TNC:n verktyget vinkelrätt till botten. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.

Beakta vid programmeringen!

TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.

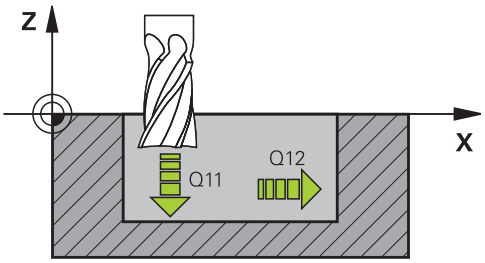
Framkörningsradien för att positioner fram till slutdjupet är fast definierad internt och oberoende av verktygets nedmatningsvinkel.

Varning kollisionsrisk!

Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

Cykelparametrar

- **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning tillbaka** Q208: Verktygets förflyttningshastighet vid lyftning efter bearbetningen i mm/min. Om man anger Q208=0 så utför TNC:n förflyttningen tillbaka med matning Q12. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX,FAUTO**



NC-block

```
60 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP
    Q11=100    ;MATNING DJUP
    Q12=350    ;MATNING FRAESNING
    Q208=9999;MATNING TILLBAKA
```

7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124)

Cykelförlopp

TNC:n förflyttar verktyget på en tangentiellt anslutande cirkelbåge fram till delkonturerna. Varje delkontur finbearbetas separat.

Beakta vid programmeringen!

Summan av Tillägg för finskär sida (Q14) och finbearbetningsverktygets radie måste vara mindre än summan av Tillägg för finskär sida (Q3, cykel 20) och grovbearbetningsverktygets radie.

Om cykel 24 används utan att urfräsning med cykel 22 har utförts först, gäller ändå ovanstående beräkning; i formeln skall då värdet ”0” användas för radien på grovbearbetningsverktyget.

Du kan även använda cykel 24 för konturfräsning. Då behöver du

- definiera konturen som skall fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka) och
- ange tillägg för finskär (Q3) i cykel 20 större än summan av tillägg för finskär Q14 + radien för det använda verktyget

TNC:n beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på fickans utrymmesförhållande och det i cykel 20 programmerade tilläggsmåttet.

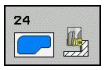
TNC:n beräknar startpunkten även i förhållande till ordningsföljden vid körningen. När du väljer finbearbetningscykeln med knappen GOTO och sedan startar programmet kan startpunkten ligga på en annan position än när programmet exekverades i den definierade ordningsföljden.

Varning kollisionsrisk!

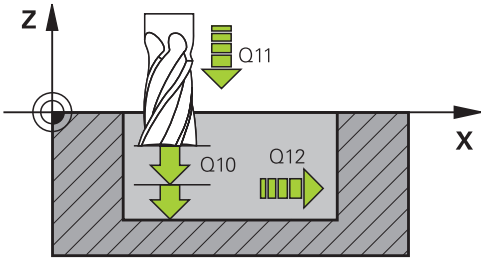
Efter exekveringen av en SL-cykel måste du programmera den första förflyttningsrörelsen i bearbetningsplanet med båda koordinaterna angivna, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**.

7.8 FINSKÄR SIDA (Cykel 24, DIN/ISO: G124)

Cykelparametrar



- **Rotationsriktning** Q9: Bearbetningsriktning:
  +1: Moturs bearbetningsriktning
  –1: Medurs bearbetningsriktning
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Tillägg för finskär sida** Q14 (inkrementalt): Inmatningsmöjlighet för arbetsmån vid upprepade finskär; den sista arbetsmånen kommer att fräsas bort om man anger Q14 = 0. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



NC-block

61 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	
Q9=+1	;ROTATIONSRIKTNING
Q10=+5	;SKAERDJUP
Q11=100	;MATNING DJUP
Q12=350	;MATNING FRAESNING
Q14=+0	;TILLAEGG SIDA

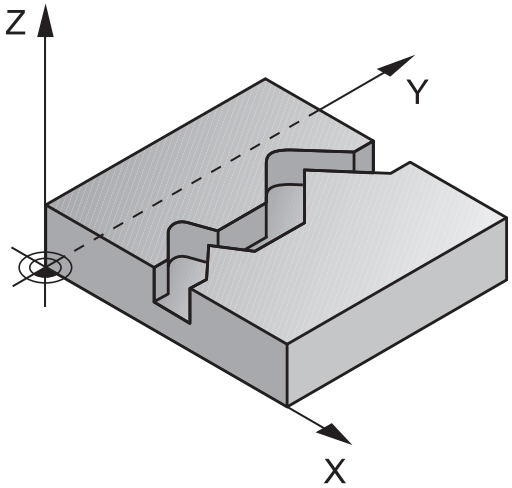
7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer bearbetas i kombination med cykel 14 KONTUR.

Cykeln 25 KONTURLINJE erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en kontur:

- TNC:n övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador. Kontrollera konturen med testgrafiken innan programkörning.
- Om verktygsradien är för stor så måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas.
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Fräsmetoden bibehålles även om konturen speglas.
- Vid flera ansättningar kan TNC:n förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden.
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov- respektive finbearbetning.



Beakta vid programmeringen!

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

TNC:n tar bara hänsyn till den första Labeln i cykel 14 KONTUR.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykel 20 **KONTURDATA** behövs inte.

Tilläggsfunktionerna **M109** och **M110** påverkar inte vid bearbetning av en kontur med cykel 25.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

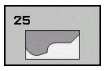
7.9 KONTURLINJE (Cykel 25, DIN/ISO: G125)

Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollisioner:

- Programmera inte några inkrementala mått direkt efter cykel 25, eftersom inkrementala mått utgår ifrån verktygets position efter cykelns slut.
- Kör till en definierad (absolut) position i alla huvudaxlar eftersom verktygets position vid cykelns slut inte är samma position som vid cykelns start.

Cykelparametrar



- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Koordinat arbetsstyckets yta** Q5 (absolut): Absolut koordinat för arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q7 (absolut): Absolut höjd, på vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q15:
  Medfräsning: Inmatning = +1
  Motfräsning: Inmatning = –1
  Växling mellan med- och motfräsning vid flera ansättningar: Inmatning = 0

NC-block

```
62 CYCL DEF 25 KONTURLINJE
    Q1=-20      ;FRAESDJUP
    Q3=+0       ;TILLAEGG SIDA
    Q5=+0       ;KOORD. OEVERYTA
    Q7=+50      ;SAEKERHETSHOEJD
    Q10=+5      ;SKAERDJUP
    Q11=100     ;MATNING DJUP
    Q12=350     ;MATNING FRAESNING
    Q15=-1      ;FRAESMETOD
```

7.10 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan öppna och slutna konturer eller konturspår bearbetas med trochoidfräsförfarande fullständigt i kombination med cykel 14 **KONTUR**.

Vid spiralfräsning kan du köra med stort skärdjup och hög skärhastighet, varigenom de jämna skärförhållandena minskar verktygsförslitningen. Vid användande av skärplattor kan du använda hela skärlängden vilket ökar den möjliga spånvolymen per tand. Dessutom skonar spiralfräsen maskinmekaniken. Om du kombinerar denna fräsmetod med den integrerade adaptiva matningsregleringen **AFC** (software-option, se Användarhandbok Klartext Dialog), kan enorma tidsbesparingar uppnås.

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning sida

Grovbearbetning vid slutet spår

Konturbeskrivningen av ett slutet spår måste alltid börja med ett rätlinje-block (**L**-block).

1. Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten på konturbeskrivningen och pendlar med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**
2. TNC:n vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår, förskjuter TNC:n verktyget i bearbetningsriktningen för att ge dig en underhållsbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
3. På konturens slutpunkt kör TNC:n verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
4. Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning vid slutet spår

5. När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. TNC:n kör mot spårväggen tangiellt utgående från den definierade startpunkten. TNC:n tar då hänsyn till med-/motfräsning

Schema: Arbeta med SL-cykler

```
0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 KONTUR
13 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 10
14 CYCL DEF 275 KONTURSPAAR
   TROCHOID ...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

7.10 KONTURSPAAR TROCHOID (cykel 275, DIN ISO G275)

Grovbearbetning vid öppet spår

Konturbeskrivningen av ett öppet spår måste alltid börja med ett approach-block (**APPR**).

1 Verktyget kör med positioneringslogik till bearbetningens startpunkt, vilken framgår i den definierade parametern i **APPR**-blocket och positionerar där vinkelrätt till det första skärdjupet
2 TNC:n vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår, förskjuter TNC:n verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med-/motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
3 På konturens slutpunkt kör TNC:n verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning vid slutet spår

5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar TNC:n spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. TNC:n kör mot spårväggen utgående från den framräknade startpunkten i **APPR**-blocket. TNC:n tar då hänsyn till med-/motfräsning

Beakta vid programmeringen!

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Vid användning av cykel 275 KONTURSPAAR TROCHOID får enbart ett konturunderprogram definieras i cykel 14 KONTUR.

I konturunderprogrammet definieras mittlinjen på spåret med alla konturfunktioner som står till förfogande.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

TNC:n behöver inte cykel 20 KONTUR-DATA i kombination med cykel 275.

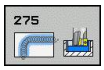
Vid ett slutet spår får startpunkten inte befinna sig i ett hörn på konturen.

Varning kollisionsrisk!

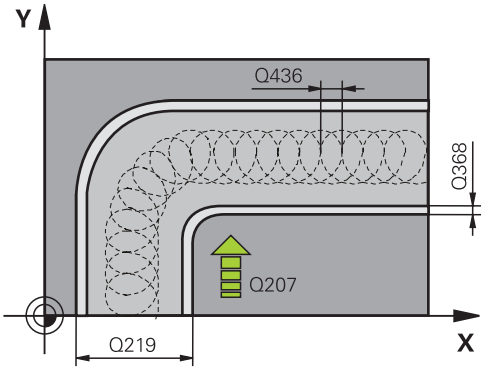
För att undvika kollisioner:

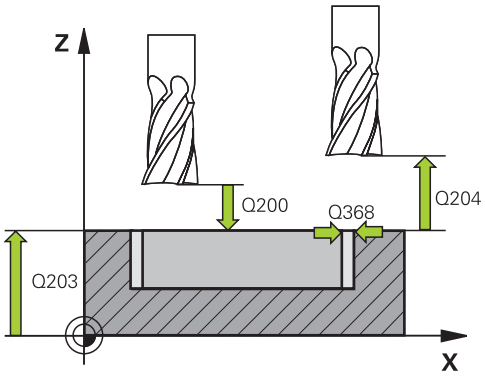
- Programmera inte några inkrementala mått direkt efter cykel 275, eftersom inkrementala mått utgår ifrån verktygets position efter cykelns slut.
- Kör till en definierad (absolut) position i alla huvudaxlar eftersom verktygets position vid cykelns slut inte är samma position som vid cykelns start.

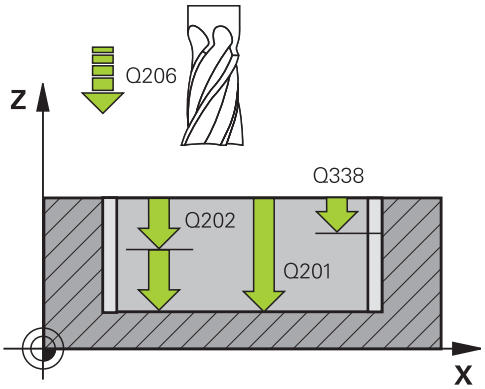
Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Spårbredd** Q219 (värde parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel): Ange spårets bredd; om spårets bredd är densamma som verktygets diameter kommer TNC:n bara att utföra grovbearbetningen (fräsning långhål). Maximal spårbredd vid grovbearbetning: Dubbla verktygsdiametern. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Ansättning per varv** Q436 (absolut): Värde med vilket TNC:n förskjuter verktyget per varv i bearbetningsriktningen. Inmatningsområde: 0 till 99999.9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Fräsmetod** Q351: Typ av fräsbearbetning vid M3:
  +1 = Medfräsning
  -1 = Motfräsning
  PREDEF: TNC:n använder värdet från GLOBAL DEF-blocket
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd arbetsstyckets yta – spårets botten. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999







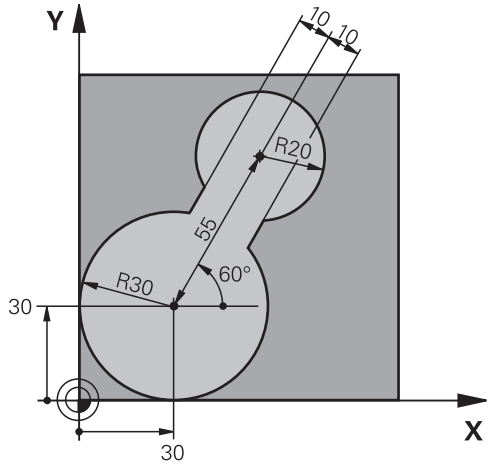
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Nedmatningsstrategi** Q366: Typ av nedmatningsstrategi:
  0 = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar TNC:n ner lodrätt
  1 = Utan funktion
  2 = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till värdet som inte är 0. Annars kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande
  Alternativt **PREDEF**

NC-block

```
8 CYCL DEF 275 KONTURSPAAR
   TROCHOID
   Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
   Q219=12     ;SPAARBREDD
   Q368=0.2    ;TILLAEGG SIDA
   Q436=2      ;ANSAETTNING PER
                VARV
   Q207=500    ;MATNING FRAESNING
   Q351=+1     ;FRAESMETOD
   Q201=-20    ;DJUP
   Q202=5      ;SKAERDJUP
   Q206=150    ;MATNING DJUP
   Q338=5      ;SKAERDJUP FINSKAER
   Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
   Q200=2      ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q202=5      ;SKAERDJUP
   Q203=+0     ;KOORD. OEVERYTA
   Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
   Q366=2      ;NEDMATNING
9 CYCL CALL FMAX M3
```

7.11 Programmeringsexempel

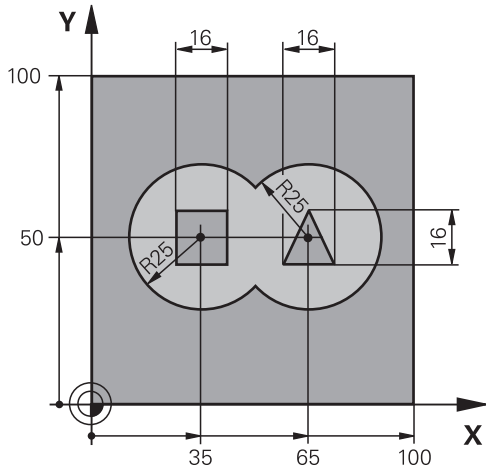
Exempel: Urfräsning och efterfräsning av ficka



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	Råämnesdefinition
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktygsanrop förbearbetning, diameter 30
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definiera allmänna bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAESDJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition förbearbetning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
9 CYCL CALL M3	Cykelanrop förbearbetning
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktygsväxling

11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktygsanrop efterbearbetning, diameter 15
12 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition efterbearbetning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=1 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop efterbearbetning
14 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1	Underprogram för kontur
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	

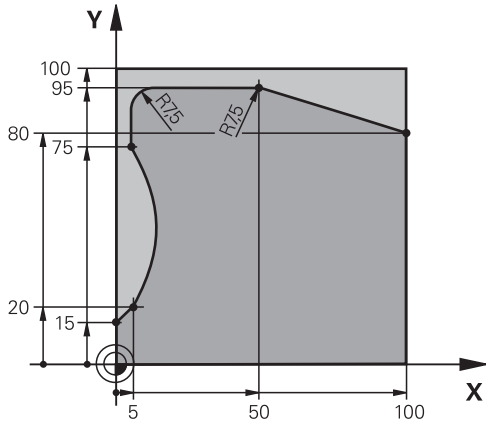
Exempel: Förborra, grovbearbeta och finbearbeta överlagrade konturer



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktygsanrop borr, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Lista underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definiera allmänna bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAESDJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 21 FOERBORRNING	Cykeldefinition förborrning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=250 ;MATNING DJUP	
Q13=2 ;GROVSKAERSVERKTYG	
9 CYCL CALL M3	Cykelanrop förborrning
10 L +250 R0 FMAX M6	Verktygsväxling
11 TOOL CALL 2 Z S3000	Verktygsanrop grov/fin, diameter 12
12 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	

Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop urfräsning
14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP	Cykeldefinition finskär djup
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
Q208=30000 ;MATNING TILLBAKA	
15 CYCL CALL	Cykelanrop finskär djup
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	Cykeldefinition finskär sida
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=400 ;MATNING FRAESNING	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA	
17 CYCL CALL	Cykelanrop finskär sida
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
19 LBL 1	Underprogram för kontur 1: vänster ficka
20 CC X+35 Y+50	
21 L X+10 Y+50 RR	
22 C X+10 DR-	
23 LBL 0	
24 LBL 2	Underprogram för kontur 2: höger ficka
25 CC X+65 Y+50	
26 L X+90 Y+50 RR	
27 C X+90 DR-	
28 LBL 0	
29 LBL 3	Underprogram för kontur 3: vänster fyrkantig ö
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	Underprogram för kontur 4: höger trekantig ö
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	

Exempel: Konturlinje



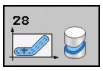
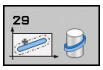
0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktygsanrop, diameter 20
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAESDJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q7=+250 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
Q15=+1 ;FRAESMETOD	
8 CYCL CALL M3	Cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
10 LBL 1	Underprogram för kontur
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

Bearbetningscykler: Cylindermantel

8.1 Grunder

Översikt Cylindermantelcykler

Cykel	Softkey	Sida
27 CYLINDERMANTEL		209
28 CYLINDERMANTEL Spårfräsning		212
29 CYLINDERMANTEL Kamfräsning		215

8.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Cykelförlopp

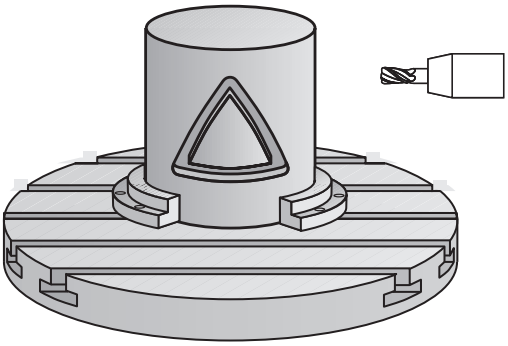
Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel 28 om du vill fräsa styrspår på cylindern.

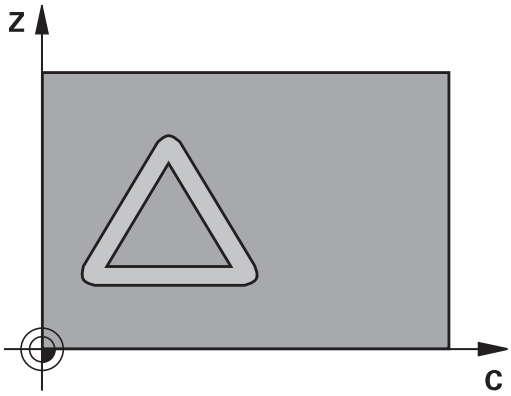
Konturen beskriver man i ett underprogram som anges i cykel 14 (KONTUR).

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y, oberoende av vilka rotationsaxlar din maskin är försedd med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

Måttuppgifterna för vinkelaxeln (X-koordinaterna) kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (väljes i Q17 vid cykeldefinitionen).

1 TNC:n förflyttar verktyget till en position ovanför nedmatningspunkten; hänsyn tas till Tilläggsmått finskär sida.
2 På det första Skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs den programmerade konturen.
3 Vid konturens slut förflyttar TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten.
4 Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
5 Därefter förflyttas verktyget till säkerhetsavståndet.





8.2 CYLINDERMANTEL (Cykel 27, DIN/ISO: G127, software-option 1)

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n vara förberedd av maskintillverkaren för cylindermantelinterpoleringen.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förekommande fall krävs en växling av kinematiken.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i det utrullade mantelplanet; tilläggsmåttet verkar i radiekompenseringens riktning. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).

NC-block

```
63 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FRAESDJUP
    Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
    Q6=+0        ;SAEKERHETSAVST.
    Q10=+3       ;SKAERDJUP
    Q11=100      ;MATNING DJUP
    Q12=350      ;MATNING FRAESNING
    Q16=25       ;RADIE
    Q17=0        ;MATTENHET
```

8.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

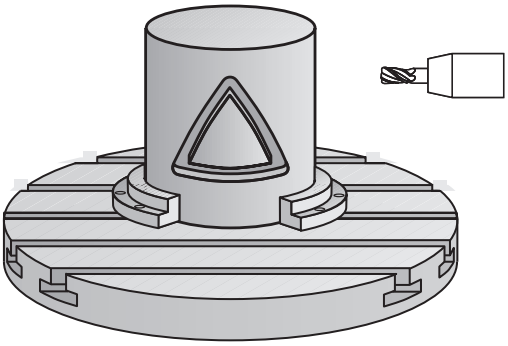
Cykelförlopp

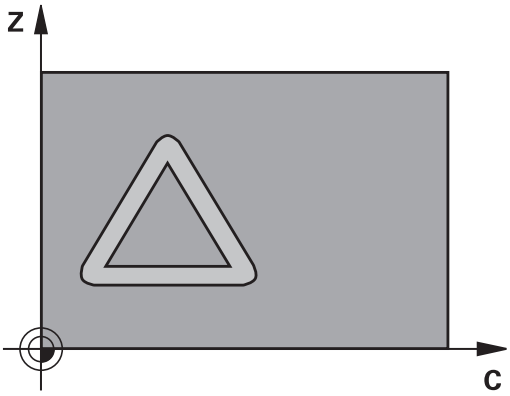
Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till 27 ansätter TNC:n verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggarna, vid aktiv radiekompensering, är så gott som parallella i förhållande till varandra. Helt parallella väggar erhåller du om du använder ett verktyg som är exakt så stort som spårets bredd.

Ju mindre verktyget är i förhållande till spårets bredd, desto större blir avvikelsen som uppstår vid cirkelbågar och sneda linjer. För att minimera dessa rörelsebetingade avvikelser, kan du via parameter Q21 definiera en tolerans, med vilken TNC:n approximerar spåret som skall tillverkas med ett spår som tillverkas med ett verktygs vars diameter motsvarar spårets diameter.

Programmera konturens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer man om TNC:n skall tillverka spåret via med- eller motfräsning.

1 TNC:n positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten.
2 På det första skärdjupet fräser verktyget, med Fräsmatning Q12, längs spårets vägg; därvid tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida.
3 Vid konturens slut förskjuter TNC:n verktyget till den motsatta spårväggen och förflyttar tillbaka till nedmatningspunkten.
4 Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
5 Om du har definierat en tolerans Q21 så utför TNC:n efterbearbetningen för att åstadkomma så parallella som möjligt.
6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln.





Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n vara förberedd av maskintillverkaren för cylindermantelinterpoleringen.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förekommande fall krävs en växling av kinematiken.

Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

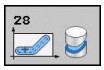
Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

8.3 CYLINDERMANTEL spårfräsning (Cykel 28, DIN/ISO: G128, software-option 1)

Cykelparametrar



- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finbearbetning av spårets väggar. Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).
- **Spårbredd** Q20: Bredd för spåret som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tolerans** Q21: Om du använder ett verktyg som är mindre än den programmerade spårbredden Q20, uppstår rörelsebetingade avvikelser på spårets vägg vid cirklar och sneda linjer. När du har definierat tolerans Q21, så approximerar TNC:n spåret i ett efterföljande fräsförlopp på ett sådant sätt som om spåret skulle ha frästs med ett verktyg som är exakt lika stort som spårets bredd. Med Q21 definierar du den tillåtna avvikelsen från detta idealiska spår. Antalet efterbearbetningssteg beror på cylinderradien, det använda verktyget och spårets djup. Ju mindre tolerans som har defineriats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid. Inmatningsområde 0 till 9,9999
  Rekommendation: Använd tolerans 0.02.
  Funktion inaktiv: Ange 0 (grundinställning).

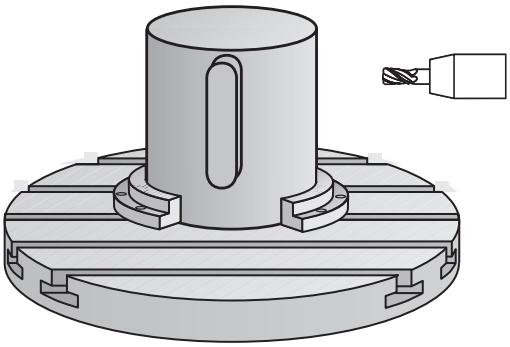
NC-block

```
63 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL
    Q1=-8        ;FRAESDJUP
    Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
    Q6=+0        ;SAEKERHETSAVST.
    Q10=+3       ;SKAERDJUP
    Q11=100      ;MATNING DJUP
    Q12=350      ;MATNING FRAESNING
    Q16=25       ;RADIE
    Q17=0        ;MATTENHET
    Q20=12       ;SPAARBREDD
    Q21=0        ;TOLERANS
```

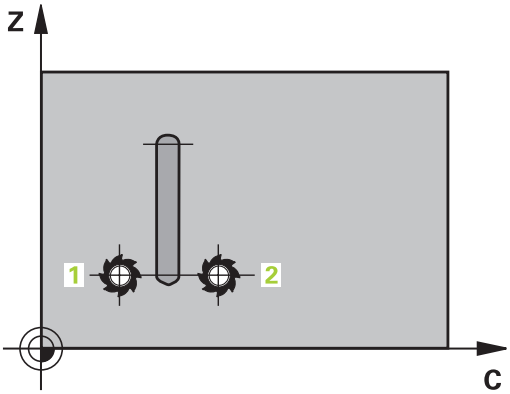
8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan ett normalt definierat kam projiceras på en cylinders mantel. TNC:n ansätter verktyget vid denna cykel på ett sådant sätt att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera kammens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer du om TNC:n skall tillverka kammen via med- eller motfräsning.



Vid kammens slut lägger TNC:n alltid till en halvcirkel, vars radie motsvarar halva kammens bredd.



1 TNC:n positionerar verktyget till en position över bearbetningens startpunkt. TNC:n beräknar startpunkten utifrån kammens bredd och verktygets diameter. Den ligger förskjuten motsvarande halva kammens bredd och verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet. Radiekompenseringen avgör om starten sker till vänster (1, RL=medfräsning) eller till höger om kammen (2, RR=motfräsning)
2 Efter det att TNC:n har positionerat till det första skärdjupet, förflyttas verktyget på en cirkelbåge med fräsmatning Q12 tangentiellt till kammens vägg. I förekommande fall tas även hänsyn till tilläggsmåttet för finskär
3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning Q12 längs med kammens vägg, ända tills hela kammen har framställts
4 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt från kammens vägg tillbaka till startpunkten för bearbetningen
5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade fräsdjupet Q1 uppnås.
6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln.

8.4 CYLINDERMANTEL kamfräsning (Cykel 29, DIN/ISO: G129, software-option 1)

Beakta vid programmeringen!

Maskinen och TNC:n vara förberedd av maskintillverkaren för cylindermantelinterpoleringen.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.

Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande. I förekommande fall krävs en växling av kinematiken.

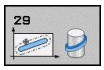
Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar



- **Fräsdjup** Q1 (inkrementalt): Avstånd mellan cylindermantel och konturens botten. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q3 (inkrementalt): Arbetsmån för finbearbetning av kammens väggar. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q6 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygets spets och cylindermantelns yta. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q10 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nedmatningshastighet** Q11: Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q12: Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Cylinderradie** Q16: Cylinderns radie, på vilken konturen skall bearbetas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Måttenhet? Grad=0 MM/INCH=1** Q17: Rotationsaxelns koordinater i underprogrammet programmeras i grader eller mm (tum).
- **Kambredd** Q20: Bredd för kammen som skall tillverkas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

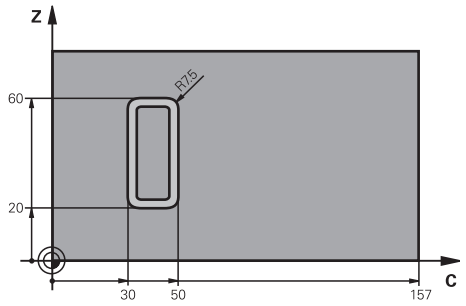
NC-block

```
63 CYCL DEF 29 CYLINDERMANTEL
   KAM
   Q1=-8        ;FRAESDJUP
   Q3=+0        ;TILLAEGG SIDA
   Q6=+0        ;SAEKERHETSAVST.
   Q10=+3       ;SKAERDJUP
   Q11=100      ;MATNING DJUP
   Q12=350      ;MATNING FRAESNING
   Q16=25       ;RADIE
   Q17=0        ;MATTENHET
   Q20=12       ;KAMBREDD
```

8.5 Programmeringsexempel

Exempel: Cylindermantel med cykel 27

- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Utgångspunkten ligger på undersidan, i rundbordets centrum.

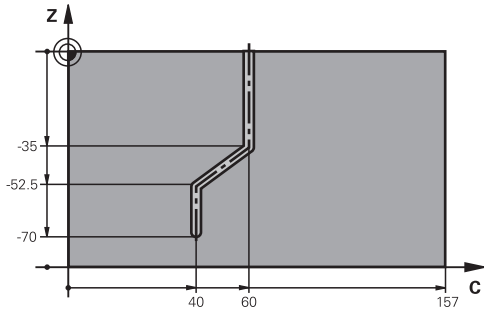


0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktygsanrop, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Förpositionera verktyget till rundbordets centrum
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-7 ;FRAESDJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q10=4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
8 L C+0 R0 FMAX M13 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Underprogram för kontur
13 L X+40 Y+20 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel 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	

Exempel: Cylindermantel med cykel 28

- Cylindern är uppspänd i rundbordets centrum.
- Maskiner med B-huvud och C-bord
- Utgångspunkten ligger i rundbordets centrum.
- Beskrivning av centrumpunktens bana i konturunderprogrammet



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Verktygsanrop, verktygsaxel Z, diameter 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Positionera verktyget till rundbordets centrum
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	Definiera underprogram för kontur
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 28 CYLINDERMANTEL	Definiera bearbetningsparametrar
Q1=-7 ;FRAESDJUP	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q10=-4 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=250 ;MATNING FRAESNING	
Q16=25 ;RADIE	
Q17=1 ;MATTENHET	
Q20=10 ;SPAARBREDD	
Q21=0.02 ;TOLERANS	Efterbearbetning aktiv
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Förpositionering rundbord, spindelstart, cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN FMAX	Vridning tillbaka, upphäv PLANE-funktion
11 M2	Programslut
12 LBL 1	Konturunderprogram, beskrivning av centrumpunktens bana
13 L X+60 X+0 RL	Måttuppgifter för rotationsaxel 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

Bearbetningscykler: Konturficka med konturformel

9.1 SL-cykler med komplex konturformel

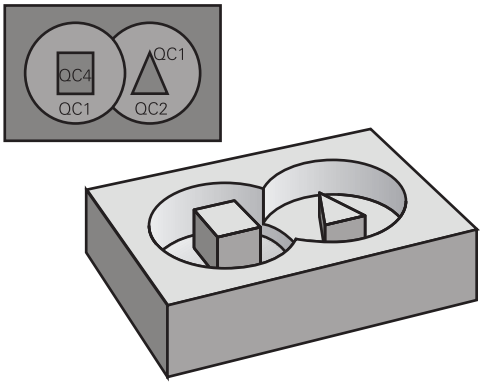
Grunder

Med SL-cyklerna och den komplexa konturformeln kan man sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor och öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.

Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.

Funktionen SL-cykler med konturformel är uppdelad i flera områden av TNC:ns operatörsinterface och tjänar som grund för vidareutveckling.



Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM KONTUR MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM KONTUR MM
```

Delkonturernas egenskaper

- TNC:n tolkar principiellt alla konturer som fickor. Man skall inte programmera någon radiekompensering
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

Bearbetningscyklernas egenskaper

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till Säkerhetsavstånd före varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN PGM MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
2 DECLARE CONTOUR QC2 =
    "KREISXY" DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 =
    "DREIECK" DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 =
    "QUADRAT" DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
6 END PGM MODEL MM
```

```
0 BEGIN PGM KREIS1 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM KREIS1 MM
```

```
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM
...
...
```

Välj program med konturdefinitioner

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer man ett program med konturdefinitioner som TNC:n hämtar konturbeskrivningarna från:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-PUNKT BEARB.
- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

SEL CONTOUR
- Tryck på softkey **sel contour**
- Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturdefinitionerna, bekräfta med knappen **END**

> Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTUR**.

Definiera konturbeskrivningar

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger man i ett program sökvägen till andra program som TNC:n skall hämta konturbeskrivningarna från. Därutöver kan man välja separata djup for de olika konturbeskrivningarna (FCL 2-funktion):

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-PUNKT BEARB.
- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

DECLARE CONTOUR
- Tryck på softkey **declare CONTOUR**
- Ange numret konturbeskrivningen **QC** och bekräfta med knappen **ENT**
- Ange det fullständiga programnamnet för programmet med konturbeskrivningen, bekräfta med knappen **END** eller när så önskas
- definiera ett separat djup för den valda konturen

> Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln.
>
> Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).

Ange komplex konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

SPEC FCT

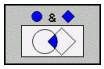
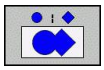
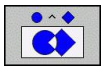
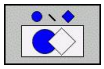
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-PUNKT BEARB.

- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

KONTUR-FORMEL

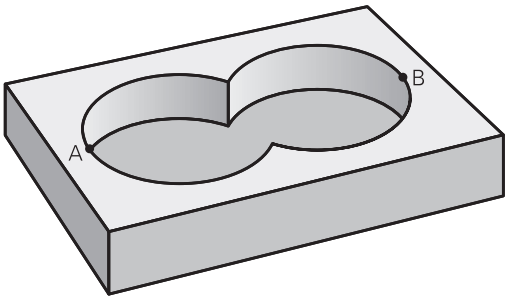
- Tryck på softkey **konturformel**: TNC:n visar följande softkeys:

Matematisk funktion	Softkey
skuren av t.ex. **QC10 = QC1 & QC5**	
förenad med t.ex. **QC25 = QC7 | QC18**	
förenad med, men utan skärning t.ex. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
utan t.ex. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Vänster parentes t.ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Höger parentes t.ex. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Definiera enstaka kontur t.ex. **QC12 = QC1**	

Överlagrade konturer

TNC:n betraktar principiellt en programmerad kontur som en ficka. Med funktionerna i konturformeln har man möjlighet att omvandla en kontur till en ö.

Man kan överlagra fickor och öar för att skapa en ny kontur. Därigenom kan en fickas yta ökas med en överlagrad ficka eller minskas med en överlagrad ö.



Underprogram: Överlappande fickor

Följande programexempel är konturbeskrivningsprogram, vilka definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

TNC:n beräknar skärningspunkterna S1 och S2, man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_A MM
```

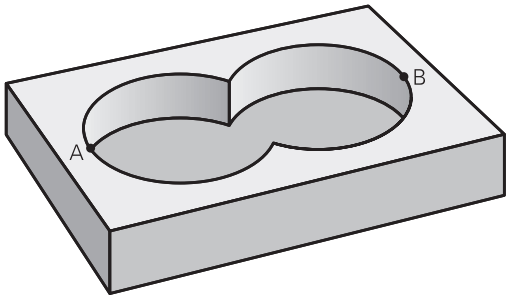
Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B

```
0 BEGIN PGM TASCHE_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 TASCHE_B MM
```

”Summa”-yta

Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”förenad med”.



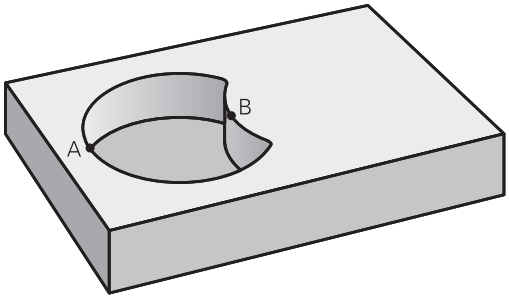
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...
```

”Differens”-yta

Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.



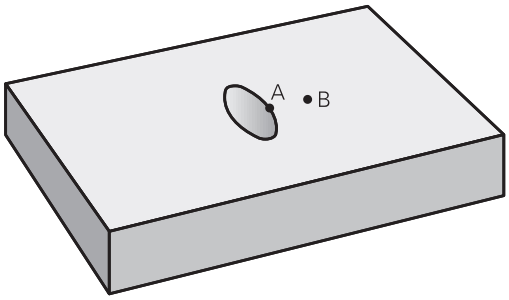
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...
```

”Snitt”-yta

Den av A och B överlappade ytan skall bearbetas. (Ytor som bara täcks av en ficka skall lämnas obearbetade.)

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata program utan radiekompensering.
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”avskuren med”.



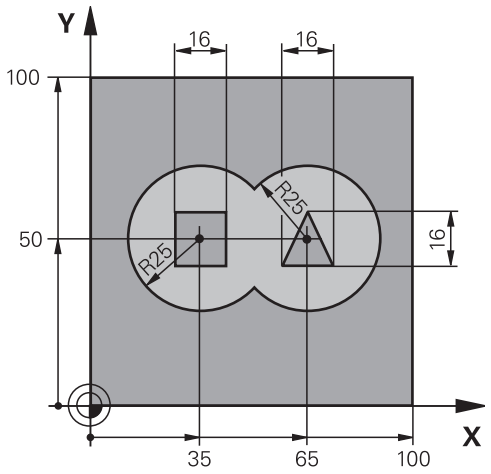
Konturdefinitionsprogram:

```
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“
53 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“
54 QC10 = QC1 & QC2
55 ...
56 ...
```

Bearbetning av kontur med SL-cykler

Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 179).

Exempel: Grov- och finbearbetning av överlagrade konturer med konturformel



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Verktygsdefinition grovbearbetningsfräs
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Verktygsdefinition finbearbetningsfräs
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Verktygsanrop grovbearbetningsfräs
6 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
7 SEL CONTOUR “MODEL“	Fastläggande av konturdefinitionsprogram
8 CYCL DEF 20 KONTURDATA	Definiera allmänna bearbetningsparametrar
Q1=-20 ;FRAESDJUP	
Q2=1 ;BANOEVERLAPP	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q6=2 ;SAEKERHETSAVST.	
Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q8=0.1 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	

9 CYCL DEF 22 GROVSKAER	Cykeldefinition urfräsning
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=350 ;MATNING FRAESNING	
Q18=0 ;FOERBEARB.VERKTYG	
Q19=150 ;MATNING PENDLING	
Q401=100 ;MATNINGSFAKTOR	
Q404=0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
10 CYCL CALL M3	Cykelanrop urfräsning
11 TOOL CALL 2 Z S5000	Verktygsanrop finbearbetningsfräs
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP	Cykeldefinition finskär djup
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=200 ;MATNING FRAESNING	
13 CYCL CALL M3	Cykelanrop finskär djup
14 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA	Cykeldefinition finskär sida
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
Q10=5 ;SKAERDJUP	
Q11=100 ;MATNING DJUP	
Q12=400 ;MATNING FRAESNING	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA	
15 CYCL CALL M3	Cykelanrop finskär sida
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
17 END PGM KONTUR MM	

Konturdefinitionsprogram med konturformel:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Konturdefinitionsprogram
1 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“	Definition av konturbeteckningen för programmet ”KREIS1”
2 FN 0: Q1 =+35	Tilldelning av värde för använd parameter i PGM ”KREIS31XY”
3 FN 0: Q2 = +50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREIS31XY“	Definition av konturbeteckningen för programmet ”KREIS31XY”
6 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“	Definition av konturbeteckningen för programmet ”DREIECK”
7 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“	Definition av konturbeteckningen för programmet ”QUADRAT”
8 QC10 = (QC 1 | QC 2) \ QC 3 \ QC 4	Konturformel
9 END PGM MODEL MM	

Konturbeskrivningsprogram:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Konturbeskrivningsprogram: Cirkel höger
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	

0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Konturbeskrivningsprogram: Cirkel vänster
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	

0 BEGIN PGM DREIECK MM	Konturbeskrivningsprogram: Triangel höger
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 DREIECK MM	

0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Konturbeskrivningsprogram: Kvadrat vänster
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 QUADRAT MM	

9.2 SL-cykler med enkel konturformel

Grunder

Med SL-cyklerna och den enkla konturformeln kan man sätta samman konturer av upp till 9 delkonturer (fickor och öar) på ett enkelt sätt. De individuella delkonturerna (geometridata) anger man i form av separata program. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. TNC:n beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturer.

Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **128 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig/utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximal **16384** konturelement.

Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= “POCK1.H“ I2 =
  “ISLE2.H“ DEPTH5 I3 “ISLE3.H“
  DEPTH7.5
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA ...
8 CYCL DEF 22 GROVSKAER ...
9 CYCL CALL
...
12 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ...
13 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ...
17 CYCL CALL
63 L Z+250 R0 FMAX M2
64 END PGM CONTDEF MM
```

Delkonturernas egenskaper

- Man skall inte programmera någon radiekompensering.
- TNC:n ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M.
- Koordinatomräkningar är tillåtna. Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet.
- Underprogrammen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, dessa ignoreras dock.
- I underprogrammets första koordinatblock fastlägger man bearbetningsplanet.

Bearbetningscyklernas egenskaper

- TNC:n positionerar automatiskt verktyget till Säkerhetsavstånd före varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget eftersom fräsningen sker runt öar.
- Radien på "Innerhörn" kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid urfräsning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar TNC:n verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge.
- Även vid finskär botten förflyttar TNC:n verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (t.ex: spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X).
- TNC:n bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel 20 som KONTURDATA.

Ange enkel konturformel

Via softkeys kan man koppla ihop olika konturer i en matematisk formel:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

KONTUR/-PUNKT BEARB.
- Välj meny funktioner för kontur- och punktbearbetning

CONTOUR DEF
- Tryck på softkey **contour def**: TNC:n startar inmatningen av konturformeln
- Ange namnet på den första delkonturen. Den första delkonturen måste alltid vada den djupaste fickan, bekräfta med knappen **ent**

Ö
- Via softkey bestämmer man om respektive delkontur är en ficka eller en ö, bekräfta med knappen **ENt**
- Ange namnet på den andra delkonturen, bekräfta med knappen **ent**
- Ange vid behov djupet för den andra delkonturen, bekräfta med knappen **ent**
- Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits.

Börja alltid listan med delkonturer med den djupaste fickan!

Om konturen har definierats som ö, tolkar TNC:n det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!

Om djupet har angivits till 0, är det i cykel 20 definierade djupet verksamt för fickor, öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!

Bearbetning av kontur med SL-cykler

Bearbetningen av den definierade samlade konturen sker med SL-cyklerna 20 - 24 (se "Översikt", Sida 179).

10

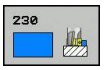
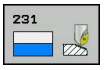
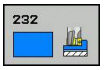
Bearbetningscykler: Planing

10.1 Grunder

Översikt

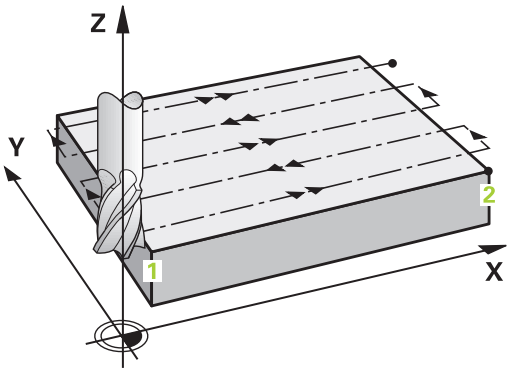
TNC:n erbjuder fyra cykler med vilka ytor med följande egenskaper kan bearbetas:

- Plana rektangulära ytor
- Ytor placerade i snett plan
- Godtyckligt tippade
- Vridna

Cykel	Softkey	Sida	Cykelgrupp
230 PLANING För plana rektangulära ytor		237	SPECIALCYKLER / GAMLA CYKLER
231 LINJALYTA För icke rektangulär, tippade eller vridna ytor		239	SPECIALCYKLER / GAMLA CYKLER
232 PLANFRAESNING För plana rektangulära ytor, med uppgift om arbetsmån och flera skärdjup		243	SPECIALCYKLER
233 PLANFRAESNING För plana rektangulära ytor, i förekommande fall med begränsningar i sidled, med uppgift om arbetsmån och flera skärdjup		248	FICKOR / TAPPAR / SPÅR

10.2 PLANING (Cykel 230, DIN/ISO: G230)

Cykelförlopp



1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten **1**; TNC:n förskjuter då verktyget med verktygsradien åt vänster och uppåt.
2 Därefter förflyttas verktyget med **FMAX** i spindelaxeln till Säkerhetsavstånd och förflyttas därifrån med Nedmatningshastighet till den programmerade startpositionen i spindelaxeln.
3 Därefter förflyttas verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**; slutpunkten beräknas av TNC:n med hjälp av den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien.
4 TNC:n förskjuter verktyget med Matning sidled till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden och antalet fräsbanor.
5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i 1:a axelns negativa riktning
6 Uppdelningen upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.
7 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till Säkerhetsavstånd med **FMAX**.

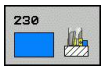
Beakta vid programmeringen!

TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen först i bearbetningsplanet och därefter i spindelaxeln till startpunkten.

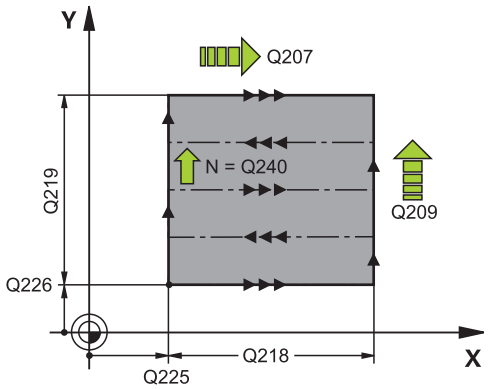
Verktyget skall frpositioneras så att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

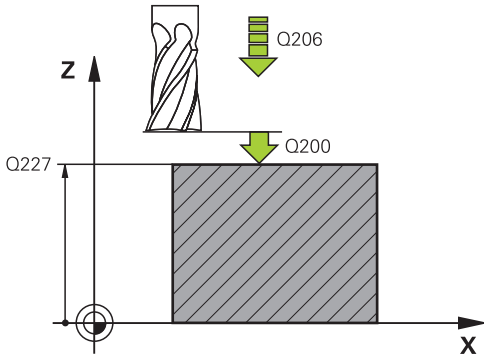
10.2 PLANING (Cykel 230, DIN/ISO: G230)

Cykelparametrar



- **Startpunkt 1. axel** Q225 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 2. axel** Q226 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 3. axel** Q227 (absolut): Höjd i spindelaxeln vid vilken planingen skall ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. Sidans längd** Q218 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 1:a axel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. Sidans längd** Q219 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets komplementaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 2:a axel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Antal skär** Q240: Antal rader, på bredden, som TNC:n skall förflytta verktyget på. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till fräsdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning tvär** Q209: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om förflyttningen i sidled sker i materialet anges ett mindre Q209 än Q207; om förflyttningen sker utanför materialet kan Q209 vara större än Q207. Inmatningsområde 0 till 99999.9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och fräsdjupet för positionering vid cykelns början och cykelns slut. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
71 CYCL DEF 230 PLANING
    Q225=+10  ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q226=+12  ;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q227=+2.5 ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q218=150  ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=75   ;2. SIDANS LAENGD
    Q240=25   ;ANTAL SKAER
    Q206=150  ;MATNING DJUP
    Q207=500  ;MATNING FRAESNING
    Q209=200  ;MATNING TVAER
    Q200=2    ;SAEKERHETSAVST.
```

10.3 Linjalyta (Cykel 231; DIN/ISO: G231)

Cykelförlopp

1 TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen med en 3D-rätlinjerörelse till startpunkten **1**.

2 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.

3 Därifrån förflyttar TNC:n verktyget ,med snabbtransport **FMAX**, motsvarande verktygsdiametern i positiv spindelaxelriktning och sedan åter tillbaka till startpunkten **1**.

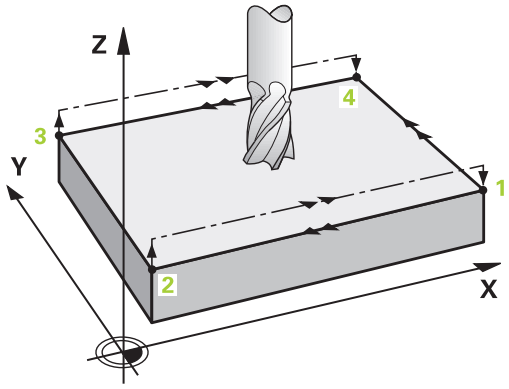
4 Vid startpunkten **1** förflyttar TNC:n verktyget åter till det sist utförda Z-värdet.

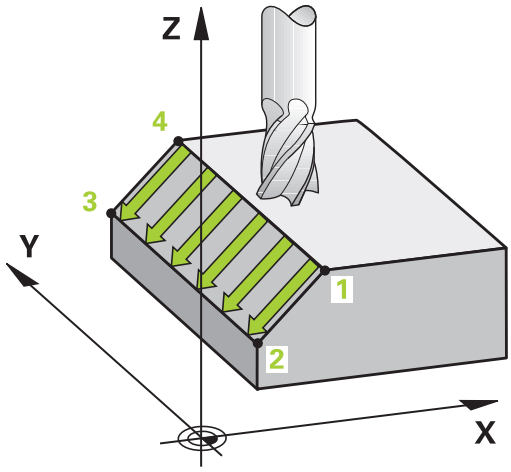
5 Sedan förskjuter TNC:n verktyget i alla tre axlarna från punkt **1**, i riktning mot punkt **4**, till nästa rad.

6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget till slutpunkten på denna rad. Slutpunkten beräknas av TNC:n med hjälp av punkt **2** och en förskjutning i riktning mot punkt **3**.

7 Uppdelningen upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.

8 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till en position motsvarande verktygsdiametern över den högsta angivna punkten i spindelaxeln.





10.3 Linjalyta (Cykel 231; DIN/ISO: G231)

Fräsbanor

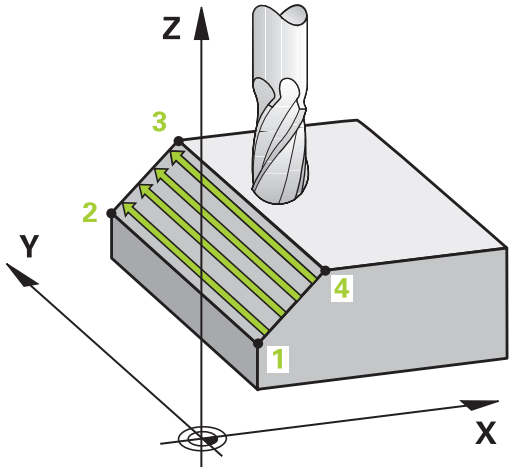
Startpunkten och därmed även fräsriktningen är fritt valbar eftersom TNC:n lägger den första fräsbanan från punkt **1** mot punkt **2** och hela ytan från punkt **1** / **2** mot punkt **3** / **4**. Man kan placera punkt **1** i det hörn på ytan som man önskar.

Ytfinheten vid användandet av ett cylindriskt verktyg kan optimeras enligt följande:

- Genom dykande verktygsbanor (koordinat i spindelaxeln punkt **1** större än koordinat i spindelaxeln punkt **2**) vid ytor med liten lutning.
- Genom klättrande verktygsbanor (koordinat i spindelaxeln punkt **1** mindre än koordinat i spindelaxeln punkt **2**) vid ytor med stor lutning.
- Vid vridna ytor, huvudrörelseriktning (från punkt **1** mot punkt **2**) i den riktning där den största lutningen ligger.

Ytfinheten vid användandet av en radiefräs kan optimeras enligt följande:

- Vid vridna ytor, huvudrörelseriktning (från punkt **1** mot punkt **2**) vinkelrätt mot den riktning där den största lutningen ligger.



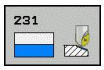
Beakta vid programmeringen!

TNC:n positionerar verktyget från den aktuella positionen med en 3D-rätlinjerörelse till startpunkten **1**. Verktyget skall frpositioneras så att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

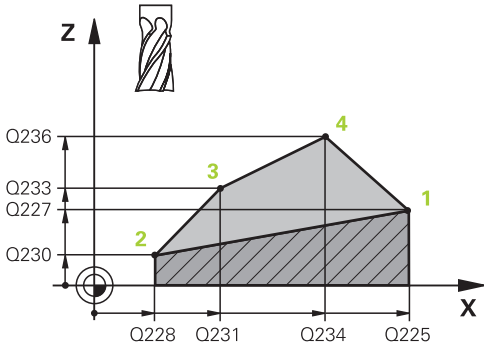
TNC:n förflyttar verktyget mellan de angivna positionerna med radiekompensering **R0**.

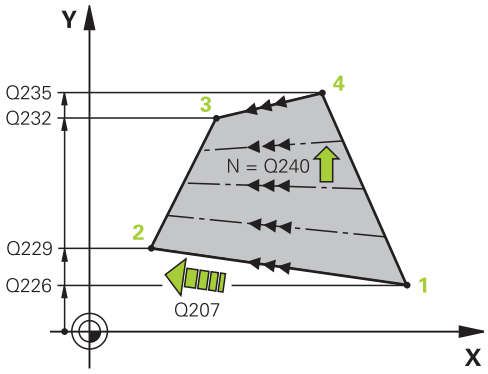
I förekommande fall skall en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förborrning via cykel 21.

Cykelparametrar



- **Startpunkt 1. axel** Q225 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 2. axel** Q226 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 3. axel** Q227 (absolut): Koordinat i spindelaxeln för startpunkten på ytan som skall delas upp. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Punkt 1. axel** Q228 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för slutpunkten på ytan som skall delas upp. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Punkt 2. axel** Q229 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för slutpunkten på ytan som skall delas upp. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Punkt 3. axel** Q230 (absolut): Koordinat i spindelaxeln för slutpunkten på ytan som skall delas upp. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3. Punkt 1. axel** Q231 (absolut): Koordinat för punkt **3** i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3. Punkt 2. axel** Q232 (absolut): Koordinat för punkt **3** i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3. Punkt 3. axel** Q233 (absolut): Koordinat för punkt **3** i spindelaxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **4. Punkt 1. axel** Q234 (absolut): Koordinat för punkt **4** i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **4. Punkt 2. axel** Q235 (absolut): Koordinat för punkt **4** i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **4. Punkt 3. axel** Q236 (absolut): Koordinat för punkt **4** i spindelaxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





NC-block

```
72 CYCL DEF 231 LINJALYTA
    Q225=+0    ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q226=+5    ;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q227=-2    ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q228=+100;2. PUNKT 1. AXEL
    Q229=+15  ;2. PUNKT 2. AXEL
    Q230=+5   ;2. PUNKT 3. AXEL
    Q231=+15  ;3. PUNKT 1. AXEL
    Q232=+125;3. PUNKT 2. AXEL
    Q233=+25  ;3. PUNKT 3. AXEL
    Q234=+15  ;4. PUNKT 1. AXEL
    Q235=+125;4. PUNKT 2. AXEL
```

- **Antal skär** Q240: Antal fräsbanor som TNC:n skall förflytta verktyget på mellan punkt **1** och **4**, resp. mellan punkt **2** och **3**. Inmatningsområde 0 till 99999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. TNC:n utför den första fräsbanan med halva det programmerade värdet. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**

```
Q236=+25  ;4. PUNKT 3. AXEL
Q240=40   ;ANTAL SKAER
Q207=500  ;MATNING FRAESNING
```

10.4 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

Cykelförlopp

Med cykel 232 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Därtill står tre olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=1**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=2**: Radvis bearbetning, retur och ansättning i sidled med positioneringsmatning

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med positioneringslogik till startpunkten 1: Om den aktuella positionen i spindelaxeln är större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar TNC:n först verktyget i bearbetningsplanet och sedan i spindelaxeln, annars först till det andra säkerhetsavståndet och sedan i bearbetningsplanet. Startpunkten i bearbetningsplanet ligger förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled bredvid arbetsstycket

2 Därefter förflyttas verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till det av TNC:n beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0

3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten 2. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien

4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

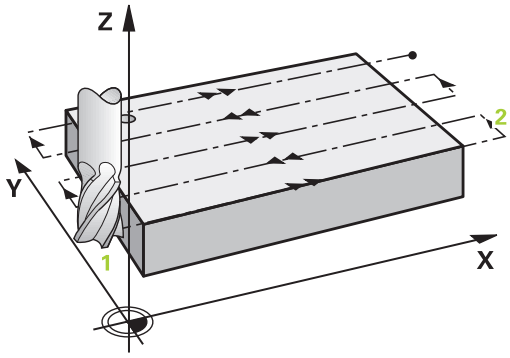
5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten 1

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.



10.4 PLANFRAESNING (Cykel 232, DIN/ISO: G232)

Strategi Q389=1

3 Därefter förflyttas verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten 2; slutpunkten ligger **på kanten** av ytan som skall bearbetas, TNC:n beräknar den med hjälp av den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien

4 TNC:n förskjuter verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

5 Sedan förflyttar TNC:n verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten 1. Förskjutningen till nästa rad sker åter vid arbetsstyckets kant

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.

Strategi Q389=2

3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten 2. Slutpunkten ligger utanför ytan, TNC:n beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien

4 TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med matning förpositionering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. TNC:n beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

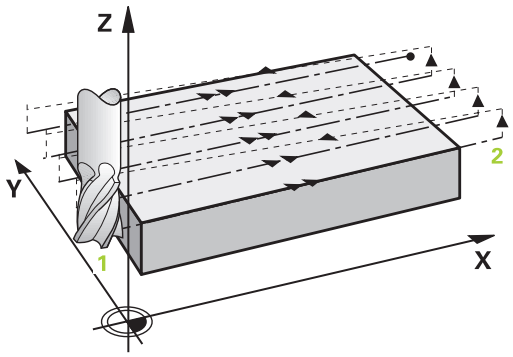
5 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten 2.

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**.

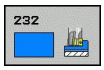


Beakta vid programmeringen!

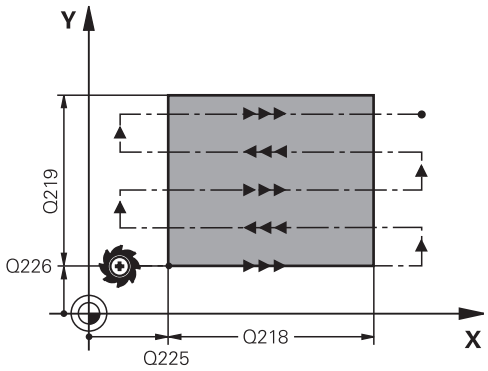
Ange det **andra säkerhetsavstånd** Q204 på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

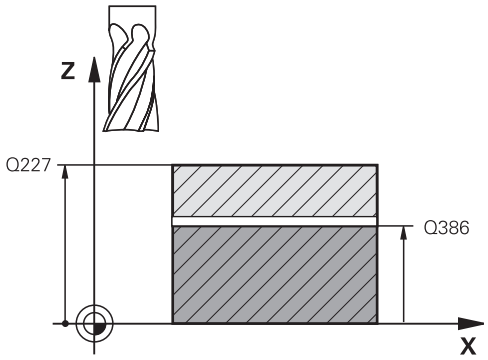
Om startpunkt 3:e axel Q227 och slutpunkt 3:e axel Q386 anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

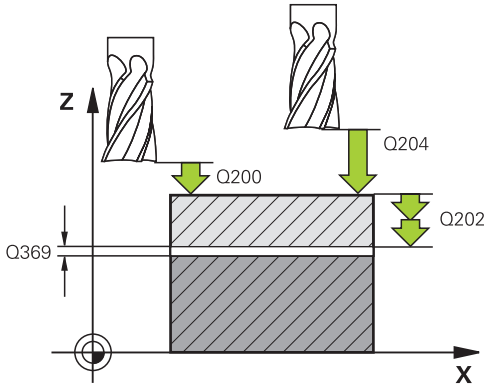
Cykelparametrar

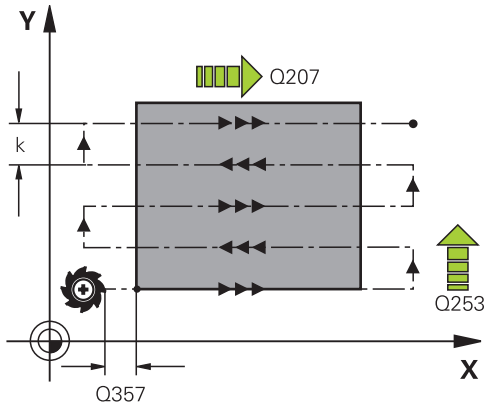


- **Bearbetningsstrategi (0/1/2)** Q389: Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:
  0: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  1: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning inne på ytan som skall bearbetas
  2: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning
- **Startpunkt 1. axel** Q225 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets huvudaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 2. axel** Q226 (absolut): Koordinat i bearbetningsplanets komplementaxel för startpunkten på ytan som skall bearbetas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 3. axel** Q227 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Slutpunkt 3. axel** Q386 (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. sidans längd** Q218 (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbanans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q219 (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **Startpunkt 2. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Maximalt skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget **maximalt** skall stegas nedåt. TNC:n beräknar det faktiska skärdjupet utifrån differensen mellan slutpunkten och startpunkten i verktygsaxeln – med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär – så att bearbetningarna hela tiden sker med samma skärdjup. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Finbearbetsmån djup** Q369 (inkrementalt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999.9999









- **Maximal banöverlappningsfaktor** Q370: **Maximal** ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Om du har skrivit in en radie R2 i verktygstabellen (t.ex. skärplattans radie för en planfräs), reducerar TNC:n ansättningen i sidled i motsvarande grad. Inmatningsområde 0.1 till 1.9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbetningsstrategi Q389=2, utför TNC:n förflyttningen till nästa rads startpunkt på säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet och avstånd som sidoansättningen sker på vid bearbetningsstrategi Q389=0 och Q389=2. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

NC-block

```
71 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING
    Q389=2      ;STRATEGI
    Q225=+10    ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q226=+12    ;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q227=+2.5   ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q386=-3     ;SLUTPUNKT 3. AXEL
    Q218=150    ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=75     ;2. SIDANS LAENGD
    Q202=2      ;MAX. SKAERDJUP
    Q369=0.5    ;TILLAEGG DJUP
    Q370=1      ;MAX. OEVERLAPPNING
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q385=800    ;MATNING
                 FINBEARBETNING
    Q253=2000   ;MATNING FOERPOS.
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q357=2      ;SAEK.AVSTAAND SIDA
    Q204=2      ;2. SAEKERHETSAVST.
```

10.5 PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)

Cykelförlopp

Med cykel 233 kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till arbetsmån för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **Strategi Q389=0**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled utanför ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=1**: Meanderformad bearbetning, ansättning i sidled på kanten av ytan som skall bearbetas
- **Strategi Q389=2**: Radvis med överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
- **Strategi Q389=3**: Radvis utan överskjutande bearbetning, ansättning i sidled vid retur med snabbtransport
- **Strategi Q389=4**: Spiralformad bearbetning utifrån och in

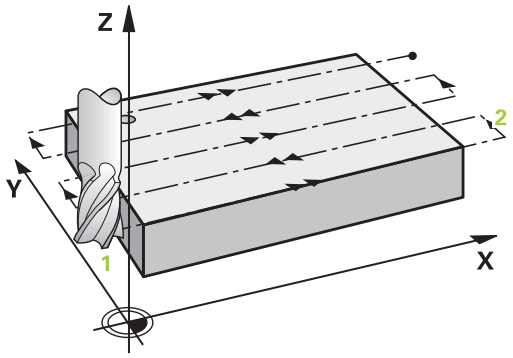
1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkten **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet är förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sida bredvid arbetsstycket

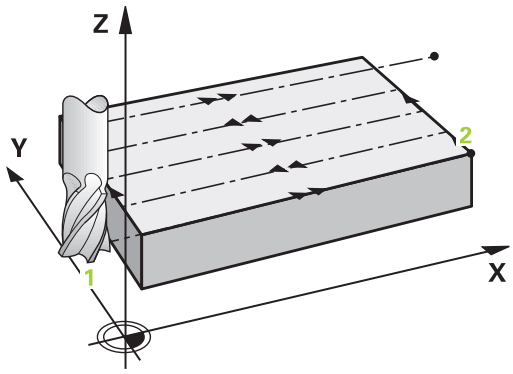
2 Därefter positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet i spindelaxeln

3 Därefter förflyttas verktyget med matning förpositionering Q253 i spindelaxeln till det av TNC:n beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0 och Q389 =1

Strategi Q389=0 och Q389=1 är olika beträffande överskjut vid planfräsning Vid Q389=0 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=1 i kanten på ytan. TNC:n beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. VId strategi Q389=0 förflyttar TNC:n verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.





4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.

5 Sedan förskjuter TNC:n verktyget i sidled med Matning förpositionering till nästa rads startpunkt; TNC:n beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled

6 Därefter förflyttar TNC:n verktyget tillbaka i motsatt riktning med fräsmatning

7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.

8 Därefter positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**

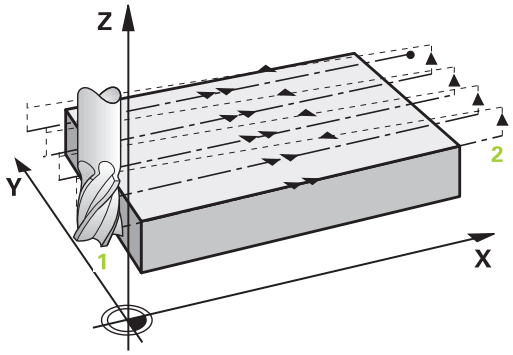
9 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln

10 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

11 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**

Strategi Q389=2 och Q389=3

Strategi Q389=2 och Q389=3 är olika beträffande överskjut vid planfräsning Vid Q389=2 ligger slutpunkten utanför ytan, vid Q389=3 i kanten på ytan. TNC:n beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. VId strategi Q389=2 förflyttar TNC:n verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.



4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.

5 TNC:n förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med **FMAX**direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. TNC:n beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled

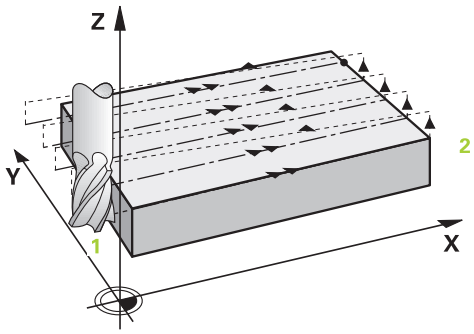
6 Därefter förflyttas verktyget åter till det aktuella skärdjupet och sedan åter i riktning mot slutpunkten **2**.

7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**

8 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln

9 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

10 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget tillbaka till det andra säkerhetsavstånd med **FMAX**



10.5 PLANFRAESNING (Cykel, DIN/ISO: G233)

Strategi Q389=4

4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med programmerad **Matning fräsning** med en tangentiell framkörningsrörelse till fräsbanans startpunkt.

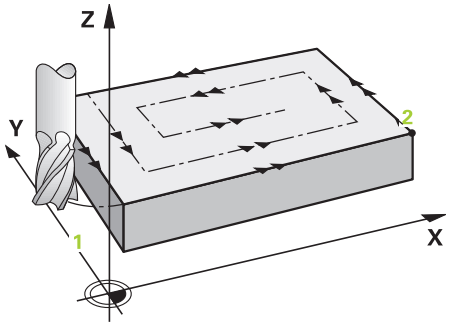
5 TNC:n bearbetar den plana ytan med matning fräsning utifrån och in med fräsbanor som blir kortare och kortare. Genom konstant ansättning i sidled är verktyget i permanent ingrepp.

6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan positionerar TNC:n verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten 1

7 Om det behövs flera skärdjup förflyttar TNC:n verktyget med positioneringsmatning till nästa skärdjup i spindelaxeln

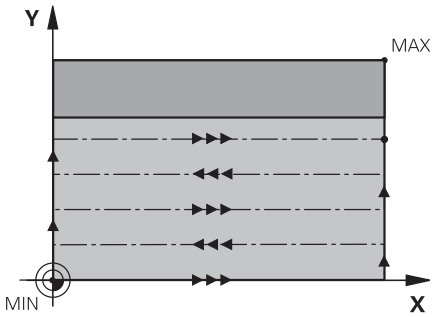
8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses bara angiven arbetsmån för finskär bort med matnings finskär

9 Slutligen förflyttar TNC:n verktyget med **FMAX** tillbaka till det **andra säkerhetsavståndet**



Begränsning

Med begränsningarna kan du avgränsa bearbetningen av den plana ytan, för att exempelvis ta hänsyn till sidoväggar eller avsatser vid bearbetningen. En sidovägg som har definierats med hjälp av en begränsning bearbetas till det mått som erhålls utifrån startpunkten resp. den plana ytans sidolängd. Vid grovbearbetningen tar TNC:n hänsyn till arbetsmån sida – vid finbearbetningen används arbetsmån till förpositioneringen av verktyget.



Beakta vid programmeringen!

Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta bearbetningsriktningen.

TNC:n förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **2. Säkerhetsavstånd** Q204 måste beaktas.

Ange det **andra säkerhetsavstånd** Q204 på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske.

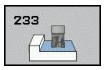
Om startpunkt 3:e axel Q227 och slutpunkt 3:e axel Q386 anges lika, kommer TNC:n inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).

Varning kollisionsrisk!

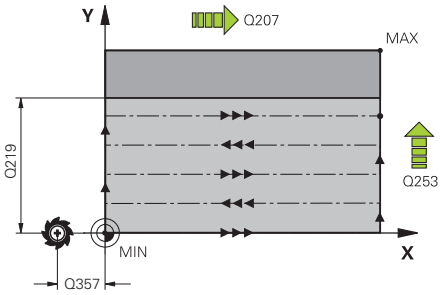
Med maskinparameter **displayDepthErr** väljer man om TNC:n skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off).

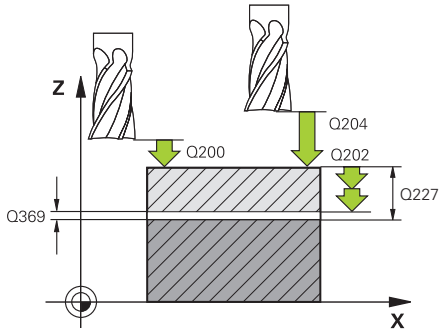
Beakta att TNC:n vänder på beräkningen av förpositionen vid startpunkt < slutpunkt. Verktyget förflyttas alltså med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet under arbetsstyckets yta!

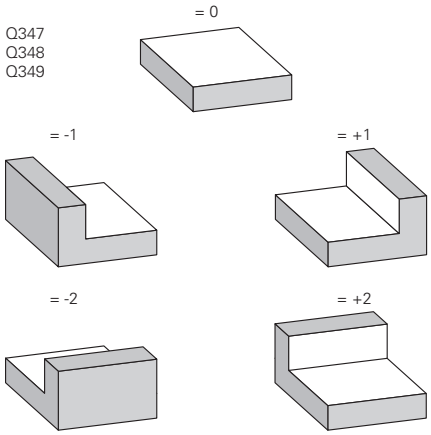
Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt (0/1/2)** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning
  Finbearbetning av sida och finbearbetning av botten utförs bara när respektive tilläggsmått (Q368, Q369) är definierat
- **Fraesstrategi (0 - 4)** Q389: Bestämmer hur TNC:n skall bearbeta ytan:
  0: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  1: Meanderformad bearbetning, ansättningsförflyttning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  2: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som skall bearbetas
  3: Bearbeta rad för rad, retur och ansättningsförflyttning i sidled med positioneringsmatning i kanten på ytan som skall bearbetas
  4: Spiralformad bearbetning, jämnt fördelad ansättning utifrån och in
- **Fraesriktning** Q350: Axel i bearbetningsplanet som bearbetningen skall orienteras i:
  1: Huvudaxel = Bearbetningsriktning
  2: Komplementaxel = Bearbetningsriktning
- **1. Sidans längd** Q218 (inkrementalt): Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som skall planas, utgående från Startpunkt 1:a axel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999







- **2. sidans längd** Q219 (inkrementalt): Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **Startpunkt 2. axel**. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 3. axel** Q227 (absolut): Koordinat för arbetsstyckets yta, utifrån vilken de olika skärdjupen skall beräknas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Slutpunkt 3. axel** Q386 (absolut): Koordinat i spindelaxeln som ytan skall planfräsas till. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Finbearbetsmån djup** Q369 (inkrementalt): Värde som den sista ansättningen skall utföras med. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Skärdjup** Q202 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt; Ange ett värde som är större än 0. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Banöverlappningsfaktor** Q370: Maximal ansättning i sidled k. TNC:n beräknar den faktiska ansättningen utifrån den andra sidans längd (Q219) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Inmatningsområde: 0,1 till 1,9999.
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning finskär** Q385: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar i sidled inne i materialet (Q389=1), utför TNC:n sidoansättningen med fräsmatning Q207. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**
- **Säkerhetsavstånd sida** Q357 (inkrementalt): Verktygets avstånd i sidled från arbetsstycket vid förflyttning till det första skärdjupet och avstånd som sidoansättningen sker på vid bearbetningsstrategi Q389=0 och Q389=2. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**

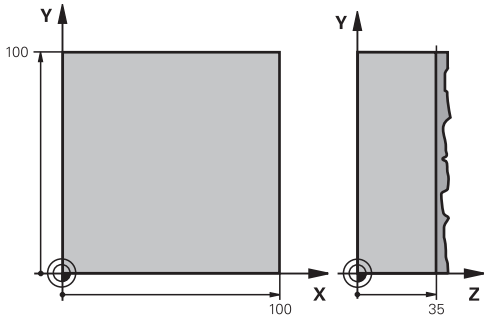
NC-block

```
8 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING
    Q215=0      ;BEARBETNINGSSAETT
    Q389=2      ;FRAESSTRATEGI
    Q350=1      ;FRAESRIKTNING
    Q218=120    ;1. SIDANS LAENGD
    Q219=80     ;2. SIDANS LAENGD
    Q227=0      ;STARTPUNKT 3. AXEL
    Q386=-6     ;SLUTPUNKT 3. AXEL
    Q369=0.2    ;TILLAEGG DJUP
    Q202=3      ;MAX. SKAERDJUP
    Q370=1      ;BANOEVERLAPPNING
    Q207=500    ;MATNING FRAESNING
    Q385=500    ;MATNING FINBEARB.
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q357=2      ;SAEK. - AVSTAAND
                 SIDA
    Q200=2      ;SAEKERHETSAVST.
    Q204=50     ;2. SAEKERHETSAVST.
    Q347=0      ;1. BEGRAENSNING
    Q348=0      ;2. BEGRAENSNING
    Q349=0      ;3. BEGRAENSNING
    Q220=0      ;HOERNRADIE
    Q368=0      ;TILLAEGG SIDA
    Q338=0      ;SKAERDJUP FINSKAER
9 L X+0 Y+0 R0 FMAX M3 M99
```

- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **1. Begränsning** Q347: Välj sida på arbetsstycket där den plana ytan skall begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning). Beroende på sidoväggens läge begränsar TNC:n bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: (inte möjligt vid spiralformad bearbetning):
  Inmatning **0**: Ingen begränsning
  Inmatning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel
  Inmatning **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel
  Inmatning **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel
  Inmatning **+2**: Begränsning i positiv komplementaxel
- **2. Begränsning** Q348: Se parameter 1. Begränsning Q347
- **3. Begränsning** Q349: Se parameter 1. Begränsning Q347
- **Hörnradie** Q220: Radie för hörn vid begränsningar (Q347 - Q349). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tillägg för finskär sida** Q368 (inkrementalt): Arbetsmån för finskär i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999,9999
- **Skärdjup finbearbetning** Q338 (inkrementalt): Mått med vilket verktyget stegas nedåt i spindelaxeln vid finbearbetning. Q338=0: Finbearbetning i en ansättning. Inmatningsområde 0 till 99999,9999

10.6 Programmeringsexempel

Exempel: Planing



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 230 PLANING	Cykeldefinition planing
Q225=+0 ;STARTPUNKT 1. AXEL	
Q226=+0 ;STARTPUNKT 2. AXEL	
Q227=+35 ;STARTPUNKT 3. AXEL	
Q218=100 ;1. SIDANS LAENGD	
Q218=100 ;2. SIDANS LAENGD	
Q240=25 ;ANTAL SKAER	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q207=400 ;MATNING FRAESNING	
Q209=150 ;MATNING TVAER	
Q200=2 ;SAEKERHETSAVST.	
6 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Förpositionering i närheten av startpunkten
7 CYCL CALL	Cykelanrop
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
9 END PGM C230 MM	

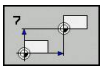
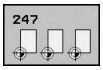
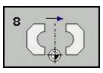
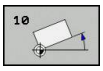
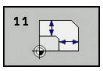
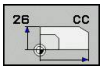
11

Cykler: Koordinat-omräkningar

11.1 Grunder

Översikt

När en kontur har programmerats kan TNC:n förändra dess position på arbetsstycket, dess storlek och läge med hjälp av koordinatomräkningar. TNC:n erbjuder följande cykler för omräkning av koordinater:

Cykel	Softkey	Sida
7 NOLLPUNKT Konturer förskjuts direkt i programmet eller från nollpunktstabeller		259
247 INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT Inställning av utgångspunkt under programexekveringen		265
8 SPEGLING Konturer speglas		266
10 VRIDNING Konturer vrids i bearbetningsplanet		268
11 SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras		270
26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR Konturer förminskas eller förstoras med axelspecifika skalfaktorer		271
19 BEARBETNINGPLAN Bearbetningar utförs i tippat koordinatsystem för maskiner med vridbara spindelhuvuden och/eller rundbord		273

Koordinatomräkningarnas varaktighet

Aktivering: En koordinatomräkning aktiveras vid dess definition – den behöver och skall inte anropas. Den är verksam tills den återställs eller definieras på nytt.

Återställning av koordinatomräkningar:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, t.ex. SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggsfunktionerna M2, M30 eller blocket END PGM (avhängigt maskinparameter **clearMode**)
- Välj ett nytt program

11.2 NOLLPUNKT-förskjutning (cykel 7, DIN/ISO: G54)

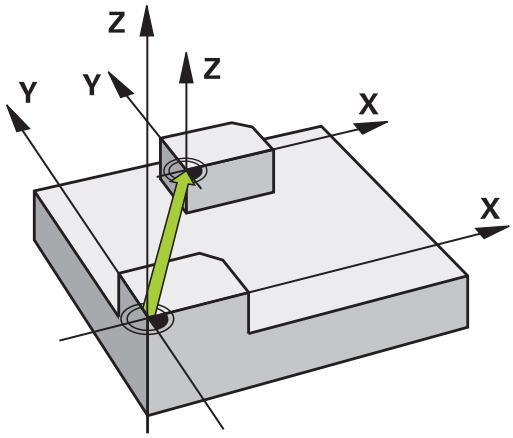
Verkan

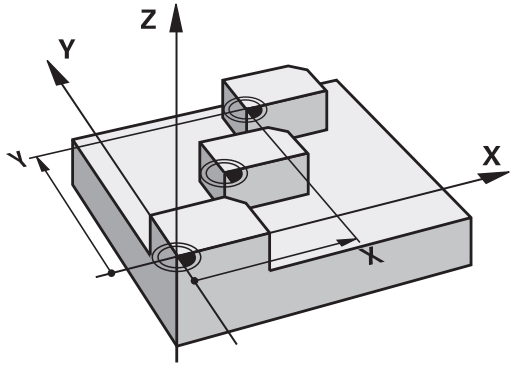
Med hjälp av NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING kan man upprepa bearbetningssekvenser på godtyckliga ställen på arbetsstycket.

Efter en cykeldefinition NOLLPUNKTSFÖRSKJUTNING hänförs alla koordinatuppgifter till den nya nollpunkten. Varje axels förskjutning presenteras av TNC:n i den utökade statuspresentationen. Det är även tillåtet att ange rotationsaxlar.

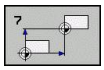
Återställning

- Programmera en förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. i en ny cykeldefinition.
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen





Cykelparametrar



- **Förskjutning**: Den ny nollpunktens koordinater anges; absoluta värden anges i förhållande till arbetsstyckets utgångspunkt, arbetsstyckets utgångspunkt har definierats genom inställning av origos läge; inkrementala värden anges i förhållande till den sist aktiverade nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten. Inmatningsområde upp till 6 NC-axlar, varje axel med -99999,9999 till 99999,9999

NC-block

```
13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 7.3 Z-5
```

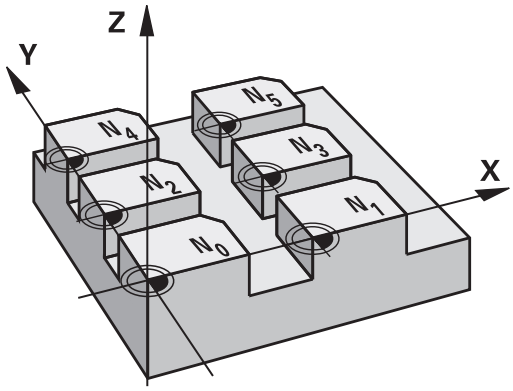
11.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53)

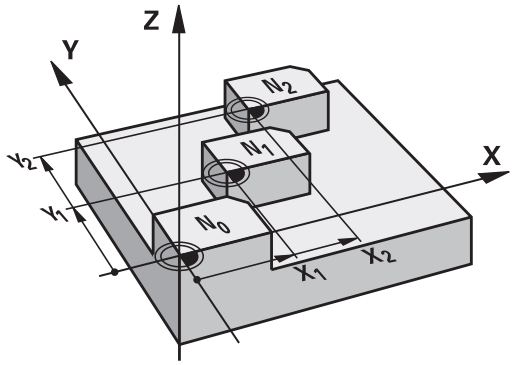
Verkan

Nollpunktstabeller använder man exempelvis vid

- Ofta förekommande bearbetningssekvenser på olika positioner på arbetsstycket eller
- Ofta förekommande förskjutning till samma nollpunkter

I ett och samma program kan nollpunktsförskjutningen programmeras både direkt i cykeldefinitionen och anropas från en nollpunktstabell.





Återställning

- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anropas från nollpunktstabellen
- En förskjutning till koordinaterna X=0; Y=0 etc. anges direkt i cykeldefinitionen.

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visas följande data från nollpunktstabellen:

- Namn och sökväg till den aktiva nollpunktstabellen
- Aktivt nollpunktsnummer
- Kommentar från kolumnen DOC för det aktiva nollpunktsnumret

Beakta vid programmeringen!

Varning kollisionsrisk!

Nollpunkter från nollpunktstabellen utgår **alltid och uteslutande** från den aktuella utgångspunkten (Preset).

Om man nyttjar nollpunktsförskjutningar med nollpunktstabeller så använder man funktionen **SEL TABLE** för att aktivera den önskade nollpunktstabellen från NC-programmet.

Om man arbetar utan **SEL TABLE** så måste man själv aktivera den önskade nollpunktstabellen före programtestet eller programexekveringen (gäller även för programmeringsgrafiken):

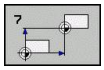
- Välj önskad tabell för programtest i driftart **Programtest** via filhanteringen: Tabellen får status S
- Välj önskad tabell för programkörning i driftart **Programkörning enkelblock** och **Programkörning blockföljd** via filhanteringen: Tabellen får status M

Koordinatvärdena från nollpunktstabellen är uteslutande absoluta.

Nya rader kan bara infogas i tabellens slut.

Om du vill skapa nollpunktstabeller måste filnamnen börja med en bokstav.

Cykelparametrar



- **Förskjutning**: Antingen anges nollpunktens nummer eller en Q-parameter; Om man anger en Q-parameter så aktiverar TNC:n det nollpunktsnummer som står i Q-parametern. Inmatningsområde 0 till 9999

NC-block

```
77 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
78 CYCL DEF 7.1 #5
```

11.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53)

Välja nollpunktstabell i NC-programmet

Med funktionen **SEL TABLE** väljer man den nollpunktstabell som TNC:n skall hämta nollpunkten ifrån:

PGM CALL

- Välj funktionen för programanrop: Tryck på knappen **PGM CALL**

NOLLPUNKT TABELL

- Tryck på softkey **NOLLPUNKTSTABELL**
- Ange nollpunktstabellens namn och sökväg eller välj fil med softkey **VÄLJ** och bekräfta med knappen **END**

> Programmera **SEL TABLE**-blocket före cykel 7 Nollpunktsförskjutning.
>
> En med **SEL TABLE** vald nollpunktstabell förblir aktiv ända tills man väljer en annan nollpunktstabell med **SEL TABLE** eller via **PGM MGT**.

Nollpunktstabellen editerar man i driftart Programmering

> Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars kommer i förekommande fall ändringen inte att beaktas vid exekvering av ett program.

Nollpunktstabellen väljer man i driftart **Programmering**

PGM MGT

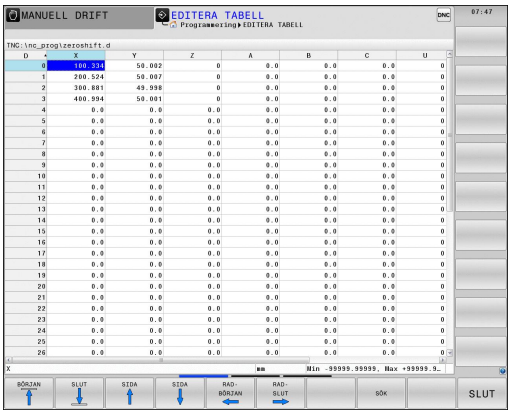
- Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- Visa nollpunktstabeller: Tryck på softkeys **VÄLJ TYP** och **VISA .D**
- Välj önskad tabell eller ange ett nytt filnamn
- Editera fil. Softkeyraden visar då bland annat följande funktioner:

Funktion	Softkey
Gå till tabellens början	BÖRJAN
Gå till tabellens slut	SLUT
Bläddra en sida uppåt	SIDA
Bläddra en sida nedåt	SIDA
Infoga rad (endast möjligt i tabellens slut)	INFOGA RAD
Radera rad	RADERA RAD
Sök	SÖK
Flytta markören till radens början	RAD-BÖRJAN
Flytta markören till radens slut	RAD-SLUT
Kopiera aktuellt värde	KOPIERA FÄLT
Infoga kopierat värde	INFOGA FÄLT
Infoga ett definierbart antal rader (nollpunkter) vid tabellens slut	LÄGG TILL N RADER VID SLUT

11.3 NOLLPUNKT-förskjutning med nollpunktstabeller (Cykel 7, DIN/ISO: G53)

Konfigurera nollpunktstabell

Om du inte vill definiera någon nollpunkt för en av de aktiva axlarna, trycker du på knappen **DEL**. TNC:n raderar då siffervärdet från det aktuella inmatningsfältet.



> Man kan ändra tabellernas egenskaper. Ange kodnummer 555343 i MOD-menyn för att göra detta. TNC:n visar då softket EDITERA FORMAT när en tabell är selekterad. När du trycker på denna softkey, öppnar TNC:n ett överlappande fönster där den egenskaperna för den selekterade tabellens kolumner visas. Ändringarna är bara verksamma för den öppnade tabellen.

Lämna nollpunktstabell

Visa en annan filtyp i filhanteringen och välj önskad fil.

> **!** Efter det att du har ändrat ett värde i en nollpunktstabell, måste du spara ändringen med knappen **ENT**. Annars tar TNC:n i förekommande fall inte hänsyn till ändringen vid exekvering av ett program.

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen visar TNC:n den aktiva nollpunktsförskjutningens värden.

11.4 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLNING (Cykel 247, DIN/ISO: G247)

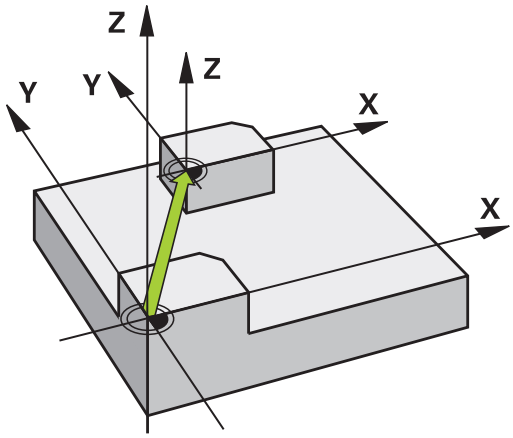
Verkan

Med cykel INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT kan man aktivera en preset som ny utgångspunkt, vilken är definierade i preset-tabellen.

Efter en cykeldefinition INSTÄLLNING UTGÅNGSPUNKT utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementala) från den nya Preseten.

Statuspresentation

I statuspresentationen visar TNC:n det aktiva preset-numret efter utgångspunkt-symbolen.



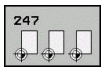
Beakta före programmeringen!

Vid aktivering av en utgångspunkt från Preset-tabellen, återställer TNC:n en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.

Om du aktiverar Preset nummer 0 (rad 0) så aktiverar du den utgångspunkt som du senast ställde in i driftart **Manuell drift** eller **El. Handratt**.

Cykel 247 är inte verksam i driftart **Programtest**.

Cykelparametrar



- **Nummer för utgångspunkt?**: Ange numret på utgångspunkten som skall aktiveras från preset-tabellen. Inmatningsområde 0 till 65535

NC-block

```
13 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE
    Q339=4      ;UTGAANGSPUNKT-
                 NUMMER
```

Statuspresentation

I den utökade statuspresentationen (**STATUS POS.-VISN.**) visar TNC:n det aktiva preset-numret efter dialogen **Utgångspkt.**.

11.5 SPEGLING (Cykel 8, DIN/ISO: G28)

Verkan

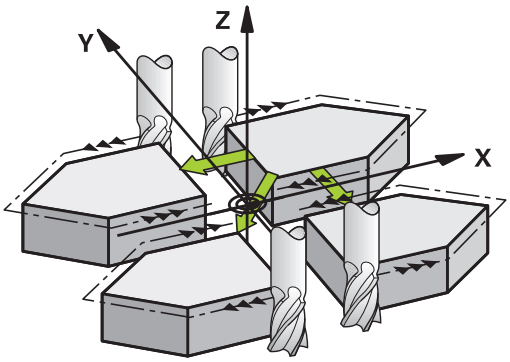
TNC:n kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet.

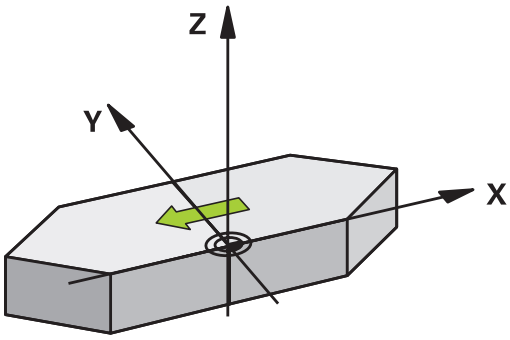
Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar de speglade axlarna i den utökade statuspresentationen.

- Om endast en axel speglas kommer verktygets bearbetningsriktning att ändras. Detta gäller inte för SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålles bearbetningsriktningen

Resultatet av speglingen påverkas av nollpunktens position:

- Nollpunkten ligger på konturen som skall speglas: detaljen speglas direkt vid nollpunkten
- Nollpunkten ligger utanför konturen som skall speglas: detaljen förskjuts även till en annan position





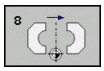
Återställning

Programmera cykel SPEGLING på nytt och besvara dialogfrågan med **NO ENT**.

Beakta vid programmeringen!

Om man endast speglar en axel kommer verktygets bearbetningsriktning att ändra sig i fräscyklerna med nummer 2xx. Undantag: Cykel 208, vid vilken den i cykeln definierade omloppsriktningen bibehålls.

Cykelparametrar



- **Speglad axel?**: Ange axlarna som skall speglas; man kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och den därtill hörande komplementaxeln. Det är tillåtet att ange maximalt tre axlar. Inmatningsområde upp till 3 NC-axlar **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

NC-block

```
79 CYCL DEF 8.0 SPEGLING
80 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

11.6 VRIDNING (Cykel 10, DIN/ISO: G73)

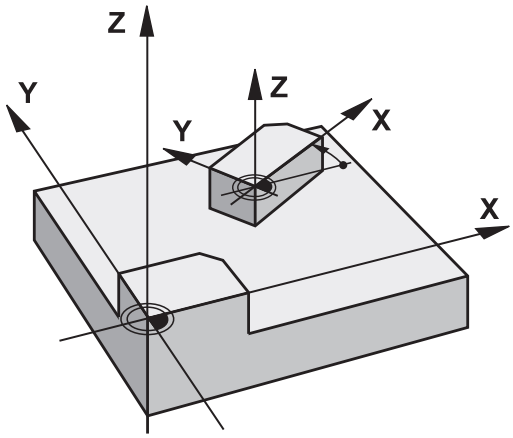
Verkan

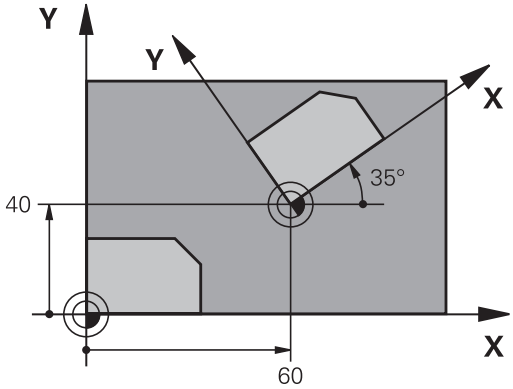
I ett program kan TNC:n vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart Manuell Positionering. TNC:n presenterar den aktiva vridningsvinkeln i den utökade statuspresentationen.

Referensaxel för vridningsvinkel:

- X/Y-plan X-axel
- Y/Z-plan Y-axel
- Z/X-plan Z-axel





Återställning

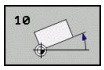
Programmera cykel VRIDNING på nytt med vridningsvinkel 0°.

Beakta vid programmeringen!

TNC:n upphäver en aktiverad radiekompensering genom definitionen av cykel 10. Programmera i förekommande fall radiekompenseringen på nytt.

Efter det att man har definierat cykel 10 måste bearbetningsplanets båda axlar förflyttas för att aktivera vridningen.

Cykelparametrar



- **Vridning**: Ange vridningsvinkel i grader (°). Inmatningsområde -360,000° till +360,000° (absolut eller inkrementalt)

NC-block

```
12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 VRIDNING
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
```

11.7 SKALFAKTOR (cykel 11, DIN/ISO: G72)

Verkan

I ett program kan TNC:n förstora eller förminska konturer. På detta sätt kan man exempelvis ta hänsyn till krymp- eller arbetsmån.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Skalfaktorn verkar

- på alla tre koordinataxlarna samtidigt
- i cyklers måttuppgifter

Förutsättning

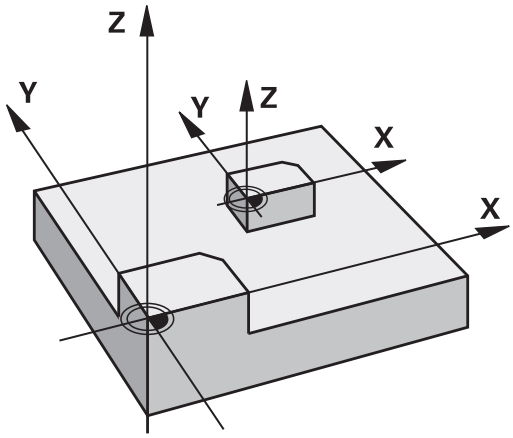
Innan en förstoring alternativt en förminskning bör nollpunkten förskjutas till en kant eller ett hörn på konturen.

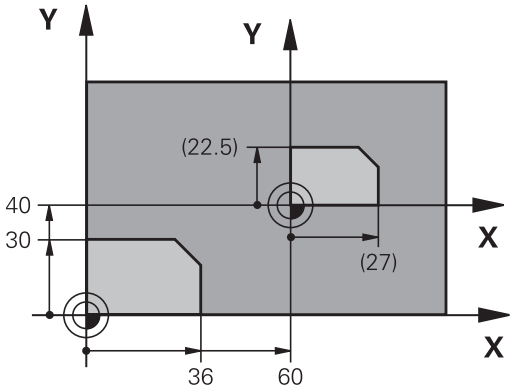
Förstoring: SCL större än 1 till 99,999 999

Förminskning: SCL mindre än 1 till 0,000 001

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1.





Cykelparametrar

- **Faktor?**: Ange faktor SCL (eng.: scaling); TNC:n multiplicerar koordinater och radier med SCL (som beskrivits i "Verkan"). Inmatningsområde 0.000001 till 99.999999

NC-block

```
11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1
```

11.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

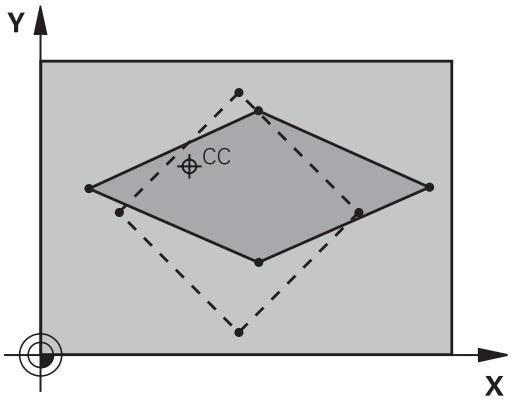
Verkan

Med cykel 26 kan du ta hänsyn till krymp- och övermått-faktorer axelspecifikt.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell Positionering**. TNC:n visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Återställning

Programmera cykel SKALFAKTOR på nytt med faktor 1 för respektive axel.



Beakta vid programmeringen!

Koordinataxlar med positioner för cirkelbågar får inte förstoras eller förminskas med olika faktorer.

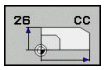
Man kan ange en egen axelspecifik skalfaktor för varje koordinataxel.

Dessutom kan koordinaterna för skalfaktorernas centrum programmeras.

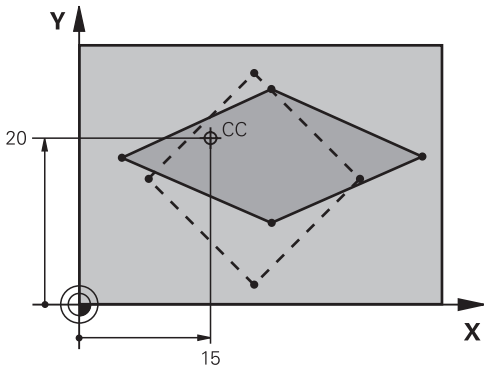
Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis – som i cykel 11 SKALFAKTOR – från den aktuella nollpunkten.

11.8 SKALFAKTOR AXELSP. (cykel 26)

Cykelparametrar



- **Axel och faktor**: Välj koordinataxel(axlar) via softkey och ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde 0.000001 till 99.999999
- **Medelpunktskoordinater**: Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



NC-block

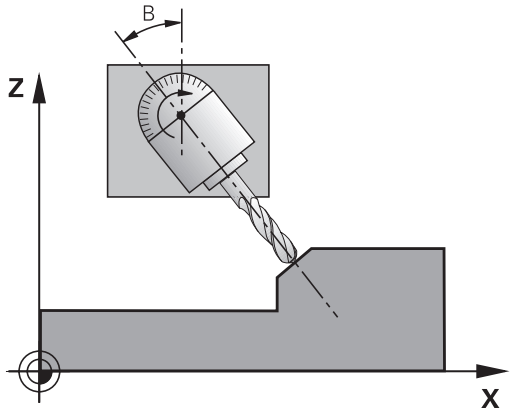
```
25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR
   AXELSP.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15
   CCY+20
28 CALL LBL 1
```

11.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

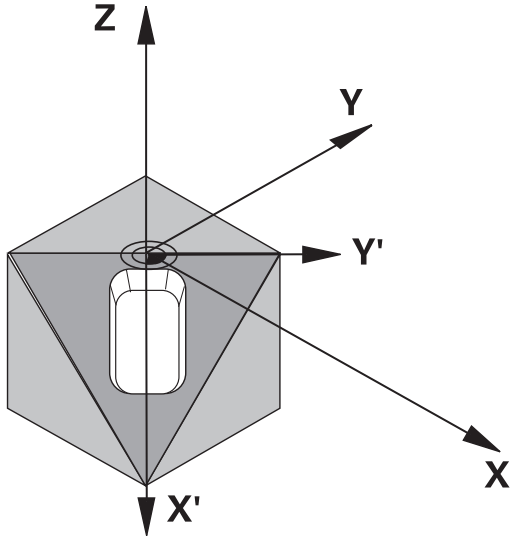
Verkan

I cykel 19 definierar man bearbetningsplanets läge – motsvarar verktygsaxelns läge i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet – genom att ange vridningsvinklar. Man kan definiera bearbetningsplanets läge på två olika sätt:

- Ange rotationsaxlarnas läge direkt
- Beskriva bearbetningsplanets läge med hjälp av upp till tre vridningar (rymdvinkel) av det **maskinfasta** koordinatsystemet. Rymdvinkeln som skall anges får man genom att placera ett snitt vinkelrätt genom det tippade bearbetningsplanet och sedan betrakta snittet från den axel som vridningen skall ske runt. Redan med två rymdvinklar kan alla godtyckliga verktygslägen definieras entydigt i rymden.



> Beakta att det tippade koordinatsystemets läge och därigenom även förflyttningsrörelser i det tippade systemet påverkas av hur man beskriver det tippade planet.



Om man programmerar bearbetningsplanets läge via rymdvinkel beräknar TNC:n automatiskt de därför erforderliga vinkelinställningarna för rotationsaxlarna och lägger in dessa i parametrarna Q120 (A-axel) till Q122 (C-axel). Om det finns två möjliga lösningar väljer TNC:n – utgående från rotationsaxlarnas nollägen – den kortaste vägen.

Vridningarnas ordningsföljd vid beräkning av planets läge är fast: Först vrider TNC:n A-axeln, därefter B-axeln och slutligen C-axeln.

Cykel 19 aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Så fort man förflyttar en axel i det vridna koordinatsystemet kommer kompenseringen för denna axel att aktiveras. Man måste alltså förflytta alla axlarna om kompenseringen för alla axlarna skall aktiveras.

Om man har ställt in funktionen **Vridning programkörning** i driftart Manuell drift på **Aktiv** så kommer vinkelvärdet som har angivits i denna meny att skrivas över med vinkelvärdet från cykel 19 BEARBETNINGSPLAN.

11.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

Beakta vid programmeringen!

Funktionerna för 3D-vridning av bearbetningsplanet måste anpassas i maskinen och TNC:n av maskintillverkaren. För det specifika spindelhuvudet (tippningsbordet) bestämmer maskintillverkaren om TNC:n skall tolka vinklarna som programmeras i cykeln som rotationsaxlarnas koordinater eller som vinkelkomponenter för ett snett plan.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Eftersom icke programmerade rotationsaxelvärden av princip tolkas som oförändrade värden, bör du alltid definiera alla tre rymdvinklarna, även om en eller flera vinklar är lika med 0.

3D-vridningen av bearbetningsplanet sker alltid runt den aktiva nollpunkten.

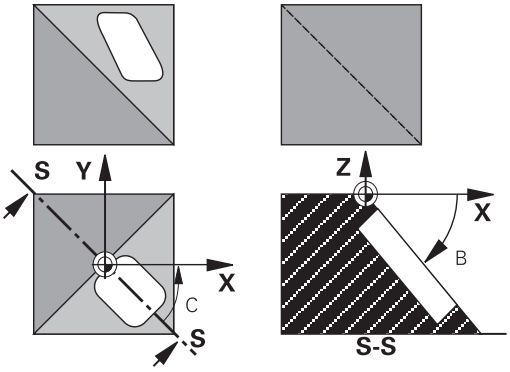
Om du använder Cykel 19 vid aktiv M120, kommer TNC:n att upphäva radiekompenseringen och därmed även funktionen M120 automatiskt.

Cykelparametrar

- **Vridningsaxel och vinkel?**: Ange rotationsaxel med tillhörande vridningsvinkel; rotationsaxlarna A, B och C programmeras via softkeys. Inmatningsområde -360.000 till 360.000

Om TNC:n positionerar rotationsaxlarna automatiskt så kan man även ange följande parametrar

- **Matning? F=**: Vridningsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0 till 99999.999
- **Säkerhetsavstånd ?** (inkrementalt): TNC:n positionerar spindelhuvudet så att positionen som är en förlängning av verktyget med säkerhetsavståndet, inte ändrar sig relativt arbetsstycket. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



Återställning

För att återställa vridningsvinkeln definierar man cykeln BEARBETNINGSPLAN på nytt och anger 0° för alla vridningsaxlarna. Därefter definierar man återigen cykel BEARBETNINGSPLAN och besvarar dialogfrågan med knappen **NO ENT**. På detta sätt återställes funktion (först vridning tillbaka till noll och sedan avstängning).

Positionera rotationsaxlar

Maskintillverkaren bestämmer om cykel 19 även positionerar rotationsaxlarna automatiskt eller om man själv måste förpositionera rotationsaxlarna i programmet. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Positionera rotationsaxlar manuellt

Om cykel 19 inte positionerar vridningsaxlarna automatiskt, måste du själv programmera positioneringen av vridningsaxlarna i ett separat L-block efter cykeldefinitionen.

När du arbetar med axelvinklar kan du definiera axelvärdena direkt i L-blocket. När du arbetar med rymdvinkel, använder du dig av de Q-parametrar som har beräknats av cykel 19 **Q120** (A-axelvärde), **Q121** (B-axelvärde) och **Q122** (C-axelvärde).

Använd principiellt alltid de rotationsaxelpositioner som har lagrats i Q-parameter Q120 till Q122!

Undvik funktioner såsom M94 (vinkelreducering), för att inte erhålla några differenser mellan rotationsaxlarnas är- och börpositioner vid multipla anrop.

Exempel NC-block:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera rymdvinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Positionera rotationsaxlar till de värden som cykel 19 har beräknat
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompensering för spindelaxel
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompensering för bearbetningsplanet

11.9 BEARBETNINGSPLAN (Cykel 19, DIN/ISO: G80, software-option 1)

Positionera rotationsaxlar automatiskt

Om cykel 19 positionerar rotationsaxlarna automatiskt gäller:

- TNC:n kan bara positionera styrda axlar automatiskt.
- I cykeldefinitionen måste man förutom vridningsvinkel även ange ett säkerhetsavstånd och en matning med vilken vridningsaxlarna positioneras.
- Endast förinställda verktyg kan användas (hela verktygslängden måste ha definierats).
- Under vridningsförloppet förblir verktygsspetsens position i princip oförändrad i förhållande till arbetsstycket.
- TNC:n utför vridningssekvensen med den sist programmerade matningen. Den maximala matningshastigheten som kan uppnås beror på spindelhuvudets (tippningsbordets) komplexitet.

Exempel NC-block:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 BEARBETNINGSPLAN	Definiera vinkel för kompenseringsberäkning
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 AVST50	Definiera dessutom matning och avstånd
14 L Z+80 R0 FMAX	Aktivera kompensering för spindelaxel
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivera kompensering för bearbetningsplanet

Positionspresentation i vridet system

De presenterade positionerna (**BÖR** och **ÄR**) samt nollpunktspresentationen i den utökade statuspresentationen hänförs, efter aktivering av cykel 19, till det vridna koordinatsystemet. Positionerna som presenteras direkt efter cykeldefinitionen kommer alltså inte att överensstämma med positionerna som presenterades precis innan cykel 19.

Övervakning av bearbetningsområdet

I vridet koordinatsystem övervakar TNC:n ändlägena bara för axlar som förflyttas. I förekommande fall kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

Positionering i vridet system

Med tilläggsfunktionen M130 kan man, även vid vridet system, utföra förflyttning till positioner som utgår från det icke vridna koordinatsystemet.

Även positioneringar med rätlinjeblock som refererar till maskinens koordinatsystem (block med M91 eller M92) kan utföras vid vridet bearbetningsplan. Begränsningar:

- Positioneringen sker utan längdkompensering
- Positioneringen sker utan kompensering för maskingeometrin
- Verktygsradiekompensering är inte tillåten

Kombination med andra cykler för koordinatomräkning

Vid kombination av flera cykler för koordinatomräkning, måste man beakta att tippningen av bearbetningsplanet alltid sker runt den aktiva nollpunkten. Man kan utföra en nollpunktsförskjutning innan aktiveringen av cykel 19: då förskjuts det "maskinfasta koordinatsystemet".

Om man förskjuter nollpunkten efter att cykel 19 har aktiverats så förskjuts det ”vridna koordinatsystemet”.

Viktigt: Då cyklerna skall återställas skall de upphävas i omvänd ordningsföljd i förhållande till hur de aktiverades:

1. aktivera nollpunktsförskjutning.
2. Aktivera tippning av bearbetningsplanet
3. Aktivera vridning

...

Bearbetning av arbetsstycke

...

1. Återställ vridning
2. Återställ tippning av bearbetningsplanet
3. återställ nollpunktsförskjutning.

Arbeta med cykel 19 BEARBETNINGSPLAN, steg för steg

1 Skapa programmet

- Definiera verktyget (om inte TOOL.T är aktiv), ange hela verktygslängden.
- Anropa verktyget
- Frikörning av spindelaxeln så att verktyget inte kolliderar med arbetsstycket (spännanordningar) vid vridningen.
- I förekommande fall, positionera vridningsaxel(ar) med ett L-block till respektive vinkelvärde (avhängigt en maskinparameter).
- Aktivera nollpunktsförskjutning om det behövs.
- Definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange vridningsaxlarnas vinkelvärden.
- Förflytta alla huvudaxlar (X, Y, Z) för att aktivera kompenseringen.
- Programmera bearbetningen som om den skulle utföras i ett icke vridet plan.
- I förekommande fall, definiera cykel 19 BEARBETNINGSPLAN med en annan vinkel om bearbetningen skall fortsätta i en annan axelriktning. I detta fall är det inte nödvändigt att återställa cykel 19, man kan definiera det nya vinkelläget direkt.
- Återställ vinkel i cykel 19 BEARBETNINGSPLAN; ange 0° för alla vridningsaxlar
- Deaktivera funktionen BEARBETNINGSPLAN; definiera återigen cykel 19, besvara dialogfrågan med **NO ENT**
- I förekommande fall, återställ nollpunktsförskjutningen
- I förekommande fall, positionera vridningsaxlarna till 0°-positionen

2 Spänn upp arbetsstycket

3 Ställ in utgångspunkten

- Manuellt genom tangering
- Styrt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se bruksanvisning Avkännarcykler, kapitel 2)
- Automatiskt med ett HEIDENHAIN 3D-avkännarsystem (se Bruksanvisning Avkännarcykler, kapitel 3)

4 Starta bearbetningsprogrammet i driftart Program blockföljd

5 Driftart Manuell drift

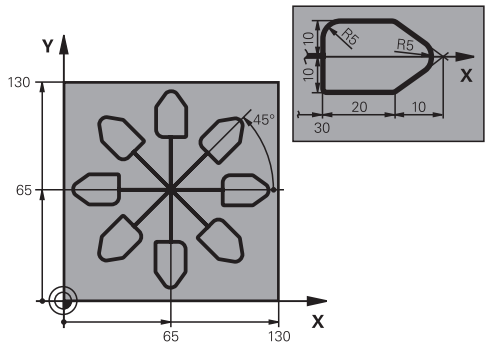
Funktionen vridning av bearbetningsplan väljs till INAKTIV med softkey 3D-ROT. Ange vinkelvärdet 0° i menyn för alla vridningsaxlarna.

11.10 Programmeringsexempel

Exempel: Cykler för koordinatomräkning

Programförlopp

- Koordinatomräkning i huvudprogram
- Bearbetning i underprogram



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Nollpunktsförskjutning till centrum
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
9 LBL 10	Sätt märke för programdelsupprepning
10 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning med 45° inkrementalt
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Anropa fräsbearbetning
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger
14 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	återställ nollpunktsförskjutning.
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
20 LBL 1	Underprogram 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definition av fräsbearbetningen
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	

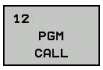
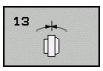
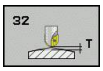
12

Cykler: Specialfunktioner

12.1 Grunder

Översikt

TNC:n erbjuder följande cykler avsedda för följande specialapplikationer:

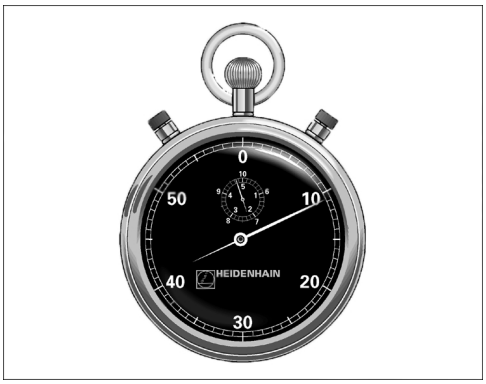
Cykel	Softkey	Sida
9 VÄNTETID		283
12 PROGRAMANROP		284
13 SPINDELORIENTERING		286
32 TOLERANS		287
225 GRAVERING av texter		290

12.2 VÄNTETID (Cykel 9, DIN/ISO: G04)

Funktion

Programexekveringen stoppas under VÄNTETIDENS längd. En väntetid kan exempelvis användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.



NC-block

```
89 CYCL DEF 9.0 VAENTETID
90 CYCL DEF 9.1 V.TID 1.5
```

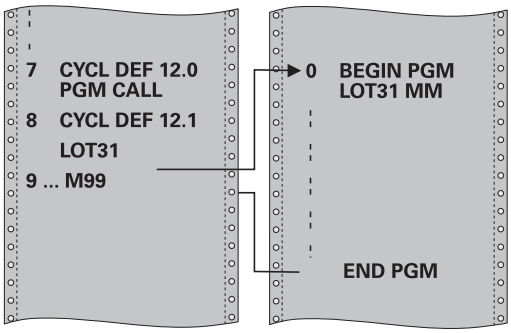
Cykelparametrar

- **Väntetid i sekunder**: Ange väntetid i sekunder. Inmatningsområde 0 till 3 600 s (1 timme) i 0,001 s-steg

12.3 PROGRAMANROP (Cykel 12, DIN/ISO: G39)

Cykelfunktion

Man kan likställa godtyckliga bearbetningsprogram, såsom exempelvis speciella borrcykler eller geometrimoduler, med bearbetningscykler. Man anropar dessa program på ungefär samma sätt som cyklerna.



Beakta vid programmeringen!

Det anropade programmet måste vara lagrat på TNC:ns interna minne.

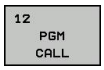
Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna programmet finnas i samma katalog som det anropande programmet.

Om det i cykeln angivna programmet inte finns i samma katalog som det anropande programmet, måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\KLAR35\FK1\50.H**.

Om man vill ange ett DIN/ISO-program i cykeln så skall filtypen .I skrivas in efter programnamnet.

Vid ett programanrop med cykel 12 verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande programmet.

Cykelparametrar



- **Programnamn**: Ange namnet på programmet som skall anropas och i förekommande fall även sökvägen, eller
- Aktivera File-Select-dialogen och välj programmet som skall anropas via softkey **VÄLJ PROGRAM**

Programmet anropar man sedan med:

- CYCL CALL (separat block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

Deklarera program 50 som cykel och anropa 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 SPINDELORIENTERING (Cykel 13, DIN/ISO: G36)

Cykelfunktion

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.

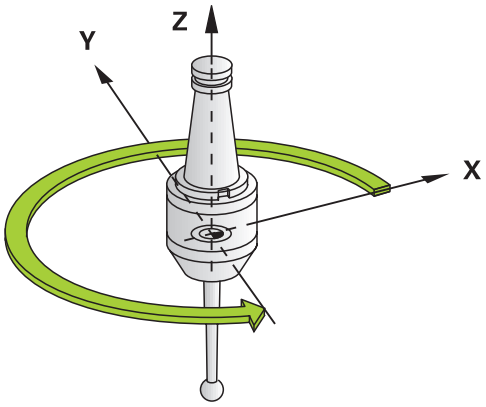
TNC:n kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och positionera den till bestämda vinklar.

Spindelorienteringen behövs exempelvis

- vid verktygsväxlarsystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

TNC:n positionerar spindeln till den i cykeln definierade vinkeln genom att M19 eller M20 programmeras (maskinberoende).

Om man programmerar M19 alt. M20 utan att först ha definierat cykel 13 så positionerar TNC:n huvudspindeln till ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren (se maskinhandboken).



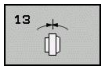
NC-block

```
93 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
94 CYCL DEF 13.1 VINKEL 180
```

Beakta vid programmeringen!

I bearbetningscyklerna 202, 204 och 209 används cykel 13 internt. I sitt NC-program behöver man ta hänsyn till att man i förekommande fall måste programmera cykel 13 på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

Cykelparametrar

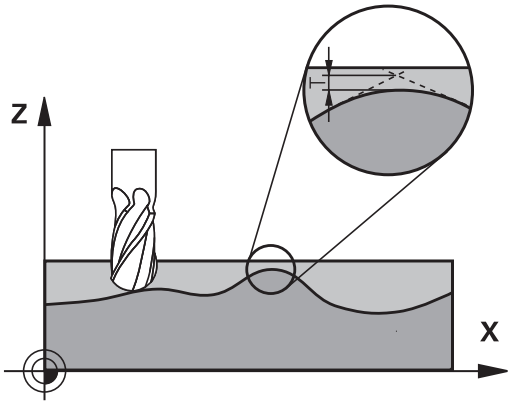


- **Orienteringsvinkel**: Ange vinkel i förhållande till bearbetningsplanets vinkelreferensaxel. Inmatningsområde: 0,0000° till 360,0000°

12.5 TOLERANS (Cykel 32, DIN/ISO: G62)

Cykelfunktion

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren.



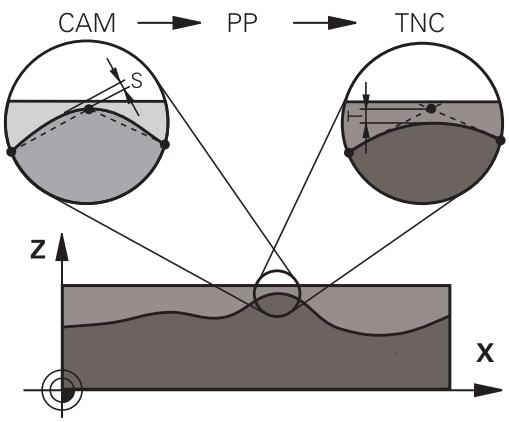
Via uppgifterna i cykel 32 kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att TNC:n har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

TNC glättar automatiskt konturen mellan godtyckliga (okompenserade eller kompenserade) konturelement. Därigenom förflyttas verktyget kontinuerligt på arbetsstyckets yta och skonar därmed maskinens mekanik. Dessutom verkar den i cykeln definierade toleransen även vid förflyttningsbanor på cirkelbågar.

Om det behövs reducerar TNC:n automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs "ryckfritt" med högsta möjliga matningshastighet. **Även när TNC:n förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen**. Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan TNC:n förflytta.

Genom glättningen av konturen uppstår en avvikelse. Denna konturavvikelses storlek (**Toleransvärde**) har bestämts av Er maskintillverkare i en maskinparameter. Med cykel **32** kan du förändra det förinställda toleransvärdet samt välja olika filterinställningar (under förutsättning att din maskintillverkare använder dessa inställningsmöjligheter).

Påverkan av geometridefinitionen i CAM-systemet



Den viktigaste påverkningsfaktorn vid extern NC-programgenerering är det kordafel S som kan definieras i CAM-systemet. Via kordafelet definieras det maximala punktavståndet för det NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP). Om koordafelet är lika med eller mindre än det i cykel 32 valda Toleransvärdet **T** kan TNC:n glätta konturpunkterna om den programmerade matningen inte begränsas via speciella maskininställningar.

En optimal glättning erhåller du om du väljer ett toleransvärde i Cykel 32 som ligger mellan 1,1 och 2 gånger CAM-kordafelet.

Beakta vid programmeringen!

Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna ligger inte i avsaknad av beräkningskapacitet i TNC:n utan i det faktum att TNC:n utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

Cykel 32 är DEF-aktiv, detta innebär att den aktiveras direkt efter sin definition i programmet.

TNC:n återställer cykel 32 när du

- definierar cykel 32 på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- Selekterar ett nytt program via knappen **PGM MGT**

Efter att cykel 32 har återställts aktiverar TNC:n åter den via maskinparameter förinställda toleransen.

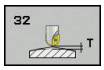
Det angivna toleransvärdet T tolkas av TNC:n i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.

Om man läser in ett program med cykel 32 som endast innehåller **Toleransvärde T** som cykelparameter, lägger TNC:n i förekommande fall till värdet 0 i de båda andra parametrarna.

Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar. Om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar), kan cirkeln även bli större.

När cykel 32 är aktiv, visar TNC:n de i cykel 32 definierade parametrarna i fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

Cykelparametrar



- **Toleransvärde T**: Tillåten konturavvikelse i mm (alt. i tum vid tum-program). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **HSC-MODE, Grovbearbetning=0, Finbearbetning=1**: Aktivera filter:
  - Inmatningsvärde 0: **Fräsning med högre konturnoggrannhet**. TNC:n använder internt definierade filterinställningar för finbearbetning
  - Inmatningsvärde 1: **Fräsning med högre matningshastighet**. TNC:n använder internt definierade filterinställningar för grovbearbetning
- **Tolerans för rotationsaxlar TA**: Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader vid aktiv M128 (FUNCTION TCPM). TNC:n reducerar alltid banhastigheten så att den långsammaste axeln inte överskrider sin maximala hastighet vid fleraxliga rörelser. Som regel är rotationsaxlar väsentligt långsammare jämfört med linjäraxlar. Genom inmatning av en stor tolerans (t.ex. 10°), kan man förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxliga bearbetningsprogram. Detta eftersom TNC:n inte alltid behöver förflytta rotationsaxlarna till de angivna börpositionerna. Konturen blir inte förstörd på grund av inmatningen av rotationsaxel-toleransen. Det förändrar endast rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 179.9999

NC-block

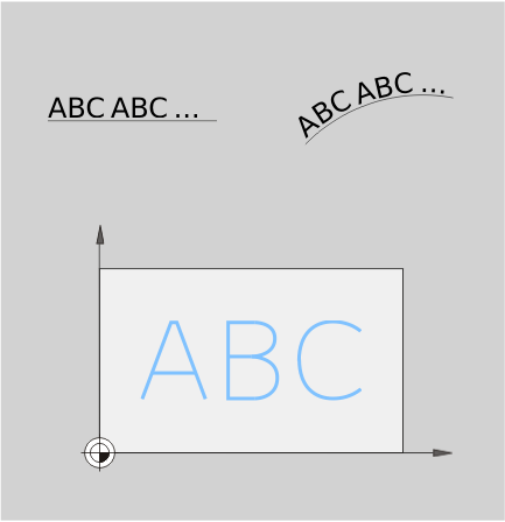
```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

12.6 GRAVERING (Cykel 225, DIN/ISO: G225)

Cykelförlopp

Med denna cykel kan texter graveras på en plan yta på arbetsstycket. Texterna kan placeras längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

1 TNC:n positionerar till startpunkten för det första tecknet i bearbetningsplanet.
2 Verktyget matas ner vinkelrätt till graveringsbotten och fräser tecknet. Nödvändiga lyftningsrörelser mellan tecknen utför TNC:n på säkerhetsavståndet. I slutet av ett tecken befinner sig verktyget på säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta.
3 Detta förlopp upprepas för alla tecken som skall graveras.
4 Slutligen positionerar TNC:n verktyget till det andra säkerhetsavståndet.



Beakta vid programmeringen!

Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför TNC:n inte cykeln.

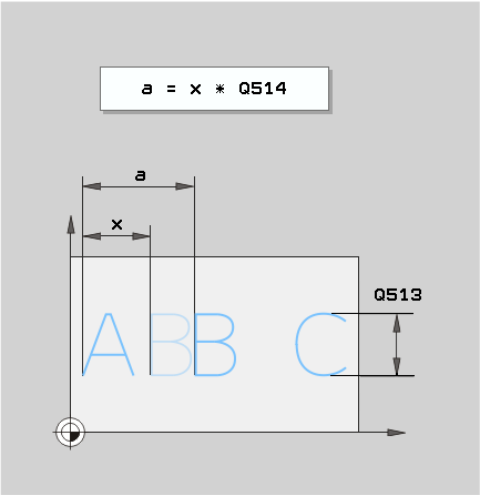
När du graverar texten på en rät linje (**Q516=0**), bestämmer verktygspositionen vid cykelanropet startpunkten för det första tecknet.

När du graverar texten på en cirkel (**Q516=1**), bestämmer verktygspositionen vid cykelanropet mittpunkten för cirkeln.

Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (**QS**).

Cykelparametrar

- **Gravyrtext** QS500: Gravyrtext inom citationstecken. Tilldelning av en sträng-variabel via knappen Q i siffergruppen, knappen Q i ASCI-knappsatsen motsvarar normal textinmatning. Tillåtna tecken: se "Gravera systemvariabler"
- **Teckenhöjd** Q513 (absolut): Höjd för de tecken som skall graveras i mm. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Faktor avstånd** Q514: Den font som används är ett så kallad proportionellt teckensnitt. Varje tecken har följaktligen sin egen bredd, vilken TNC:n graverar enligt vid definition av Q514=0. Vid definition av Q514 ej lika med 0 skalar TNC:n avståndet mellan tecknen. Inmatningsområde 0 till 9.9999
- **Typsnitt** Q515: Momentant utan funktion
- **Text på linje/cirkel (0/1)** Q516:
  Gravera text längs en rät linje: Inmatning = 0
  Gravera text längs en cirkelbåge: Inmatning = 1
- **Vridningsläge** Q374: Mittpunktsvinkeln när texten skall placeras på en cirkelbåge. Graveringsvinkel vid rak textplacering. Inmatningsområde -360,0000 till +360,0000°
- **Radie vid text på cirkel** Q517 (absolut): Radien i mm för den cirkelbåge som TNC:n skall placera texten på. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Matning fräsning** Q207: Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
- **Djup** Q201 (inkrementalt): Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graveringens botten
- **Nedmatningshastighet** Q206: Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 99999.999 alternativ **FAUTO**, **FU**
- **Säkerhetsavstånd** Q200 (inkrementalt): Avstånd mellan verktygsspetsen och arbetsstyckets yta. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Koord. arbetsstyckets yta** Q203 (absolut): Koordinat arbetsstyckets yta. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2. Säkerhetsavstånd** Q204 (inkrementalt): Koordinat i spindelaxeln, vid vilken kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**



NC-block

```
62 CYCL DEF 225 GRAVERING
    QS500="A";GRAVYRTEXT
    Q513=10    ;TECKENHOJD
    Q514=0     ;FAKTOR AVSTAND
    Q515=0     ;TYPSNITT
    Q516=0     ;TEXTARRANGEMANG
    Q374=0     ;VRIDNINGSVINKEL
    Q517=0     ;CIRKELRADIE
    Q207=750   ;MATNING FRAESNING
    Q201=-0.5  ;DJUP
    Q206=150   ;MATNING DJUP
    Q200=2     ;SAEKERHETSAVST.
    Q203=+20   ;KOORD. OEVERYTA
    Q204=50    ;2. SAEKERHETSAVST.
```

Tillåtna gravyrtecken

Förutom små bokstäver, stora bokstäver och siffror är följande specialtecken möjliga:

! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _

> Specialtecken **%** och **** använder TNC:n för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex.: **%%**.

Med gravyrcykeln kan du även gravera specialtecken och diametertecken:

Tecken	Inmatning
ä	%ae
ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ø	%D

Ej utskrivbara tecken

Förutom text är det också möjligt att definiera vissa icke skrivbara tecken som används för formatering. Du inleder inmatningen av icke skrivbara tecken med specialtecknet ****.

Följande möjligheter existerar:

- **\n**: Radbrytning
- **\t**: Horisontell tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på 8 tecken)
- **\v**: Vertikal tabulator (tabulatorsteget är fast inställt på en rad)

13

Cykler: Svarvning

13.1 Svarvcykler (Software-option 50)

Översikt

Definiera svarvcykler:

CYCL DEF

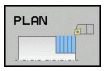
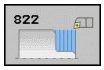
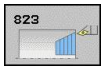
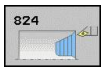
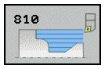
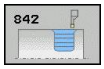
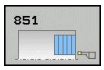
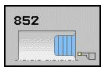
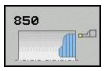
- Softkeyraden presenterar de olika cykelgrupperna

SVARVNING

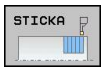
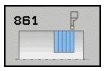
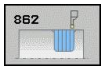
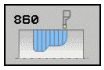
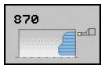
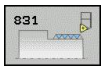
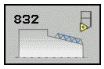
- Välj menyn för cykelgrupp **SVARVNING**
- Välj cykelgrupp, t.ex. Cykler för svarvning längs
- Välj cykel t.ex. SVARVNING AVSATS LÄNGS

TNC:n erbjuder följande cykler avsedda för svarvning:

Cykelgrupp	Cykel	Softkey	Sida
Specialcykler		SPECIAL CYKLER	
	ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)	800	300
	ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801)	801	306
Cykler för svarvning längs		LÄNGS	307
	SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)	811	308
	SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)	812	310
	SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)	813	314
	SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)	814	317
	SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)	810	321
	SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)	815	325

Cykelgrupp	Cykel	Softkey	Sida
Cykler för svarvning plan			307
	SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)		329
	SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)		332
	SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)		336
	SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)		339
	SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)		343
	SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)		325
Cykler för att sticksvarva			
	STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)		347
	STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)		350
	STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)		354
	STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)		358
	STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)		361
	STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)		365

13.1 Svarvcykler (Software-option 50)

Cykelgrupp	Cykel	Softkey	Sida
Cykler för att sticka			
	INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)		369
	INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)		372
	INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)		376
	INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)		380
	INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)		382
	INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)		386
Cykler för gängsvarvning			
	GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)		390
	GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)		393
	GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)		397

Arbeta med svarvcykler

Du kan bara använda svarvcykler i bearbetningsmode Svarvning **FUNCTION MODE TURN**.

I svarvcyklerna tar TNC:n hänsyn till verktygets skärgeometri (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) så att inga skador på definierade konturelement uppstår. TNC:n visar en varning om fullständig bearbetningt av konturen inte är möjlig med det aktiva verktyget.

Du kan använda svarvcyklerna både för utvändig och invändig bearbetning. Bereoende på vilken cykel det är, detekterar TNC:n bearbetningsläget (utvändig/invändig bearbetning) med ledning av startpositionen eller verktygspositionen vid cykelanropet. I vissa cykler kan du även ange bearbetningsläget direkt i cykeln. Kontrollera verktygsplaceringen och rotationsriktningen efter en växling av bearbetningsläget.

När du programmerar **M136** före en cykel, tolkar TNC:n matningsvärden i cykeln som mm/varv, utan **M136** som mm/min.

När du utför svarvcykler vid tiltad bearbetning (**M144**), förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen. TNC:n tar automatiskt hänsyn till denna förändring och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge så att konturskador inte uppstår.

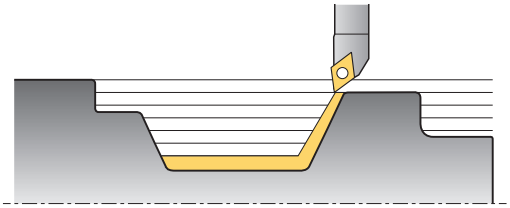
Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med klartext-konturfunktioner eller med FK-funktioner. Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

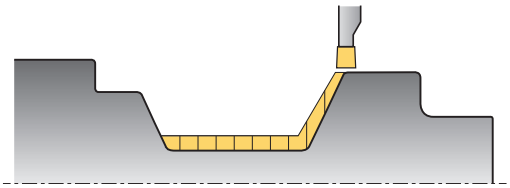
Svarvcykel 81x - 87x måste du anropa med **CYCL CALL** eller **M99**. Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

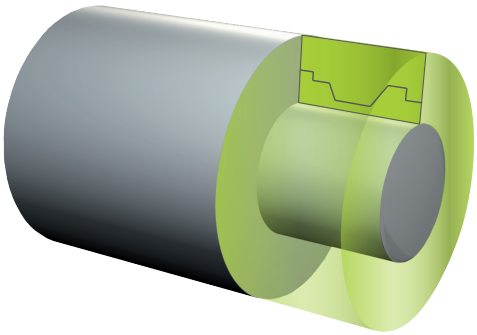
- Bearbetningsmode Svarvning **FUNCTION MODE TURN**
- Verktygsanrop **TOOL CALL**
- Svarvspindelns rotationsriktning t.ex. **M303**
- Val av varvtal/skärhastighet **FUNCTION TURNDATA SPIN**
- När matning per varv mm/varv skall användas, **M136**
- Verktygspositionering till lämplig startpunkt t.ex. **L X+130 Y +0 R0 FMAX**
- Anpassning av koordinatsystemet och uppriktning av verktyget **CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM**

Råämnesefterföljning (FUNCTION TURNDATA)

Vid svarvning behöver arbetsstycket ofta bearbetas med flera olika verktyg. Det är vanligt att ett konturelement inte kan bearbetas klart med ett enda verktyg eftersom verktygsformen inte tillåter detta (t.ex. vid en bakskärning). Då behöver vissa delområden efterbearbetas med ett annat verktyg. Genom råämnesefterföljningen känner TNC:n av områden som redan har bearbetats och anpassar alla fram- och frånkörningsrörelser till den för tillfället rådande bearbetningssituationen. Genom kortare bearbetningsrörelser undviks luftskär och bearbetningstiden förkortas betydligt.







För att aktivera råämnesefterföljningen, programmerar du funktionen **TURNDATA BLANK** och refererar till ett program eller ett underprogram med en råämnesbeskrivning. Det i **TURNDATA BLANK** definierade råämnet bestämmer inom vilket område som bearbetning skall utföras med hänsyn till råämnesefterföljning. För att stänga av råämnesefterföljningen programmerar du **TURNDATA BLANK OFF**.

> **!** Med råämnesefterföljningen optimerar TNC:n bearbetningsområden och framkörningsrörelser. TNC:n tar hänsyn till det uppdaterade aktuella råämnet vid fram- och frånkörningsrörelser. Om områden på den färdiga detaljen sträcker sig utanför råämnet kan detta leda till skador på arbetsstycke och verktyg.

> ⇨ Råämnesefterföljningen är bara möjlig vid cykelbearbetning i svarvdrift (**FUNCTION MODE TURN**).
>
> Du måste definiera en sluten kontur som råämne för råämnesefterföljningen (Startpos. = Slutpos.). Råämnet motsvarar tvärsnittet av ett rotationssymetriskt objekt.

TNC:n erbjuder olika möjligheter för definition av råämnet:

Råämnesdefinition	Softkey
Stäng av råämnesefterföljning **TURNDATA BLANK OFF**: Ingen inmatning	BLANK OFF
Råämnesdefinition i ett program: Ange filens namn	BLANK <FILE>
Råämnesdefinition i ett program: Ange en string-parameter med programnamnet	BLANK <FILE>=QS
Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets nummer	BLANK LBL NR
Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange underprogrammets namn	BLANK LBL NAME
Råämnesdefinition i ett underprogram: Ange en string-parameter med underprogrammets namn	BLANK LBL QS

Aktivera råämnesefterföljning och definiera råämne:

SPEC FCT
- Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA
- Välj menyn för **PROGRAMFUNKTIONER SVARVNING**

FUNCTION TURNDATA
- Välj **GRUNDFUNKTIONER**

TURNDATA BLANK
- Välj funktionen för råämnesdefinition

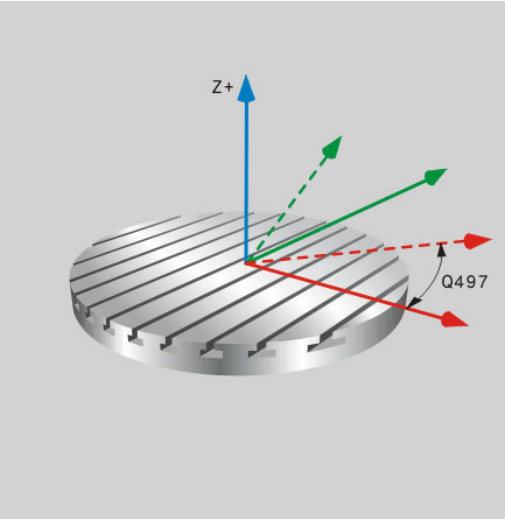
NC-syntax

```
11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20
```

13.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)

Användningsområde

Denna funktion måste anpassas till TNC:n av din maskintillverkare. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



För att utföra en svarvoperation, måste du placera verktyget i en lämplig position i förhållande till svarvspindeln. Du kan använda cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** för att göra detta.

Vid svarvning är vinkeln mellan verktyget och svarvspindeln viktig, för att exempelvis kunna bearbeta konturer med underskärningar. I cykel 800 står olika möjligheter till förfogande för att kunna rikta upp koordinatsystemet för en tiltad bearbetning:

- Om du redan har positionerat rotationsaxlarna för en tiltad bearbetning, kan du rikta upp koordinatsystemet till rotationsaxlarnas placering med cykel 800 (**Q530=0**)
- Cykel 800 beräknar den nödvändiga tiltaxelvinkeln med ledning av vinkel Q531. Beroende på den valda strategin i parameter **TILTAD BEARBETNING Q530** positionerar TNC:N rotationsaxlarna med (**Q530=1**) eller utan kompenseringsrörelse (**Q530=2**)
- Cykel 800 beräknar den nödvändiga rotationsaxelvinkeln med ledning av vinkel **Q531**, utför inte någon positionering av rotationsaxlarna (**Q530=3**). Du behöver själv positionera rotationsaxlarna efter cykeln till de beräknade värdena Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel).

När du ändrar en rotationsaxelposition, måste du exekvera Cykel 800 på nytt för att rikta upp koordinatsystemet.

ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800) 13.2

Om frässpindelaxeln och svarvspindelaxeln är parallella med varandra, kan du definiera en valfri vridning av koordinatsystemet runt spindelaxeln (Z-axeln) via **PRECESSIONSVINKEL Q497**. Detta kan behövas när du av utrymmesbrist behöver placera verktyget i en viss riktning eller när vill kunna se en bearbetningsprocess bättre. Om svarvspindelns och frässpindelns axlar inte är parallella med varandra så är bara två precessionsvinklar användbara. TNC:n väljer den närmaste vinkeln i förhållande till inmatningsvärdet **Q497**.

Cykel 800 positionerar frässpindeln på ett sådant sätt att verktygsskäret riktas upp i förhållande till svarvkonturen. Då kan du även använda verktyget speglat (**VÄND VERKTYG Q498**), varvid frässpindeln positioneras 180° förskjutet. På detta sätt kan du använda ett och samma verktyg både för invändig och utvändig bearbetning. Positionera verktygsskäret till svarvspindelns centrum med ett förflyttningskommande, t.ex. **L Y+0 R0 FMAX**.

13.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)

Excentersvarvning (software-option 135)

I vissa fall är det inte möjligt att spänna upp arbetsstycket på ett sådant sätt att rotationscentrum avviker från svarvspindelns centrum, t.ex. stora eller icke rotationssymetriska arbetsstycken. Med funktionen excentersvarvning **Q535** i cykel 800 kan du i sådana lägen ändå genomföra svarvoperationen.

Vid excentersvarvning koppas flera linjäraxlar till svarvpindeln. TNC:n kompenserar för excentriciten genom att utföra en cirkelformad utjämningsrörelse med de kopplade linjäraxlarna.

Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vid höga varvtal och stor excentricitet behövs hög matningshastighet i linjäraxlarna för att kunna utföra rörelserna synkront. Om dessa matningshastighet inte kan uppnås kommer konturen att bli skadad. TNC:n kommer att presentera en varning när 80% av maximal axelhastighet eller acceleration överskrids. Reducera i sådana fall varvtalet.

Genomför bara inkopplingen och urkopplingen vid stillastående svarvspindel. TNC:n genomför en kompenseringsrörelse vi inkopplingen och urkopplingen. Beakta risken för kollisioner.

Genom för ett testskär innan den egentliga bearbetningen för att säkerställa att den nödvändiga hastigheten kan uppnås.

TNC:n visar bara de genom kompenseringsrörelserna resulterande positionerna i linjäraxlarna i positionspresentationens ÄR-värde.

Genom rotation av arbetsstycket uppstår centrifugalkrafter, vilka beroende på obalansen, kan resultera i vibrationer (resonanssvängningar). På grund av detta påverkas bearbetningsprocessen negativt och verktygens livslängd minskar. Höga centrifugalkrafter kan skada maskinen eller trycka ut arbetsstycket ur sin fixturering.

ExzentritätVarning kollisionsrisk!
Vid excentersvarvning är kollisionsövervakning DCM inte aktiv. TNC:n visar ett varningsmeddelande under excentersvarvningen.

Verkan

Med cykel 800 ANPASSA SVARVSYSTEM riktar TNC:n upp arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar verktyget i enlighet med detta. Cykel 800 är verksam tills denna återställs av cykel 801 eller tills cykel 800 definieras på nytt. Vissa cykelfunktioner i cykel 800 återställs dessutom av andra faktorer:

- Spegling av verktygsdata (Q498 **VÄND VERKTYG**) återställs av ett verktygsanrop **TOOL CALL**.
- Funktionen **EXCENTERSVARVNING** Q535 återställs vid programslut eller vid ett programavbrott (internt stopp).

Beakta vid programmeringen!

Cykel 800 ANPASSA SVARVSYSTEM är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Verktyget måste vara infäst i rätt läge och korrekt uppmätt.

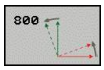
Du kan bara spegla verktygsdata (Q498 **VÄND VERKTYG**), när ett svarvstål är selekterat.

Kontrollera verktygets orientering före bearbetningen.

När du i parameter **Q530 TILTAD BEARBETNING** använder inställningarna 1: MOVE, 2: TURN och 3: STAY, aktiverar TNC:n funktionen **M144** (se även Bruksanvisning "Tiltad svarvning").

13.2 ANPASSA SVARVSYSTEM (Cykel 800, DIN/ISO: G800)

Cykelparametrar



- **PRECESSIONSVINKEL** Q497: Vinkel som TNC:n skall rikta verktyget till. Inmatningsområde 0 till 359.9999
- **VAEND VERKTYG** Q498: Spegla verktyg för invändig / utvändig bearbetning. Inmatningsområde 0 och 1
- **Tiltad bearbetning** Q530: Positionera rotationsaxlarna för tiltad bearbetning:
  0: Behåll tiltaxelposition (axlarna måste ha positionerats innan)
  1: Positionera rotationsaxlarna automatiskt och följ med med vertkygsspetsen (MOVE). Den relativa positionen mellan arbetsstycke och verktyg förändras inte. TNC:n genomför en kompenseringsrörelse med linjäraxlarna
  2: Positionera rotationsaxlarna automatiskt utan att följa med med verktygspetsen (TURN)
  3: Positionera inte rotationsaxlarna. Positionera rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock (STAY). TNC:n lagrar positionsvärden i parametrarna Q120 (A-axel), Q121 (B-axel) och Q122 (C-axel)
- **Vinkel** Q531: Vinkel för uppriktning av verktyget. Inmatningsområde: -180° till +180°
- **Matning positionering** Q532: Rotationsaxlarnas förflyttningshastighet vid automatisk positionering. Inmatningsområde 0.001 till 99999.999
- **Föredragen riktning** Q533: Val av alternativa vinkellösningar. Utifrån den vinkel som du har definierat måste TNC:n beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid två möjliga lösningar. Via parameter Q533 ställer du in, vilken möjlig lösning TNC:n skall använda:
  0: Välj lösning med den kortaste vägen
  -1: Välj lösning i negativ riktning
  +1: Välj lösning i positiv riktning

- **Excentrisk svarvning** Q535: Koppla axlar för excentrisk svarvoperation:
  0: Upphäv axelkoppling
  1: Aktivera axelkoppling. Rotationscentrum befinner sig i aktiv Preset
  2: Aktivera axelkoppling. Rotationscentrum befinner sig i aktiv nollpunkt
  3: Förändra inte axelkoppling
- **Excentrisk svarvning utan stopp** Q536: Avbryt programexekveringen före axelkopplingen:
  0: Stoppa före ny axelkoppling. TNC:n öppnar ett fönster i stoppat läge, i vilket excentricitetens värde och den maximala utlänkningen för de individuella axlarna visas. Därefter kan du fortsätta bearbetningen med NC-start eller avbryta med softkey **AVBRYT**
  1: Axelkoppling utan föregående stopp

13.3 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM (Cykel 801, DIN/ISO: G801)

Användningsområde

Cykel 801 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM är maskinberoende. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Med cykel 801 ÅTERSTÄLL SVARVSYSTEM kan du upphäva de inställningar som du har genomfört med cykel 800 ANPASSA SVARVSYSTEM.

Verkan

Cykel 801 återställer alla inställningar som du har programmerat med cykel 800. Dessa är:

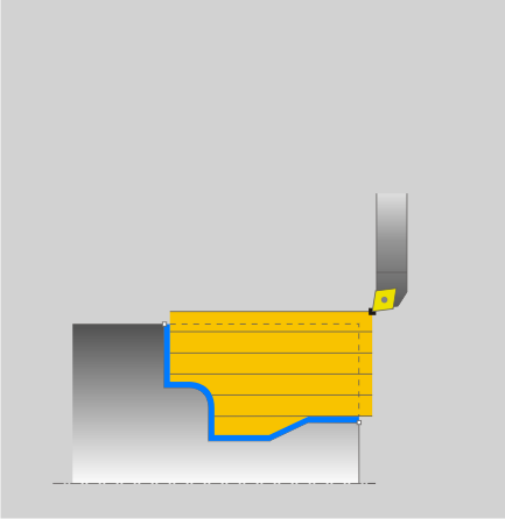
- Precessionsvinkel Q497
- Vänd verktyg Q498

Via cykel 801 återställs enbart inställningarna från cykel 800. Verktyget orienteras inte automatiskt tillbaka till utgångspositionen. Om verktyget har orienterats via cykel 800, står verktyget kvar i samma läge även efter återställningen.

Cykelparametrar

- Cykel 801 innehåller inte några cykelparametrar. Avsluta cykelinmatningen med knappen END

13.4 Allmänt om svarvcykler



Förpositioneringen av verktyget påverkar cykelns arbetsområde och därigenom också bearbetningstiden. Vid grovbearbetning motsvarar cykelns startpunkt den aktuella verktygspositionen vid cykelanropet. TNC:n tar vid beräkningen av området som skall bearbetas hänsyn till startpunkten och den i cykeln definierade slutpunkten alternativt den i cykeln definierade konturen. Om startpunkten ligger inom det område som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i vissa cykler först till säkerhetsavståndet.

Bearbetningsriktingen är vid cykel 81x längs rotationsaxeln och vid cykel 82x tvärs rotationsaxeln. I cykel 815 sker förflyttningsbanorna konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. Information om detta erhåller TNC:n från verktygets position eller definitionen i cykeln (se "Arbeta med svarvcykler", Sida 297).

Vid cykler som bearbetar en definierad kontur (Cykel 810, 820 och 815), bestämmer konturens programmeringsriktning bearbetningsriktningen.

I cykler för svarvning kan du välja mellan bearbetningsstrategi grovbearbetning, finbearbetning och komplettbearbetning.

!

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Vid finbearbetning positionerar svarvcyklerna automatiskt verktyget till startpunkten. Framkörningsstrategin påverkas av verktygets position vid cykelanropet. Härvid är det avgörande om verktyget befinner sig innanför eller utanför en gränskontur vid cykelanropet. Gränskonturen är den programmerade konturen förstorad med säkerhetsavståndet.

Om verktyget befinner sig innanför gränskonturen kommer cykeln att positionera verktyget med den definierade matningen direkt till startpositionen. Därmed kan skador på konturen uppstå. Förpositionera verktyget på ett sådant sätt att startpunkten kan nås utan skador på konturen.

Befinner sig verktyget utanför gränskonturen, utförs en positionering till gränskonturen med snabbtransport och sedan innanför gränskonturen med den programmerade matningen.

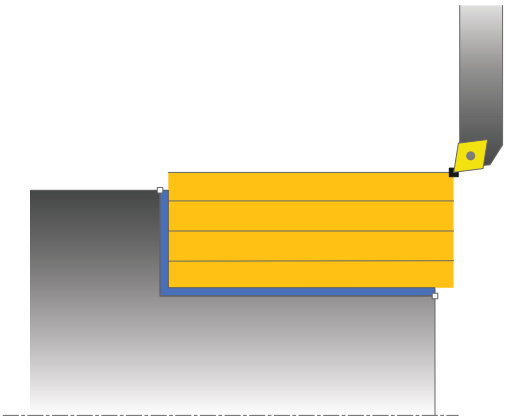
13.5 SVARVA AVSATS LÄNGS (Cykel 811, DIN/ISO: G811)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längdsvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet. utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från verktygets position fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
3 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen Q505.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

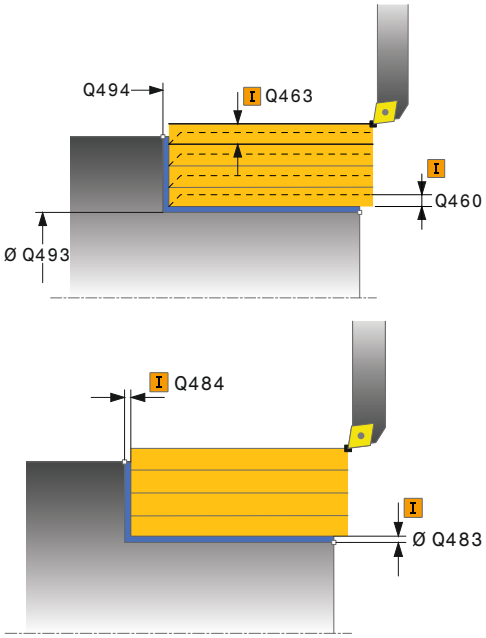
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

```
11 CYCL DEF 811 SVARVA AVSATS
    LAENGS
    Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q493=+50    ;KONTURSLUT
                 DIAMETER
    Q494=-55    ;KONTURSLUT Z
    Q463=+3     ;MAX. SKAERDJUP
    Q478=+0.3   ;MATNING
                 GROVBEARBETNING
    Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN
                 DIAMETER
    Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2   ;MATNING FINSKAER
    Q506=+0     ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.6 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)

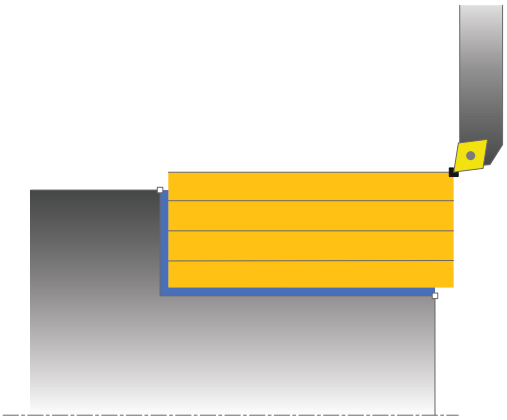
Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter Q491 är mindre än slutdiameter Q493, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten och därefter i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunkten ligger innanför det område som skall bearbetas, positionerar TNC:n först verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen Q505.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

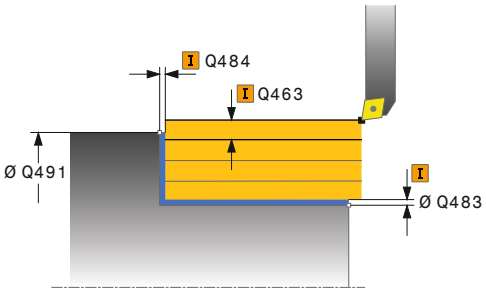
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

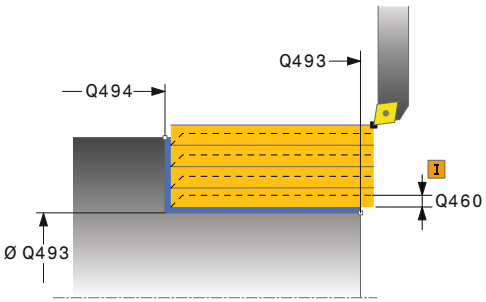
13.6 SVARVA AVSATS LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 812, DIN/ISO: G812)

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel mantelyta** Q495: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln



- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel planyta** Q496: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

```
11 CYCL DEF 812 SVARVA AVSATS
   LAENGS UTV.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-55   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+5    ;VINKEL PERIFERIYTA
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+0    ;VINKEL PLANYTA
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
              SLUTELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

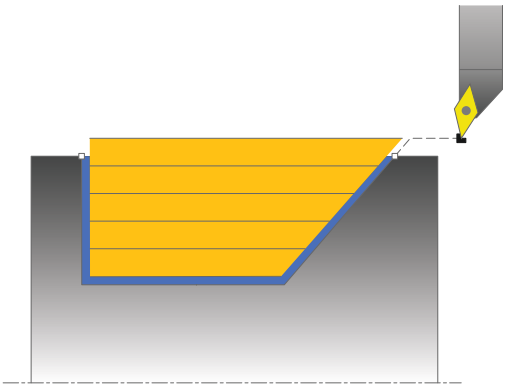
13.7 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (fallande element).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

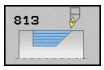
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

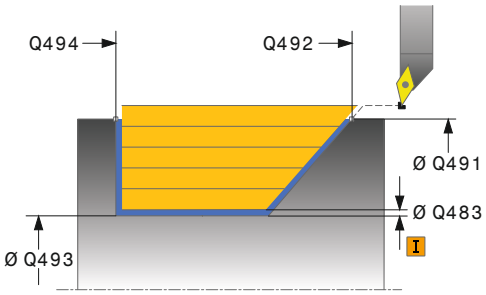
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

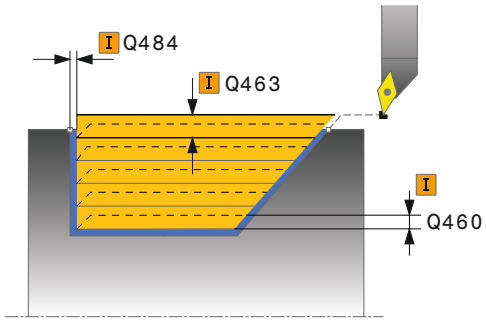
13.7 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS (Cykel 813, DIN/ISO: G813)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°





NC-block

```
11 CYCL DEF 813 SVARVA NEDGAANG
    LAENGS
    Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q491=+75   ;KONTURSTART
                DIAMETER
    Q492=-10   ;KONTURSTART Z
    Q493=+50   ;KONTURSLUT
                DIAMETER
    Q494=-55   ;KONTURSLUT Z
    Q495=+70   ;VINKEL FLANK
    Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
    Q478=+0.3  ;MATNING
                GROVBEARBETNING
    Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
                DIAMETER
    Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
    Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)

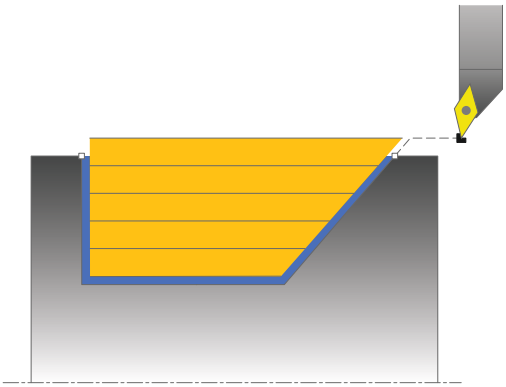
Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva avsatser med nedåtgående element (fallande element). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1. TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

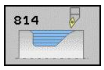
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

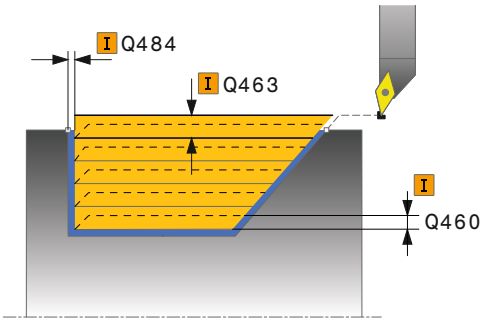
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

Cykelparametrar

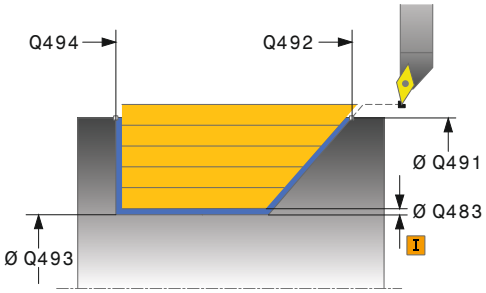


- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.



13.8 SVARVA NEDGÅNG LÄNGS UTVIDGAD (Cykel 814, DIN/ISO: G814)

- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel planyta** Q496: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°



NC-block

```
11 CYCL DEF 814 SVARVA NEDGAANG
   LAENGS UTV.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=-10   ;KONTURSTART Z
   Q493=+50   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-55   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+70   ;VINKEL FLANK
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+0    ;VINKEL PLANYTA
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
              SLUTELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

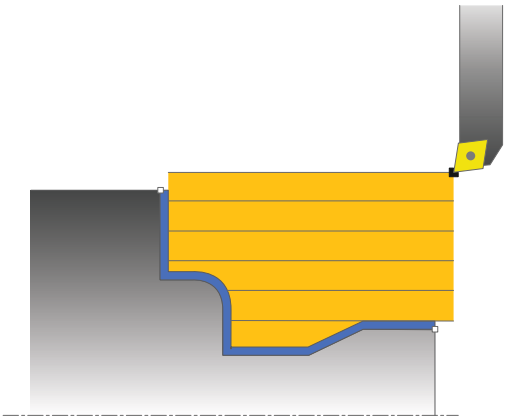
13.9 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)

Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen. Det längsgående snittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.9 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen.

Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

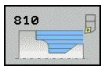
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

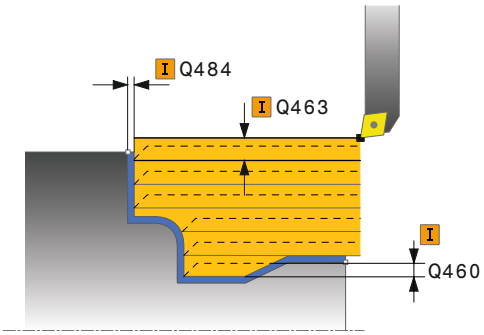
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

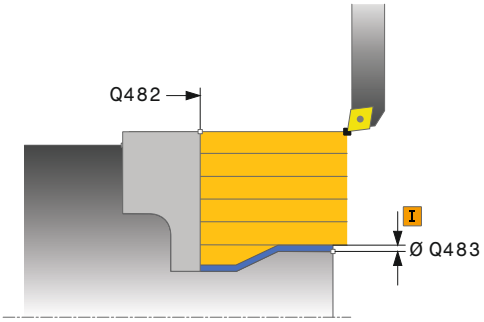
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Vänd kontur** Q499: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  0: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  1: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen





13.9 SVARVA KONTUR LÄNGS (Cykel 810, DIN/ISO: G810)

- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Nedmatning** Q487: Tillåt bearbetning av fallande element:
  0: Bearbeta inte några fallande element
  1: Bearbeta fallande element
- **Nedmatningshastighet** Q488: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element
- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 810 SVARVA KONTUR
   LAENGS
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q487=+1    ;NEDMATNING
   Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
   Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
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
```

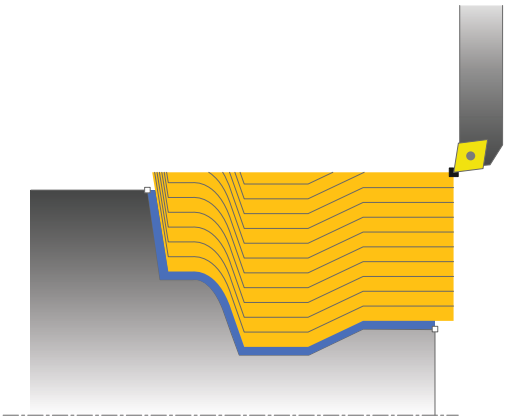
13.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)

Användningsområde

Med denna cykel kan du bearbeta arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker konturparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten. Snittet utförs konturparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till startpositionen i X-koordinaten med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

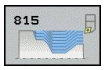
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

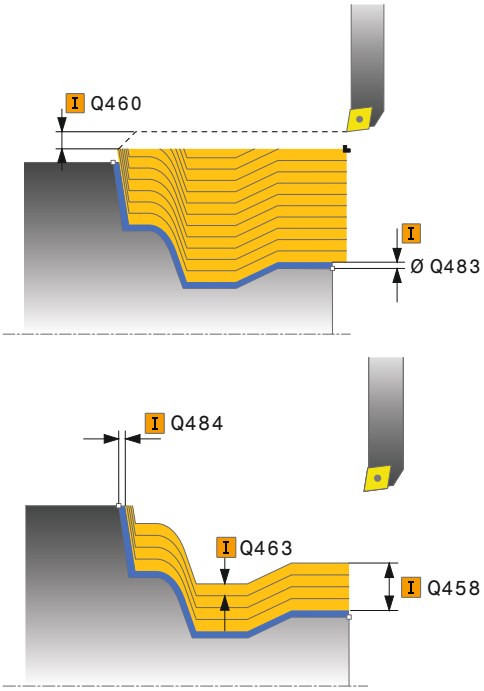
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Arbetsmån råämne** Q485 (inkrementalt): Konturparallell arbetsmån från den definierade konturen
- **Skärlinjer** Q486: Typ av skärlinjer:
  0: Snitt med konstant spånarea
  1: Ekvidistant snittuppdelning
- **Vänd kontur** Q499: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  0: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  1: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.



13.10 SVARVA KONTURPARALLELL (Cykel 815, DIN/ISO: G815)

- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 815 SVARVA
   KONT.PARALL.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q485=+5    ;TILLAGGSMATT
              RAAMNE
   Q486=+0    ;SNITTLINJER
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
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
```

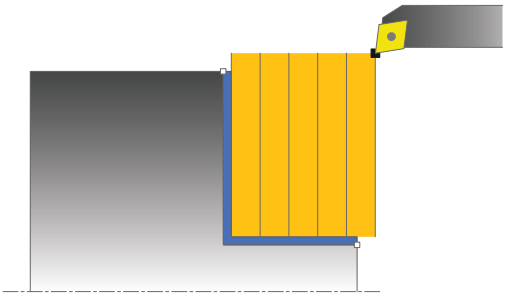
13.11 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva rätvinkliga avsatser.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet. utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.11 SVARVA AVSATS PLAN (Cykel 821, DIN/ISO: G821)

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n förflyttar verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet **Q460**. Förflyttningen sker med snabbtransport.
2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
3 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur med den definierade matningen **Q505**.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

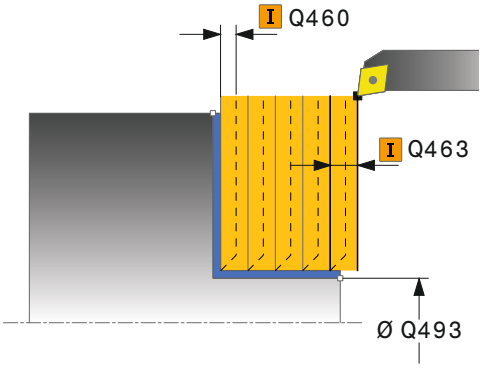
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

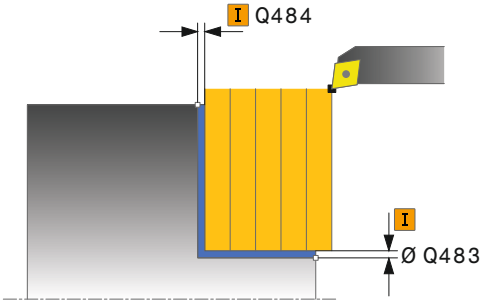
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°





NC-block

```
11 CYCL DEF 821 SVARVA AVSATS
    PLAN
    Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q493=+30    ;KONTURSLUT
                 DIAMETER
    Q494=-5     ;KONTURSLUT Z
    Q463=+3     ;MAX. SKAERDJUP
    Q478=+0.3   ;MATNING
                 GROVBEARBETNING
    Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN
                 DIAMETER
    Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2   ;MATNING FINSKAER
    Q506=+0     ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.12 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)

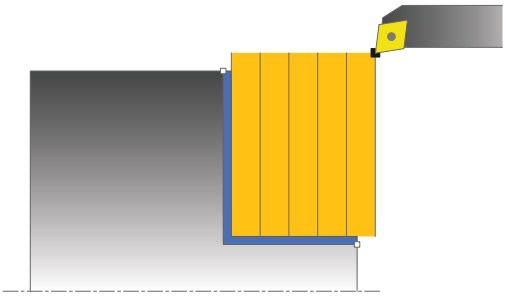
Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva avsatser. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och för mantelytan
- Du kan infoga en radie i konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunkten ligger innanför området som skall bearbetas, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten och därefter i X-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln därifrån.

1. TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

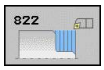
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

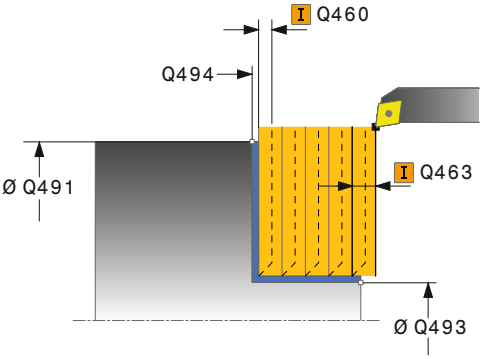
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

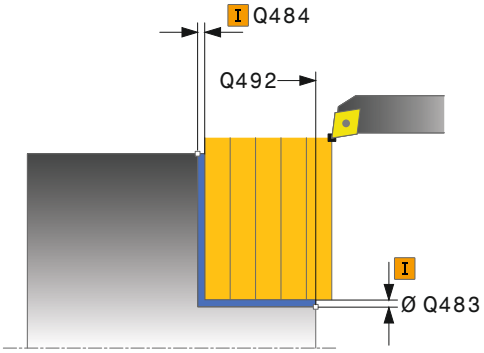
13.12 SVARVA AVSATS PLAN UTVIDGAD (Cykel 822, DIN/ISO: G822)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel planyta** Q495: Vinkel mellan den plana ytan och rotationsaxeln
- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)





- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel mantelyta** Q496: Vinkel mellan mantelytan och rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

```
11 CYCL DEF 822 SVARVA AVSATS
   PLAN UTVIDGAD
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
               DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+30   ;KONTURSLUT
               DIAMETER
   Q494=-15   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+0    ;VINKEL PLANYTA
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
               STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+5    ;VINKEL PERIFERIYTA
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
               SLUTELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
               GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
               DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

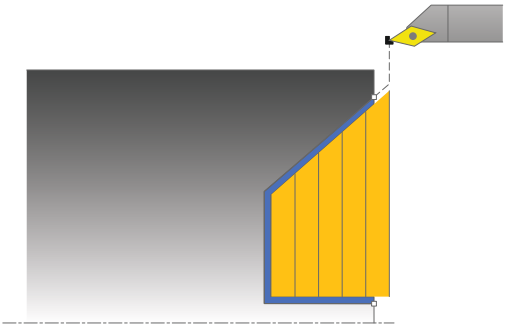
13.13 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva nedåtgående element (fallande element).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

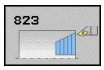
Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

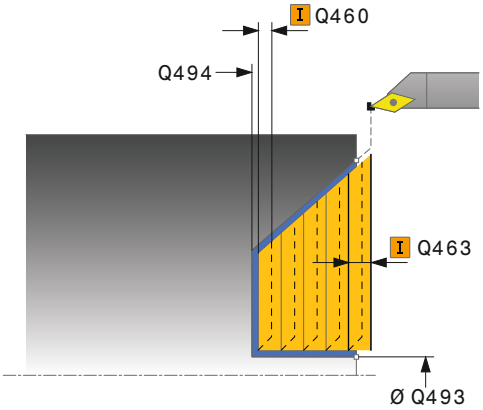
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

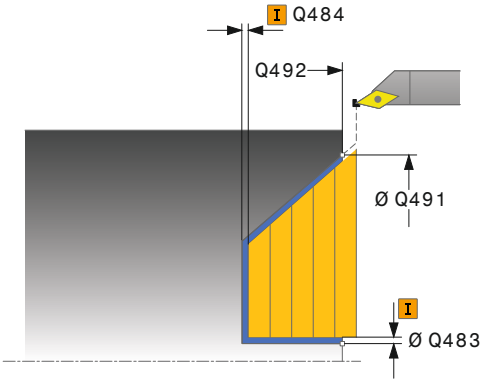
13.13 SVARVA NEDGÅNG PLAN (Cykel 823, DIN/ISO: G823)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallell med rotationsaxeln.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°





NC-block

```
11 CYCL DEF 823 SVARVA NEDGAANG
   PLAN
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+20   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-5    ;KONTURSLUT Z
   Q495=+60   ;VINKEL FLANK
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)

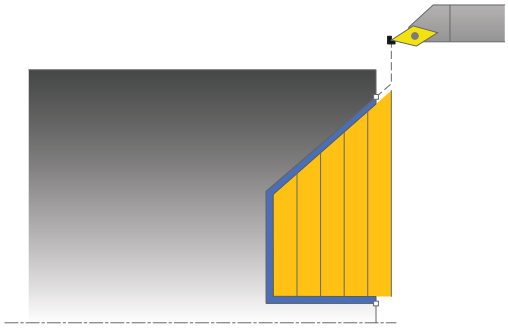
Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva nedåtgående element (fallande element). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för den plana utan och en radie för konturhörnet

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Inom den fallande konturen utför TNC:n ansättningen med matning **Q478**. Returrörelserna sker då alltid till säkerhetsavståndet.

1. TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen.
3. TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen **Q478**.
4. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

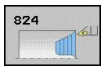
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

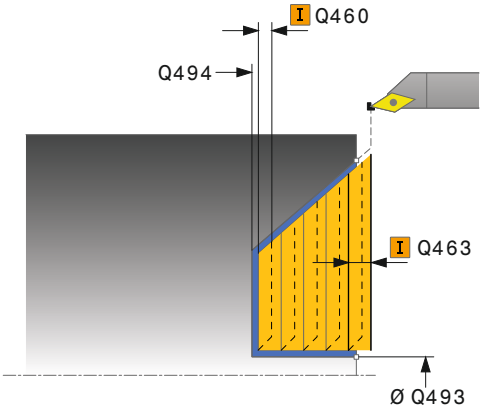
TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

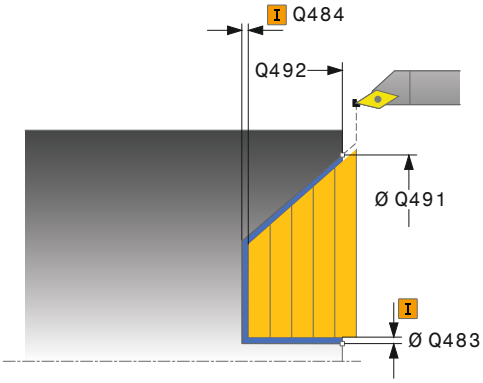
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Konturstart diameter** Q491: X-koordinat för den fallande konturens startpunkt (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Z-koordinat för den fallande konturens startpunkt
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Den fallande flankens vinkel. Utgångsvinkeln är parallell med rotationsaxeln.
- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.





13.14 SVARVA NEDGÅNG PLAN UTVIDGAD (Cykel 824, DIN/ISO: G824)

- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut (planyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

```
11 CYCL DEF 824 SVARVA NEDGAANG
   PLAN UTV.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=+0    ;KONTURSTART Z
   Q493=+20   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-10   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+70   ;VINKEL FLANK
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+0    ;VINKEL PLANYTA
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
              SLUTELEMENT
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

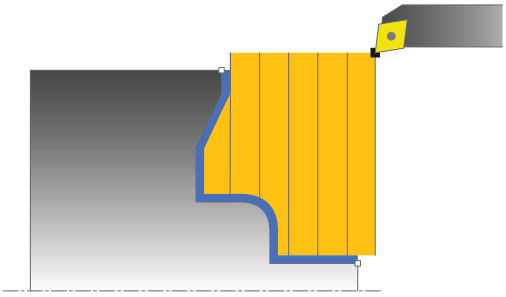
13.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)

Användningsområde

Med denna cykel kan du plansvarva arbetstycken med valfria svarvkonturer. Konturbeskrivningen sker i ett underprogram.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse med snabbtransport. Ansättningsvärdet beräknar TNC:n med ledning av **Q463 MAX. SKAERDJUP**.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen. Plansnittet utförs axelparallellt med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med ansättningsvärdet och den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 4) tills den färdiga konturen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)

Cykelförlopp finbearbetning

Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till säkerhetsavståndet och startar cykeln där.

1 TNC:n utför ansättningsrörelsen med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar den färdiga detaljens kontur (konturens startpunkt till konturens slutpunkt) med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

!

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen.

Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

⇨

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet (cykelns startpunkt) påverkar vilket område som skall bearbetas.

TNC:n tar hänsyn till skärets geometri så att konturelementen inte skadas. Om en fullständig bearbetning inte är möjlig med det aktiva verktyget, kommer TNC:n att presentera en varning.

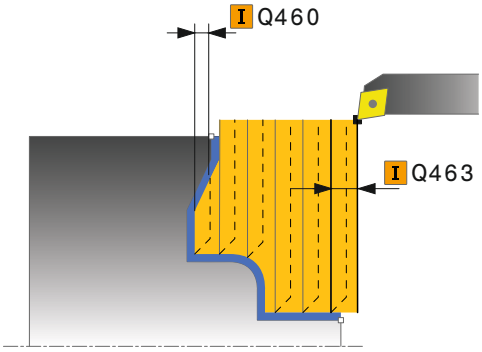
Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

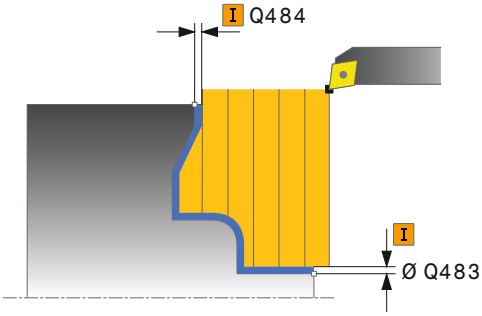
Beakta även grunderna för svarvcyklerna (se Sida 307).

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460 (inkrementalt): Avstånd för returrörelser och förpositionering.
- **Vänd kontur** Q499: Bestämmer konturens bearbetningsriktning:
  0: Konturen bearbetas i den programmerade riktningen
  1: Kontur bearbetas omvänt i förhållande till den programmerade riktningen
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning i axiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen





13.15 SVARVA KONTUR PLAN (Cykel 820, DIN/ISO: G820)

- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Nedmatning** Q487: Tillåt bearbetning av fallande element:
  0: Bearbeta inte några fallande element
  1: Bearbeta fallande element
- **Nedmatningshastighet** Q488: Matningshastighet vid bearbetning av fallande element
- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Konturglättning** Q506:
  0: Efter varje skär längs konturen (inom ansättningsområdet)
  1: Konturglättning efter det sista skäret (hela konturen); lyftning i 45°
  2: Ingen konturglättning; lyftning i 45°

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 820 SVARVA KONTUR
   PLAN
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
   Q463=+3    ;MAX. SKAERDJUP
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q487=+1    ;NEDMATNING
   Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
   Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
   Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q506=+0    ;KONTURGLAETTNING
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
```

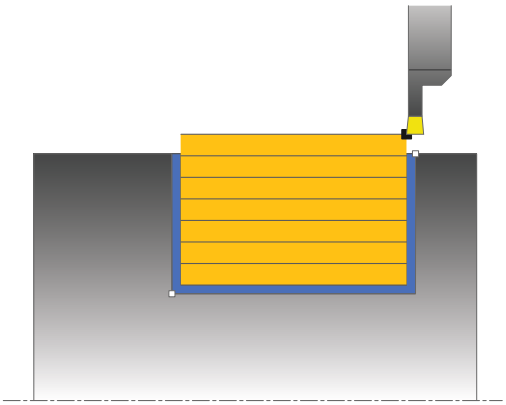
13.16 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet. utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
4 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
7 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.16 STICKSVARVNING ENKEL RADIELLT (Cykel 841, DIN/ISO: G841)

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

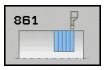
Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

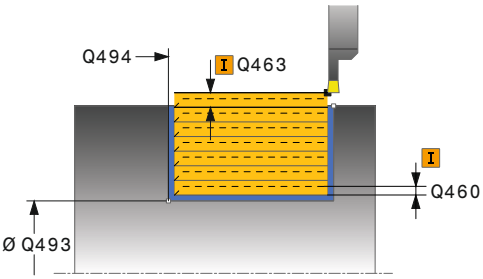
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

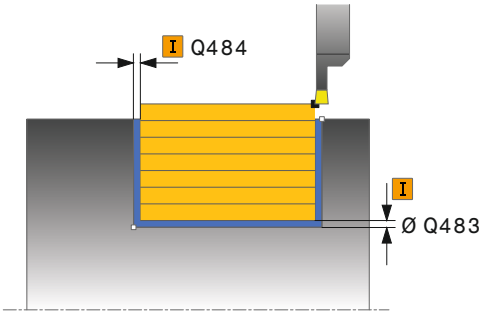
Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".





NC-block

```
11 CYCL DEF 841 STICKSVARV. ENKEL
   R.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q493=+50   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-50   ;KONTURSLUT Z
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.17 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)

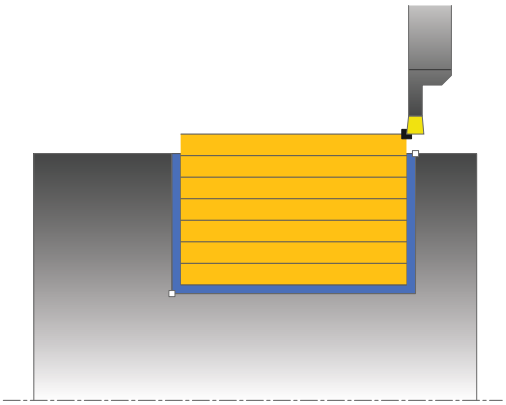
Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till **Q491** och startar cykeln där.

1. Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
4. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
7. TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q491 KONTURSTART DIAMETER**, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till **Q491** och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen Q505.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen Q500, finbearbetar TNC:n det kompletta spåret i en och samma operation.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

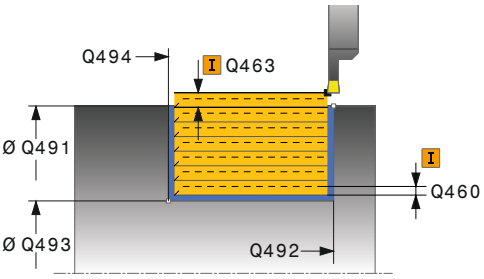
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

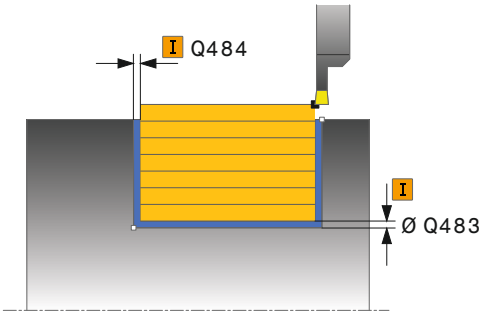
Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

13.17 STICKSVARVNING RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 842, DIN/ISO: G842)

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt i förhållande till rotationsaxeln





- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel andra flank** Q496: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt i förhållande till rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".

NC-block

```
11 CYCL DEF 842 INSTICK RADIELLT
   UTVIDGAD
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
              DIAMETER
   Q492=-20   ;KONTURSTART Z
   Q493=+50   ;KONTURSLUT
              DIAMETER
   Q494=-50   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+5    ;VINKEL FLANK
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
              STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+5    ;VINKEL ANDRA FLANK
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
              SLUTELEMENT
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

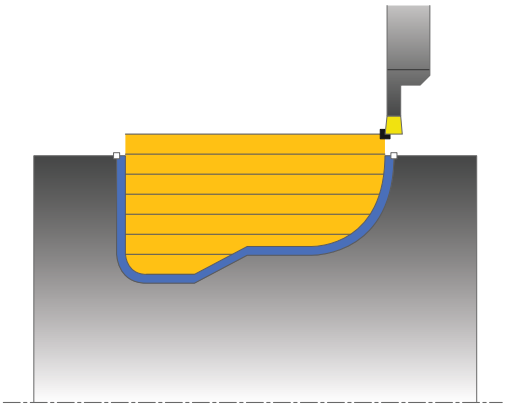
13.18 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens X-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i X-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i Z-koordinaten (första insticksposition).
2 TNC:n utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i längsriktningen med den definierade matningen **Q478**.
4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna. .
5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

! Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen.

Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

⇨ Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

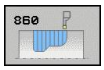
Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

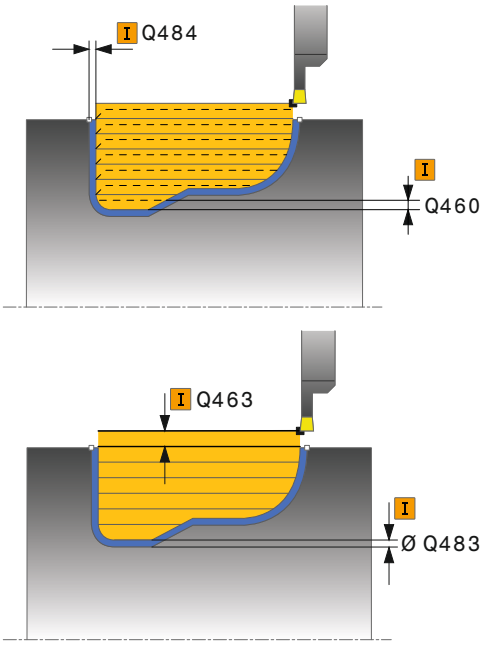
Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

13.18 STICKSVARVNING KONTUR RADIELLT (Cykel 840, DIN/ISO: G840)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.



- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- **Vänd kontur** Q499: Bearbetningsriktning:
  0: Bearbetning i konturriktningen
  1: Bearbetning mot konturriktningen

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 840 STICKSV. KONT. RAD.
    Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q478=+0.3  ;MATNING
               GROVBEARBETNING
    Q488=+0    ;NEDMATNINGSHASTIGHET
    Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
               DIAMETER
    Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
    Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
    Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
               DIAMETER
    Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
    Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
    Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
    Q508=+0    ;OFFSETBREDD
    Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
    Q499=+0    ;VAEND KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z-10
17 L X+40 Z-15
18 RND R3
19 CR X+40 Z-35 R+30 DR+
18 RND R3
20 L X+60 Z-40
21 LBL 0
```

13.19 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet. utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.

Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
4 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
7 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen Q505.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

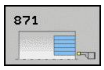
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

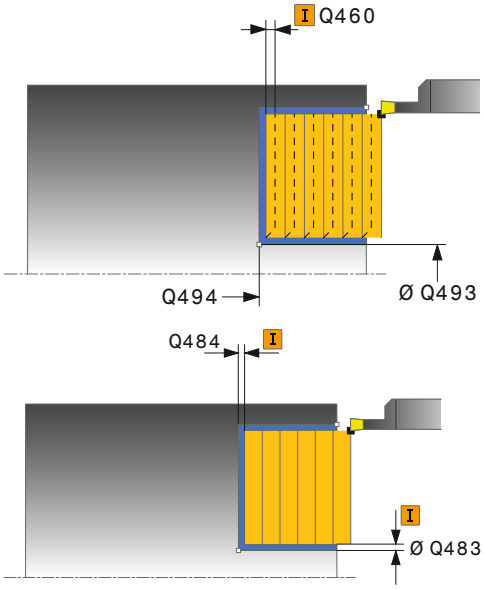
Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

13.19 STICKSVARVNING ENKEL AXIELLT (Cykel 851, DIN/ISO: G851)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".

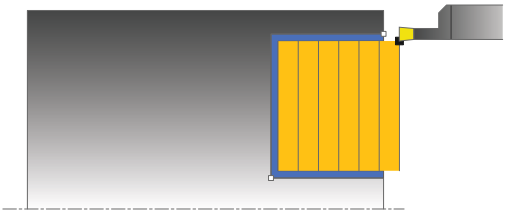


NC-block

```
11 CYCL DEF 851 STICKSVARV. ENKEL A.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q493=+50   ;KONTURSLUT DIAMETER
   Q494=-10   ;KONTURSLUT Z
   Q478=+0.3  ;MATNING GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)

Användningsområde



Med denna cykel kan du sticksvarva rätvinkliga spår i planriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse. Därigenom sker bearbetningen med så få lyftnings- och ansättningsrörelser som möjligt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter Q491 är mindre än slutdiameter Q493, utför cykeln en invändig bearbetning.

Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

1. Från cykelns startpunkt utför TNC:n en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
3. Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna.
4. Verktyget sticker till nästa skärdjup.
5. TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
6. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
7. TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen. Om en radie har angivits för konturhörnen **Q500**, finbearbetar TNC:n det kompletta spåret i en och samma operation.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

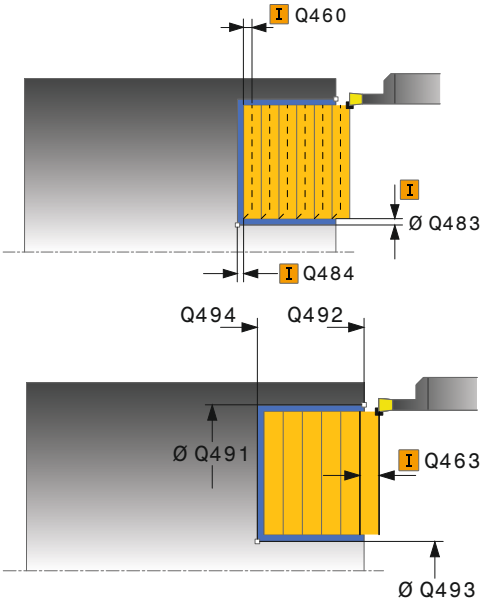
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln



13.20 STICKSVARVNING AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 852, DIN/ISO: G852)

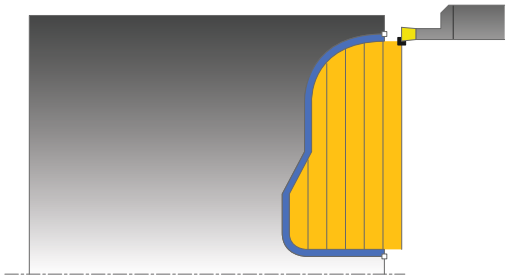
- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel andra flank** Q496: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".

NC-block

```
11 CYCL DEF 852 STICKSVARV.
   UTVIDGAD A.
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75   ;KONTURSTART
               DIAMETER
   Q492=-20   ;KONTURSTART Z
   Q493=+50   ;KONTURSLUT
               DIAMETER
   Q494=-50   ;KONTURSLUT Z
   Q495=+5    ;VINKEL FLANK
   Q501=+1    ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5  ;STORLEK
               STARTELEMENT
   Q500=+1.5  ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+5    ;VINKEL ANDRA FLANK
   Q503=+1    ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5  ;STORLEK
               SLUTELEMENT
   Q478=+0.3  ;MATNING
               GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
               DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)

Användningsområde



Med denna cykel kan du sticksvarva spår med valfri form i längsriktningen. Vid sticksvarvning utförs växling mellan en stickrörelse till skärdjupet och därefter en grovsvarvningsrörelse.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.

Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i X-koordinaten (första instickspositionen).
2 TNC:n utför en stickrörelse ner till det första skärdjupet.
3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i planriktningen med den definierade matningen **Q478**.
4 Om enbart en bearbetningsriktning **Q507=1** har valts, lyfter TNC:n verktyget till säkerhetsavståndet och förflyttar det tillbaka med snabbtransport för att sedan åter köra fram till konturen med den definierade matningen. Vid bearbetningsriktning **Q507=0** sker ansättning på båda sidorna. .
5 Verktyget sticker till nästa skärdjup.
6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårdjupet uppnås.
7 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet och utför en stickrörelse vid båda sidoväggarna.
8 TNC:n förflyttar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidoväggar med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar spårets botten med den definierade matningen.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

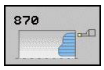
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

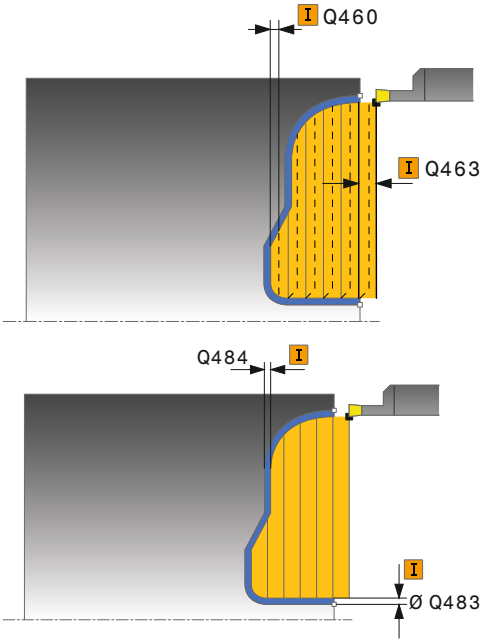
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

Från den andra sidan ansättningen reducerar TNC:n varje ytterligare snittrörelse med 0,1mm. På detta sätt reduceras trycket i sidled på verktyget. Om en offsetbredd **Q508** har angivits i cykeln, reducerar TNC:n snittrörelsen med detta värde. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n presenterar ett felmeddelande när offset i sidled överskrider 80% av den effektiva skärbredden (effektiv skärbredd = skärbredd – 2*nosradie).

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.



13.21 STICKSVARVNING KONTUR AXIELLT (Cykel 850, DIN/ISO: G850)

- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximal ansättning (radiemått) i radiell riktning. Ansättningen fördelas jämnt för att undvika restskär.
- **Bearbetningsriktning** Q507: Skärriktning:
  0: Dubbelriktad (i båda riktningarna)
  1: Enkelriktad (i konturriktningen)
- **Offsetbredd** Q508: Reducering av skärlängden. Det kvarstående restmaterialet bearbetas vid slutet av förstickningen med en stickrörelse. TNC:n begränsar i förekommande fall den programmerade offsetbredden.
- **Djupkorrigering** Q509: Beroende på materialet, matningshastigheten etc. ”tippas” skäret vid svarvningen. Det därigenom uppkomna ansättningsfelet kan man kompensera med "Djupkompensering".
- **Vänd kontur** Q499: Bearbetningsriktning:
  0: Bearbetning i konturriktningen
  1: Bearbetning mot konturriktningen

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 850 STICKSV. KONT.
   AXIAL
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q478=+0.3  ;MATNING
               GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
               DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
   Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
               DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+2    ;MAX. SKAERDJUP
   Q507=+0    ;BEARBETNINGSRIKTNING
   Q508=+0    ;OFFSETBREDD
   Q509=+0    ;DJUPKORREKTUR
   Q499=+0    ;VAEND KONTUR
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
14 M30
15 LBL 2
16 L X+60 Z+0
17 L Z-10
18 RND R5
19 L X+40 Z-15
20 L Z+0
21 LBL 0
```

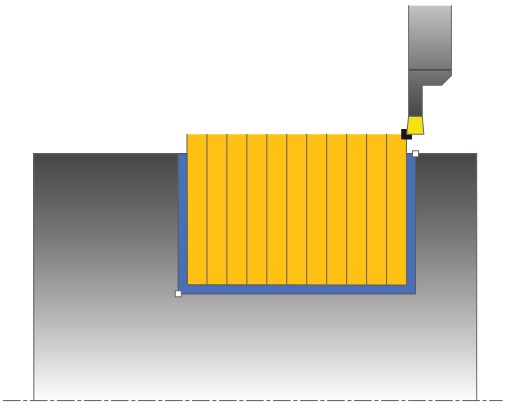
13.22 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När verktyget befinner sig utanför konturen som skall bearbetas vid cykelanropet. utför cykeln en utvändig bearbetning. Befinner sig verktyget innanför konturen som skall bearbetas. utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i axiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
4 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 3) tills spårbredden uppnås.
5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.22 INSTICK RADIELLT (Cykel 861, DIN/ISO: G861)

Cykelförlopp finbearbetning

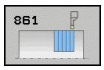
1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

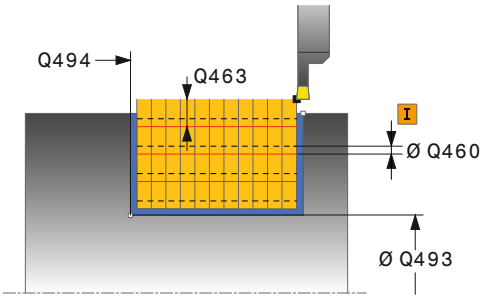
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

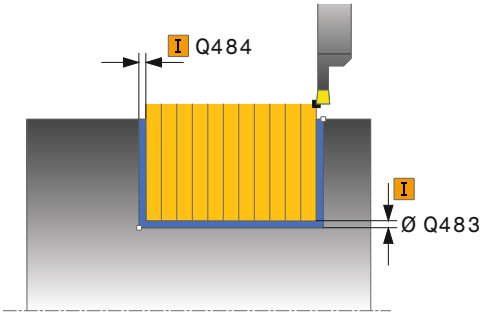
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär





NC-block

```
11 CYCL DEF 861 INSTICK RADIELLT
    Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q493=+50    ;KONTURSLUT
                 DIAMETER
    Q494=-50    ;KONTURSLUT Z
    Q478=+0.3   ;MATNING
                 GROVBEARBETNING
    Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN
                 DIAMETER
    Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2   ;MATNING FINSKAER
    Q463=+0     ;BEGRAENSNING
                 SKAERDJUP
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.23 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)

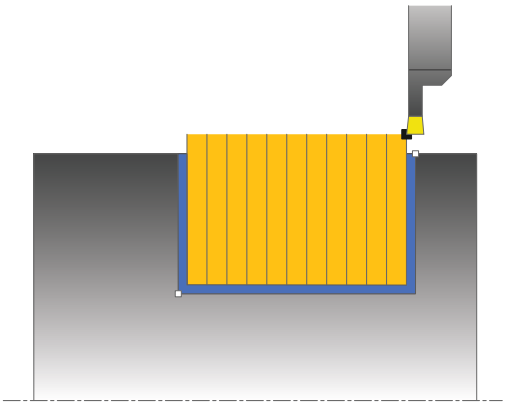
Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår radiellt. Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är större än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en utvändig bearbetning. När startdiameter **Q491** är mindre än slutdiameter **Q493**, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

1. TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
2. TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i axiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
3. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
4. TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 3) tills spårbredden uppnås.
5. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

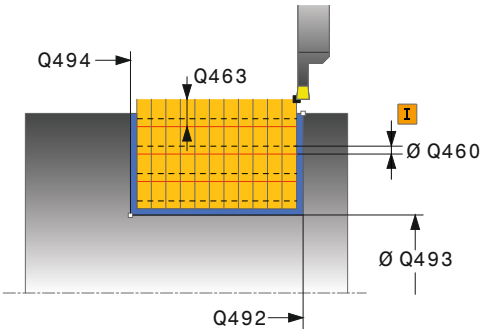
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

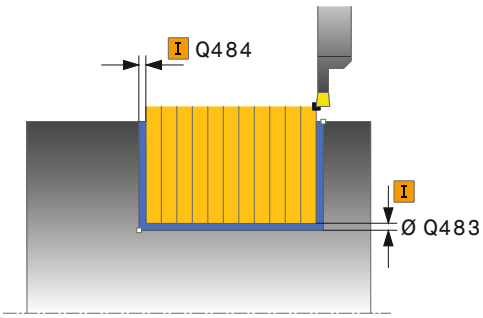
13.23 INSTICK RADIELLT UTVIDGAD (Cykel 862, DIN/ISO: G862)

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje vinkelrätt i förhållande till rotationsaxeln



- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel andra flank** Q496: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje vinkelrätt i förhållande till rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär



NC-block

```
11 CYCL DEF 862 INSTICK RADIELLT
   UTVIDGAD
   Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q491=+75    ;KONTURSTART
                DIAMETER
   Q492=-20    ;KONTURSTART Z
   Q493=+50    ;KONTURSLUT
                DIAMETER
   Q494=-50    ;KONTURSLUT Z
   Q495=+5     ;VINKEL FLANK
   Q501=+1     ;TYP STARTELEMENT
   Q502=+0.5   ;STORLEK
                STARTELEMENT
   Q500=+1.5   ;RADIE KONTURHOERN
   Q496=+5     ;VINKEL ANDRA FLANK
   Q503=+1     ;TYP SLUTELEMENT
   Q504=+0.5   ;STORLEK
                SLUTELEMENT
   Q478=+0.3   ;MATNING
                GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN
                DIAMETER
   Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2   ;MATNING FINSKAER
   Q463=+0     ;BEGRAENSNING
                SKAERDJUP
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

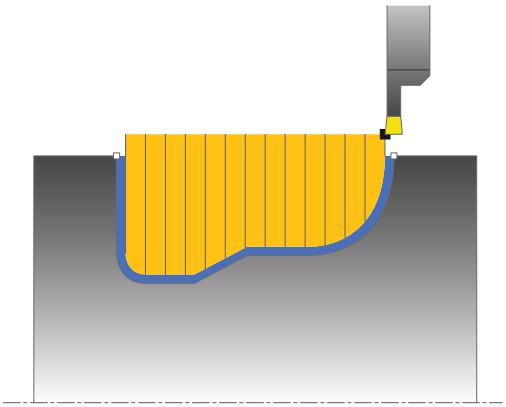
13.24 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form radiellt.

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är större än konturens slutpunkt, utför cykeln en utvändig bearbetning. När konturens startpunkt är mindre än slutpunkten, utför cykeln en invändig bearbetning.



Cykelförlopp grovbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i Z-koordinaten (första insticksposition).
2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i radiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårformen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

!

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen.

Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

⇨

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

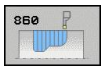
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

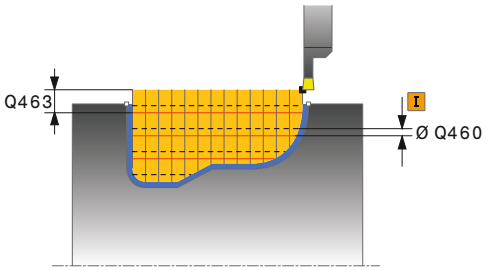
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

13.24 INSTICK KONTUR RADIELLT (Cykel 860, DIN/ISO: G860)

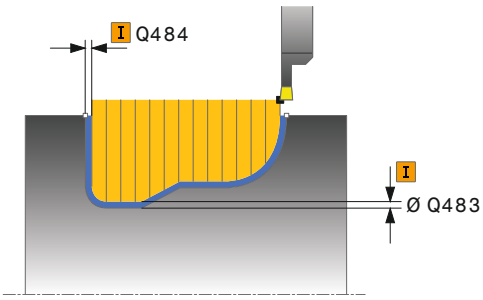
Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning



- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär



NC-block

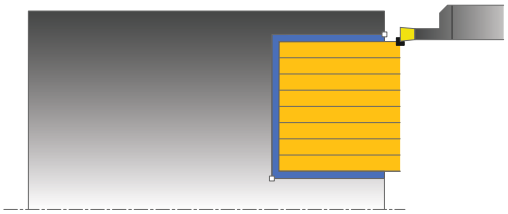
```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 860 INSTICK KONTUR
   RADIELLT
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q478=+0.3  ;MATNING
               GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
               DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
   Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
               DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+0    ;BEGRAENSNING
               SKAERDJUP
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 INSTICK AXIELLT (Cykel 871, DIN/ISO: G871)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka rätvinkliga spår axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Cykeln bearbetar bara området från cykelns startpunkt fram till den i cykeln definierade slutpunkten.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i radiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
4 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 3) tills spårbredden uppnås.
5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

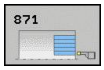
1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n finbearbetar halva spårbredden med den definierade matningen.
8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

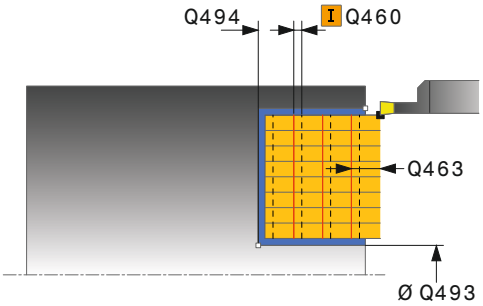
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

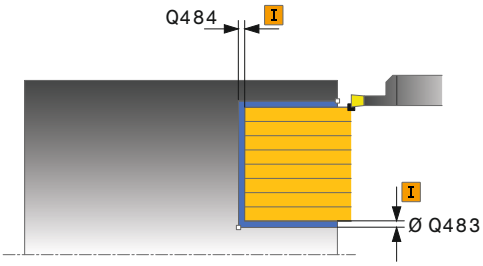
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär



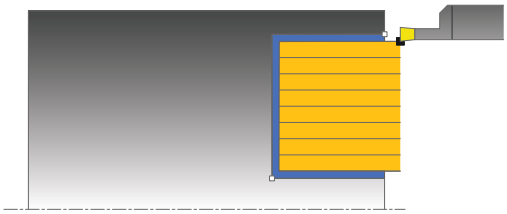


NC-block

```
11 CYCL DEF 871 INSTICK AXIELLT
    Q215=+0     ;BEARBETNINGSSAETT
    Q460=+2     ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q493=+50    ;KONTURSLUT
                 DIAMETER
    Q494=-10    ;KONTURSLUT Z
    Q478=+0.3   ;MATNING
                 GROVBEARBETNING
    Q483=+0.4   ;ARBETSMAAN
                 DIAMETER
    Q484=+0.2   ;ARBETSMAAN Z
    Q505=+0.2   ;MATNING FINSKAER
    Q463=+0     ;BEGRAENSNING
                 SKAERDJUP
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.26 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)

Användningsområde



Med denna cykel kan du sticka spår axiellt (planstickning). Utvidgat funktionsomfång:

- Vid konturens början och konturens slut kan du infoga en fas eller rundning
- I cykeln kan du definiera vinkel för spårets sidoväggar
- Du kan infoga en radie i konturhörnen

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.

Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

1 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
2 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i radiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
3 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
4 TNC:n upprepar detta förlopp (1 till 3) tills spårbredden uppnås.
5 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än **Q492 KONTURSTART Z**, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till **Q492** och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
4 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
5 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
6 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
7 TNC:n positionerar verktyget till den första sidan med snabbtransport.
8 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

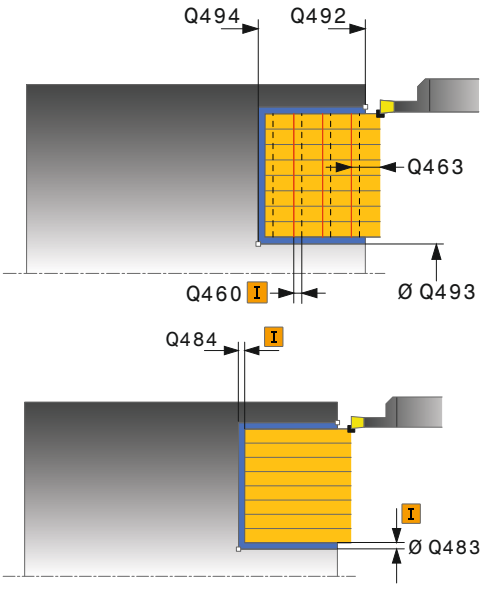
Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

13.26 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD (Cykel 872, DIN/ISO: G872)

Cykelparametrar

- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Konturstartpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Konturslutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Konturslutpunktens Z-koordinat
- **Vinkel flank** Q495: Vinkel mellan flanken vid konturens startpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- **Typ av startelement** Q501: Bestämmer typ av element vid konturens början (periferiyta):
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek startelement** Q502: Startelementets storlek (faslängd)
- **Radie konturhörn** Q500: Radie för konturens innerhörn. När ingen radie har angivits blir resultatet skärplattans radie.
- **Vinkel andra flank** Q496: Vinkel mellan flanken vid konturens slutpunkt och en linje parallellt med rotationsaxeln
- **Typ av slutelement** Q503: Bestämmer typ av element vid konturens slut:
  0: Inget extra element
  1: Elementet är en fas
  2: Elementet är en radie
- **Storlek slutelement** Q504: Slutelementets storlek (faslängd)
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.



NC-block

11 CYCL DEF 871 INSTICK AXIELLT UTVIDGAD	
Q215=+0	;BEARBETNINGSSAETT
Q460=+2	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q491=+75	;KONTURSTART DIAMETER
Q492=-20	;KONTURSTART Z
Q493=+50	;KONTURSLUT DIAMETER
Q494=-50	;KONTURSLUT Z
Q495=+5	;VINKEL FLANK
Q501=+1	;TYP STARTELEMENT
Q502=+0.5	;STORLEK STARTELEMENT
Q500=+1.5	;RADIE KONTURHOERN
Q496=+5	;VINKEL ANDRA FLANK
Q503=+1	;TYP SLUTELEMENT
Q504=+0.5	;STORLEK SLUTELEMENT

- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär

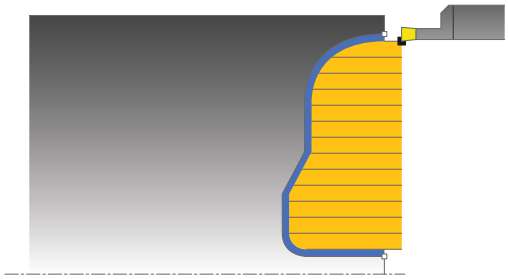
```
Q478=+0.3 ;MATNING
          GROVBEARBETNING
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN
          DIAMETER
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z
Q505=+0.2 ;MATNING FINSKAER
Q463=+0   ;BEGRAENSNING
          SKAERDJUP
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.27 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)

Användningsområde

Med denna cykel kan du sticka spår med valfri form axiellt (planstickning).

Du kan använda cykeln för grov-, fin- eller komplettbearbetning. Snittuppdelningen vid grovbearbetningen sker axelparallellt.



Cykelförlopp grovbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt. Om startpunktens Z-koordinat är mindre än konturens startpunkt, positionerar TNC:n verktyget i Z-koordinaten till konturens startpunkt och startar cykeln där.

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport i X-koordinaten (första insticksposition).
2 TNC:n utför en axelparallell ansättningsrörelse (ansättning i sida = 0,8 skärbredden) med snabbtransport.
3 TNC:n bearbetar området mellan startpositionen och slutpunkten i axiell riktning med den definierade matningen **Q478**.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 4) tills spårformen uppnås.
6 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Cykelförlopp finbearbetning

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 TNC:n positionerar verktyget till den första spårsidan med snabbtransport.
2 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
3 TNC:n finbearbetar halva spåret med den definierade matningen.
4 TNC:n lyfter verktyget tillbaka med snabbtransport.
5 TNC:n positionerar verktyget till den andra spårsidan med snabbtransport.
6 TNC:n finbearbetar spårets sidvägg med den definierade matningen **Q505**.
7 TNC:n finbearbetar andra halvan av spåret med den definierade matningen.
8 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

!

Skärbegränsningen avgränsar det konturområde som skall bearbetas. Fram- och frånkörningsrörelser kan passera förbi skärbegränsningen.

Verktygspositionen före cykelanropet påverkar utförandet av skärbegränsningen. TNC 640 avverkar materialet på den sida av skärbegränsningen som verktyget befinner sig på före cykelanropet.

⇨

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

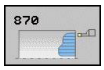
Verktygspositionen vid cykelanropet bestämmer det bearbetade områdets storlek (cykelstartpunkt).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

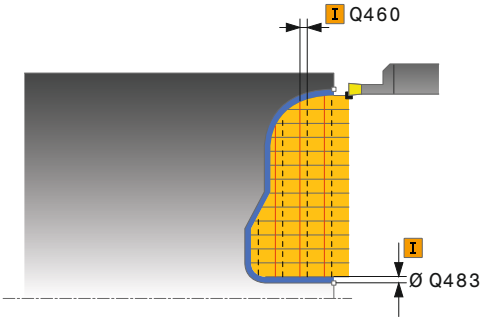
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

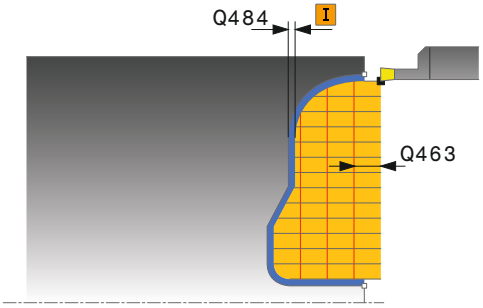
13.27 INSTICK KONTUR AXIELLT (Cykel 870, DIN/ISO: G870)

Cykelparametrar



- **Bearbetningssätt** Q215: Bestäm bearbetningsomfång:
  0: Grovbearbetning och finbearbetning
  1: Endast grovbearbetning
  2: Endast finbearbetning till färdigt mått
  3: Endast finbearbetning till arbetsmån
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Reserverad, har för tillfället ingen funktion
- **Matning grovbearbetning** Q478: Matningshastighet vid grovbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.
- **Arbetsmån diameter** Q483 (inkrementalt): Diameter-arbetsmån från den definierade konturen
- **Arbetsmån Z** Q484 (inkrementalt): Arbetsmån från den definierade konturen i axiell riktning
- **Matning finbearbetning** Q505: Matningshastighet vid finbearbetningen. Om du har programmerat M136, tolkar TNC:n matningen som millimeter per varv, utan M136 som millimeter per minut.





- **Skärbegränsning** Q479: Aktivera skärbegränsning:
  0: Ingen skärbegränsning aktiv
  1: Skärbegränsning (**Q480/Q482**)
- **Gränsvärde diameter** Q480: X-värde för begränsning av konturen (diametermått)
- **Gränsvärde Z** Q482: Z-värde för begränsning av konturen
- **Begränsning skärdjup** Q463: Max. stickdjup per skär

NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 870 INSTICK KONTUR
   AXIELLT
   Q215=+0    ;BEARBETNINGSSAETT
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q478=+0.3  ;MATNING
              GROVBEARBETNING
   Q483=+0.4  ;ARBETSMAAN
              DIAMETER
   Q484=+0.2  ;ARBETSMAAN Z
   Q505=+0.2  ;MATNING FINSKAER
   Q479=+0    ;SKÄRBEGRÄNSNING
   Q480=+0    ;GRAENSVAERDE
              DIAMETER
   Q482=+0    ;GRAENSVAERDE Z
   Q463=+0    ;BEGRAENSNING
              SKAERDJUP
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 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)

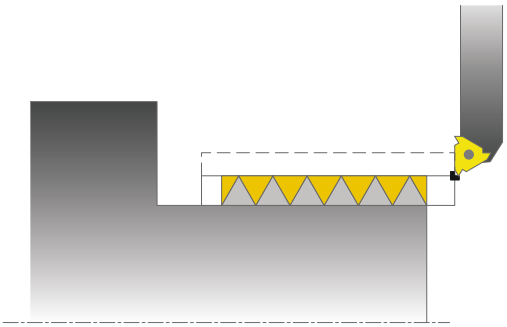
Användningsområde

Med denna cykel kan du längssvarva gängor.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln gängdjupet enligt Norm ISO1502.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.



Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2 TNC:n utför ett axelparallellt längsgående skär. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3 TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467** .
6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7 TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

TNC:n använder säkerhetsavståndet **Q460** som ansatssträcka. Ansatssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

TNC:n använder gängstigningen som utkörningssträcka. Utkörningssträckan måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

I cykel 832 GAENGA UTVIDGAD står parametrar för ansatssträcka och utkörningssträcka till förfogande.

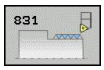
När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning. Beakta att TNC:n vänder funktionssättet för parameter Q471 Gängans läge vid en förpositionering i det negativa diameter-området (då är utvändig gänga: 1 och invändig gänga: 0).

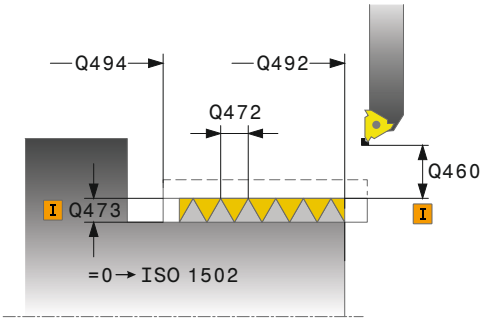
Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen. Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision.

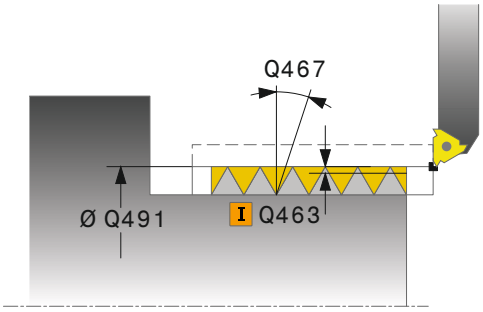
13.28 GÄNGA LÄNGS (Cykel 831, DIN/ISO: G831)

Cykelparametrar



- **Gängans läge** Q471: Bestäm gängans läge:
  0: Utvändig gänga
  1: Invändig gänga
- **Säkerhetsavstånd** Q460:Säkerhetsavstånd i radiell och axiell riktning. I axiell riktning används säkerhetsavståndet för att accelerera (ansatssträcka) till den synkroniserade matningshastigheten.
- **Gängdiameter** Q491: Bestämmer gängans nominella diameter.
- **Gängstigning** Q472: Gängans stigning
- **Gängdjup** Q473 (inkrementalt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
- **Konturstart Z** Q492: Startpunktens Z-koordinat
- **Konturslut Z** Q494: Slutpunktens Z-koordinat inklusive gängans utloppssträcka Q474.
- **Gängutlopp** Q474 (inkrementalt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximalt ansättningsdjup i radiell riktning refererande till radien.
- **Ansättningsvinkel** Q467: Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är vinkelrätt mot rotationsaxeln.
- **Ansättningstyp** Q468: Bestämmer typ av ansättning:
  0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  1: Konstant ansättningsdjup
- **Startvinkel** Q470: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- **Antal gängor** Q475: Antal gängingångar
- **Antal tomskär** Q476: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet





NC-block

```
11 CYCL DEF 831 GAENGA LAENGS
    Q471=+0    ;GAENGLAEGE
    Q460=+5    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q491=+75   ;GAENGDIAMETER
    Q472=+2    ;GAENGSTIGNING
    Q473=+0    ;GAENGDJUP
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q494=-15   ;KONTURSLUT Z
    Q474=+0    ;GAENGUTLOPP
    Q463=+0.5  ;MAX. SKAERDJUP
    Q467=+30   ;ANSAETTNINGSVINKEL
    Q468=+0    ;ANSAETTNINGSTYP
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;ANTAL GAENGOR
    Q476=+30   ;ANTAL TOMSKAER
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)

Användningsområde

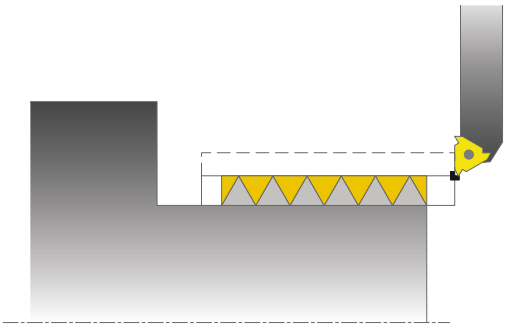
Med denna cykel kan du längs- och plansvarva gängor och även koniska gängor. Utvidgat funktionsomfång:

- Selektering av längsgående eller plangänga.
- Parameter för måttsättningstyp kona, konvinkel och konturstartpunkt X möjliggör olika typer av koniska gängor.
- Parameter för ansatssträcka och utkörningssträcka definierar den sträcka som matningsaxlarna accelererar resp. bromsar in.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.



Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1 TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2 TNC:n utför ett längsgående skär. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3 TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5 TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
6 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7 TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8 TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9 TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till en säker position med radiekompensering **R0**.

Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

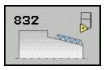
Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

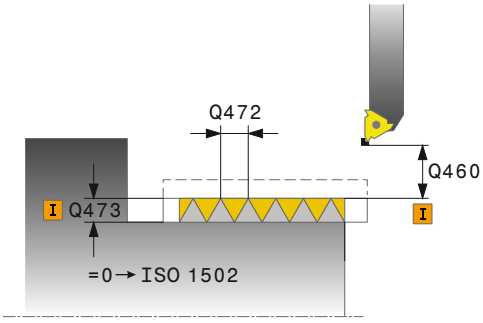
I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning. Beakta att TNC:n vänder funktionssättet för parameter Q471 Gängans läge vid en förpositionering i det negativa diameter-området (då är utvändig gänga: 1 och invändig gänga: 0).

Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen. Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision.

Cykelparametrar



- **Gängans läge** Q471: Bestäm gängans läge:
  0: Utvändig gänga
  1: Invändig gänga
- **Gängorientering** Q461: Bestämmer riktningen på gängans stigning:
  0: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
  1: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
- **Gängstigning** Q472: Gängans stigning
- **Gängdjup** Q473 (inkrementalt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
- **Måttsättningstyp kona** Q464: Bestämmer typ av måttsättning för konans kontur:
  0: Via start- och slutpunkt
  1: Via slutpunkt, start-X och konvinkel
  2: Via slutpunkt, start-Z och konvinkel
  3: Via slutpunkt, slut-X och konvinkel
  4: Via startpunkt, slut-Z och konvinkel
- **Konturstart diameter** Q491: Konturstartpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturstart Z** Q492: Startpunktens Z-koordinat
- **Konturslut diameter** Q493: Slutpunktens X-koordinat (diametermått)
- **Konturslut Z** Q494: Slutpunktens Z-koordinat
- **Konvinkel** Q469: Konturens konvinkel
- **Gängutlopp** Q474 (inkrementalt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.
- **Ansatssträcka** Q465 (inkrementalt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträckan ligger utanför den definierade gängkonturen.
- **Utkörningssträcka** Q466: Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträcka ligger innanför den definierade gängkonturen.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximalt ansättningsdjup vinkelrätt mot gängans stigning.
- **Ansättningsvinkel** Q467: Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning.
- **Ansättningstyp** Q468: Bestämmer typ av ansättning:
  0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  1: Konstant ansättningsdjup



NC-block

```
11 CYCL DEF 832 GAENGA UTVIDGAD
    Q471=+0    ;GAENGLAEGE
    Q461=+0    ;GAENGORIENTERING
    Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q472=+2    ;GAENGSTIGNING
    Q473=+0    ;GAENGDJUP
    Q464=+0    ;MAATTENHET KONA
    Q491=+100;KONTURSTART
               DIAMETER
    Q492=+0    ;KONTURSTART Z
    Q493=+110;KONTURSLUT
               DIAMETER
    Q494=-35   ;KONTURSLUT Z
    Q469=+0    ;KONVINKEL
    Q474=+0    ;GAENGUTLOPP
    Q465=+4    ;ANSATSSTRAECKA
    Q466=+4    ;UTKOERNINGSSTRACKA
    Q463=+0.5 ;MAX. SKAERDJUP
    Q467=+30   ;ANSAETTNINGSVINKEL
    Q468=+0    ;ANSAETTNINGSTYP
    Q470=+0    ;STARTVINKEL
    Q475=+30   ;ANTAL GAENGOR
    Q476=+30   ;ANTAL TOMSKAER
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL
```

13.29 GÄNGA UTVIDGAD (Cykel 832, DIN/ISO: G832)

- **Startvinkel** Q470: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- **Antal gängor** Q475: Antal gängingångar
- **Antal tomskär** Q476: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet

13.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

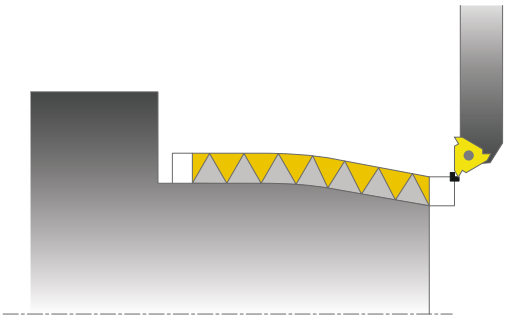
Användningsområde

Med denna cykel kan du längs- och plansvarva gängor med valfri form.

Med cykeln kan du tillverka gängor med en eller flera ingångar.

När du inte anger något gängdjup i cykeln, använder cykeln ett normerat gängdjup.

Du kan använda cyklerna för invändig och utvändig bearbetning.



> **!** Cykel 830 utför utkörningssträckan **Q466** i anslutning till den programmerade konturen. Beakta utrymmesförhållandet.

Cykelförlopp

TNC:n använder verktygspositionen vid cykelanropet som cykelns startpunkt.

1. TNC:n positionerar verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet framför gängan och utför en ansättningsrörelse.
2. TNC:n utför ett gängsnitt parallellt med den definierade gängkonturen. Därvid synkroniserar TNC:n matningen och varvtalet så att den definierade stigningen åstadkoms.
3. TNC:n lyfter verktyget med snabbtransport till säkerhetsavståndet.
4. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till bearbetningens början med snabbtransport.
5. TNC:n utför en ansättningsrörelse. Ansättningen utförs i enlighet med ansättningsvinkel **Q467**.
6. TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 5) tills gängdjupet uppnås.
7. TNC:n utför det antal tomskär som har definierats i **Q476**.
8. TNC:n upprepar detta förlopp (2 till 7) i enlighet med antal gängor **Q475**.
9. TNC:n positionerar verktyget tillbaka till cykelns startpunkt med snabbtransport.

13.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

Beakta vid programmeringen!

Programmera positioneringsblocket före cykelanropet till startpunkten med radiekompensering **R0**.

Ansatssträckan (**Q465**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna accelerera till den nödvändiga hastigheten.

Utkörningssträckan (**Q466**) måste vara tillräckligt lång för att matningsaxlarna skall hinna bromsa in.

Både ansats- och utkörningssträckorna sker utanför den definierade konturen.

När TNC:n utför ett gängsnitt är potentiometern för matningsoverride inte verksam. Potentiometern för spindel-override är verksam men inom ett begränsat område (definierat av maskintillverkaren, beakta maskinhandboken).

Före cykelanropet måste du programmera cykeln **14 KONTUR** för att definiera underprogrammets nummer.

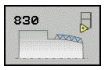
När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du också tilldela eller beräkna dessa inom konturunderprogrammet.

I vissa maskintyper fästs inte svarvverktyg i frässpindeln utan i en separat hållare bredvid spindeln. Då kan inte svarvverktyget vridas 180°, för att exempelvis kunna tillverka både utvändig och invändiga gängor med samma verktyg. Om du skulle vilja använda ett utvändigt verktyg för invändig bearbetning i en sådan maskin, kan du utföra bearbetningen i negativa diameterområdet (-X) och samtidigt växla arbetsstyckets rotationsriktning. Beakta att TNC:n vänder funktionssättet för parameter Q471 Gängans läge vid en förpositionering i det negativa diameter-området (då är utvändig gänga: 1 och invändig gänga: 0).

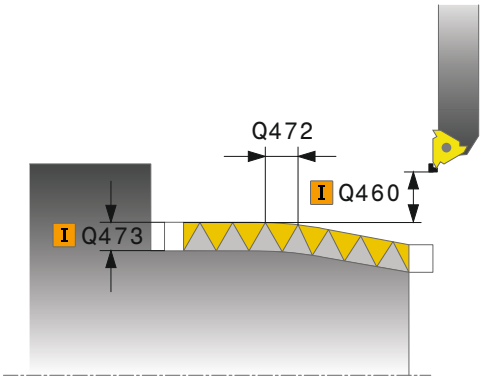
Frikörningsrörelsen sker rakt mot startpositionen. Förpositionera alltid verktyget så att TNC:n kan utföra förflyttningen tillbaka till startpunkten vid cykelns slut utan risk för kollision.

GÄNGA KONTURPALLELL 13.30 (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

Cykelparametrar

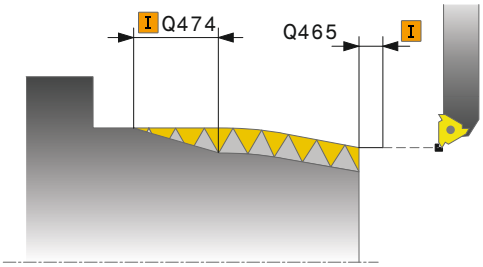


- **Gängans läge** Q471: Bestäm gängans läge:
  0: Utvändig gänga
  1: Invändig gänga
- **Gängorientering** Q461: Bestämmer riktningen på gängans stigning:
  0: Längs (parallellt med rotationsaxeln)
  1: Tvärs (vinkelrätt mot rotationsaxeln)
- **Säkerhetsavstånd** Q460: Säkerhetsavstånd vinkelrätt mot gängstigningen.
- **Gängstigning** Q472: Gängans stigning
- **Gängdjup** Q473 (inkrementalt): Gängans djup. Vid inmatning 0 kommer styrsystemet att beräkna djupet med ledning av stigningen för en metrisk gänga.
- **Gängutlopp** Q474 (inkrementalt): Sträckans längd i slutet av gängan där lyftning från från aktuellt ansättningsdjup till gängans diameter Q460 utförs.



13.30 GÄNGA KONTURPALLELL (Cykel 830, DIN/ISO: G830)

- **Ansatssträcka** Q465 (inkrementalt): Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna accelererar upp till den nödvändiga hastigheten. Ansatssträckan ligger utanför den definierade gängkonturen.
- **Utkörningssträcka** Q466: Längden på sträckan i stigningens riktning, under vilken matningsaxlarna bromsar in. Utkörningssträcka ligger innanför den definierade gängkonturen.
- **Maximalt skärdjup** Q463: Maximalt ansättningsdjup vinkelrätt mot gängans stigning.
- **Ansättningsvinkel** Q467: Vinkel som ansättningen Q463 utförs i. Utgångsvinkeln är parallell med gängans stigning.
- **Ansättningstyp** Q468: Bestämmer typ av ansättning:
  0: Konstant spånarea (ansättningen minskar med djupet)
  1: Konstant ansättningsdjup
- **Startvinkel** Q470: Svarvspindelns vinkel, vid vilken gängningen skall börja.
- **Antal gängor** Q475: Antal gängingångar
- **Antal tomskär** Q476: Antal tomskär utan ansättning vid det färdiga gängdjupet

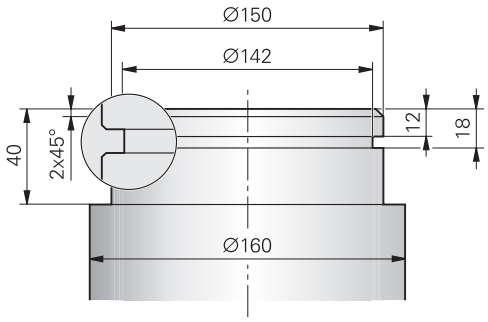


NC-block

```
9 CYCL DEF 14.0 KONTUR
10 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2
11 CYCL DEF 830 GAENGA
   KONTURPARALLELL
   Q471=+0    ;GAENGLAEGE
   Q461=+0    ;GAENGORIENTERING
   Q460=+2    ;SAEKERHETSAVSTAAND
   Q472=+2    ;GAENGSTIGNING
   Q473=+0    ;GAENGDJUP
   Q474=+0    ;GAENGUTLOPP
   Q465=+4    ;ANSATSSTRAECKA
   Q466=+4    ;UTKOERNINGSSTRACKA
   Q463=+0.5  ;MAX. SKAERDJUP
   Q467=+30   ;ANSAETTNINGSVINKEL
   Q468=+0    ;ANSAETTNINGSTYP
   Q470=+0    ;STARTVINKEL
   Q475=+30   ;ANTAL GAENGOR
   Q476=+30   ;ANTAL TOMSKAER
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 Programmeringsexempel

Exempel: Avsats med instick



0 BEGIN PGM ABSATZ MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktygsanrop
4 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvmode
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Konstant skärhastighet
7 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	Cykeldefinition anpassa svarvsystem
Q497=+0 ;PRECESSIONSVINKEL	
Q498=+0 ;VAEND VERKTYG	
8 M136	Matning i mm per varv
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt i planet
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel
11 CYCL DEF 812 AVSATS LAENGS UTV.	Cykeldefinition Avsats längs
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q491=+160 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=+0 ;KONTURSTART Z	
Q493=+150 ;KONTURSLUT DIAMETER	
Q494=-40 ;KONTURSLUT Z	
Q495=+0 ;VINKEL PERIFERIYTA	
Q501=+1 ;TYP STARTELEMENT	
Q502=+2 ;STORLEK STARTELEMENT	
Q500=+1 ;RADIE KONTURHOERN	
Q496=+0 ;VINKEL PLANYTA	
Q503=+1 ;TYP SLUTELEMENT	
Q504=+2 ;STORLEK SLUTELEMENT	
Q463=+2.5 ;MAX.SKAERDJUP	
Q478=+0.25 ;MATNING GROVBEARBETNING	
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER	

Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.2 ;MATNING FINSKAER	
Q506=+0 ;KONTURGLAETTNING	
12 CYCL CALL M8	Cykelanrop
13 M305	Stoppa svarvspindel
14 TOOL CALL 15	Verktygsanrop
15 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100	Konstant skärhastighet
17 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	Cykeldefinition anpassa svarvsystem
Q497=+0 ;PRECESSIONSVINKEL	
Q498=+0 ;VAEND VERKTYG	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt i planet
19 L Z+2 R0 FMAX M304	Säkerhetsavstånd, starta svarvspindel
20 CYCL DEF 862 INSTICK RADIELLT UTV.	Cykeldefinition Instick
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT	
Q460=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q491=+150 ;KONTURSTART DIAMETER	
Q492=-12 ;KONTURSTART Z	
Q493=+142 ;KONTURSLUT DIAMETER	
Q494=-18 ;KONTURSLUT Z	
Q495=+0 ;VINKEL FLANK	
Q501=+1 ;TYP STARTELEMENT	
Q502=+1 ;STORLEK STARTELEMENT	
Q500=+0 ;RADIE KONTURHOERN	
Q496=+0 ;VINKEL ANDRA FLANK	
Q503=+1 ;TYP SLUTELEMENT	
Q504=+1 ;STORLEK SLUTELEMENT	
Q478=+0.3 ;MATNING GROVBEARBETNING	
Q483=+0.4 ;ARBETSMAAN DIAMETER	
Q484=+0.2 ;ARBETSMAAN Z	
Q505=+0.15 ;MATNING FINSKAER	
Q463=+0 ;BEGRAENSNING SKAERDJUP	
21 CYCL CALL M8	Cykelanrop
22 M305	Stoppa svarvspindel
23 M137	Matning i mm per minut
24 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
25 FUNCTION MODE MILL	Aktivera fräsmode
26 M30	Programslut
27 END PGM ABSATZ MM	

14

Arbeta med avkännarcykler

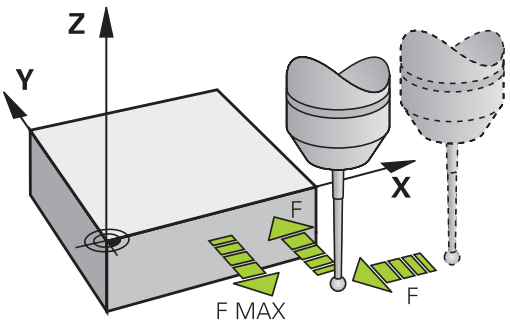
14.1 Allmänt om avkännarcykler

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktion

När TNC:n utför en avkänningscykel förflyttas 3D-avkännarsystemet axelparallellt mot arbetsstycket (även vid aktiv grundvridning och vid tippat bearbetningsplan). Maskintillverkaren bestämmer avkänningshastigheten i en maskinparameter (se "Innan du börjar arbeta med avkänningscykler" längre fram i detta kapitel).



När mätstiftet kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till TNC:n: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppas 3D-avkännarsystemets förflyttning
- förflyttas tillbaka till avkänningens startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka, kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (Sträcka: **DIST** från avkännartabellen).

Ta hänsyn till grundvridning i Manuell drift

TNC:n tar hänsyn till en aktiv grundvridning vid avkänningsförloppet och utför en sned förflyttning mot arbetsstycket.

Avkännarcykler i driftart Manuell drift och El. Handratt

I driftarterna **Manuell drift** och **El. Handratt** erbjuder TNC:n avkännarcykler med vilka man kan:

- Kalibrera avkännarsystemet
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten

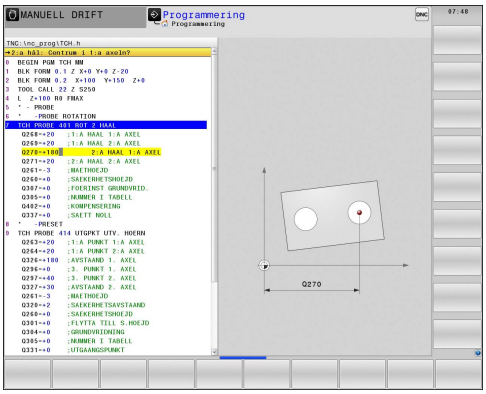
Avkännarcykler för automatisk drift

Förutom avkännarcyklerna som man använder i driftarterna Manuell och El. handratt erbjuder TNC:n flera cykler för olika användningsområden i automatisk drift:

- Kalibrering av brytande avkännarsystem
- Kompensera för snett placerat arbetsstycke
- Ställa in utgångspunkten
- Automatisk arbetsstyckeskontroll
- Automatisk verktygsmätning

Avkänningscyklerna programmerar man i driftart Programinmatning/Editering via knappen TOUCH PROBE. Avkännarcykler med nummer 400 och högre använder, liksom de nyare bearbetningscyklerna, Q-parametrar som överföringsparametrar. Parametrar som TNC:n behöver för de olika cyklerna använder sig av samma parameternummer då de har samma funktion: exempelvis är Q260 alltid säkerhetshöjden, Q261 är alltid mäthöjden osv.

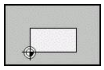
För att underlätta programmeringen presenterar TNC:n en hjälpbild i samband med cykeldefinitionen. I hjälpbilden visas parametern som du skall ange (se bilden till höger).



14.1 Allmänt om avkännarcykler

Definiera avkännarcykel i driftart Inmatning/Editering

- Softkeyraden visar – uppdelat i grupper – alla tillgängliga avkännarfunktioner



- Välj avkänningsgrupp, t.ex. inställning av utgångspunkt. Cykler för automatisk verktygsmätning står endast till förfogande om Er maskin är förberedd för dessa.

- Välj cykel, t.ex. inställning av utgångspunkt i ficka. TNC:n öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden; samtidigt presenterar TNC:n en hjälpbild i den högra bildskärmsdelen. I denna hjälpbild visas parametern som skall anges med en ljusare färg.
- Ange alla parametrar som TNC:n frågar efter och avsluta varje inmatning med knappen ENT.
- TNC:n avslutar dialogen då alla erforderliga data har matats in

Mätcykelgrupp	Softkey	Sida
Cykler för att automatiskt mäta och kompensera för snett placerat arbetsstycke		414
Cykler för automatisk inställning av utgångspunkt		436
Cykler för automatisk kontroll av arbetsstycket		490
Specialcykler	SPECIAL CYKLER	532
Cykler för automatisk verktygsmätning (friges av maskintillverkaren)		580

NC-block

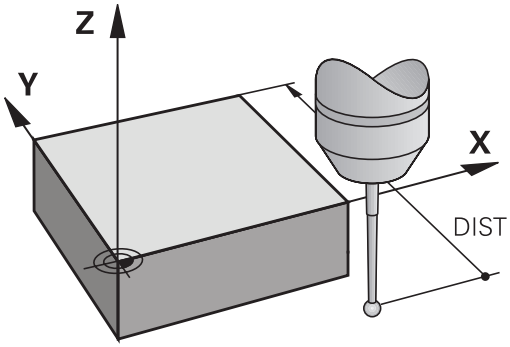
```
5 TCH PROBE 410 UTGPKT INVAENDIG
  REKTANGEL
    Q321=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
    Q322=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
    Q323=60   ;1. SIDANS LAENGD
    Q324=20   ;2. SIDANS LAENGD
    Q261=-5   ;MAETHOEJD
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
    Q305=10   ;NUMMER I TABELL
    Q331=+0   ;UTGAANGSPUNKT
    Q332=+0   ;UTGAANGSPUNKT
    Q303=+1   ;OVERFOER
              MAETVAERDE
    Q381=1    ;AVKAENNING TS-AXEL
    Q382=+85  ;1:A KO. FOER TS-AXEL
    Q383=+50  ;2:A KO. FOER TS-AXEL
    Q384=+0   ;3:E KO. FOER TS-AXEL
    Q333=+0   ;UTGAANGSPUNKT
```

14.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

För att täcka in ett så stort användningsområde som möjligt, ger maskinparametrar dig möjlighet att bestämma grundbeteende som gäller vid alla avkänningscykler:

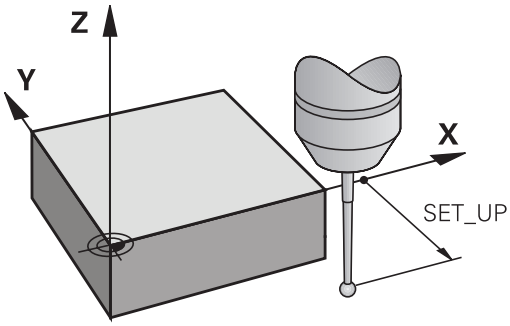
Maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt: DIST i avkännartabellen

Om mätstiftet inte påverkas inom den i **DIST** definierade sträckan kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.



Säkerhetsavstånd till avkänningspunkt: SET_UP i avkännartabellen

I **SET_UP** definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten – eller av cykeln beräknade avkänningspunkten – TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som fungerar som ett tillägg till **SET_UP**.



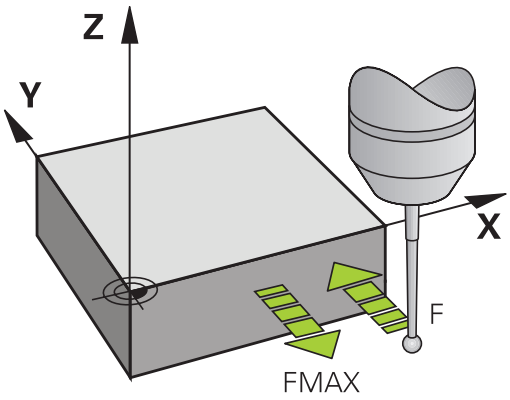
Orientera infraröda avkännarsystem till programmerad avkänningsriktning: TRACK i avkännartabellen

För att öka mätnoggrannheten kan man via **TRACK** = ON åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning.

Om du ändrar **TRACK** = ON, måste du kalibrera avkännarsystemet på nytt.

Brytande avkännarsystem, avkänningshastighet: F i avkännartabellen

I **F** definierar man med vilken matning TNC:n skall känna av arbetsstycket.



Brytande avkännarsystem, matning vid positioneringsförflyttningar: FMAX

I **FMAX** definierar man med vilken matning TNC:n förpositionerar avkännarsystemet respektive positionerar det mellan mätpunkter.

Brytande avkännarsystem, snabbtransport vid positioneringsförflyttningar: F_PREPOS i avkännartabellen

I **F_PREPOS** bestämmer du om TNC:n skall positionera avkännarsystemet med den matning som har definierats i FMAX eller med maskinens snabbtransport.

- Inmatningsvärde = **FMAX_PROBE**: Positionera med matningen från **FMAX**
- Inmatningsvärde = **FMAX_MACHINE**: Förpositionera med maskinens snabbtransport

Upprepad mätning

För att erhålla en högre mätsäkerhet kan TNC:n utföra varje mätförlopp upp till tre gånger i följd. Ange antalet mätningar i maskinparametern **ProbeSettings** > **Konfiguration av avkänningsbeteendet** > **Automatikdrift: Upprepad mätning vid avkännarfunktioner**. Om de uppmätta positionsvärdena avviker för mycket från varandra kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande (gränsvärdet anges i **toleransområdet för upprepad mätning**). Vid upprepad mätning kan man detektera slumpmässiga mätfel som exempelvis uppstår på grund av smuts.

Om mätvärdena ligger inom toleransområdet lagrar TNC:n medelvärdet från de erhållna positionerna.

Toleransområde för upprepad mätning

Om du vill genomföra upprepad mätningar anger du det värde som mätvärdena får avvika från varandra i maskinparameter **ProbeSettings** > **Konfiguration av avkänningsbeteendet** > **Automatikdrift: Toleransområde för upprepad mätning**. Om differensen mellan mätvärden överskrider det av dig definierade värdet kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande.

14.2 Innan du börjar arbeta med avkänningscyklerna!

Exekvera avkännarcykler

Alla avkännarcykler är DEF-aktiva. TNC:n utför med andra ord cykeln automatiskt när TNC:n exekverar cykeldefinitionen i programkörning.

Varning kollisionsrisk!
Vid utförandet av avkänningscykler får inga cykler med koordinatomräkning vara aktiva (Cykel 7 NOLLPUNKT, cykel 8 SPEGLING, cykel 10 VRIDNING, cykel 11 SKALFAKTOR och 26 SKALFAKTOR AXELSPEC.).

Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv grundvridning. Beakta dock att grundvridningens vinkel inte förändras om man arbetar med cykel 7 Nollpunktsförskjutning från nollpunktstabell efter mätcykeln.

Avkännarcykler med ett nummer högre än 400 positionerar avkännarsystemet enligt en positioneringslogik:

- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat är mindre än koordinaten för säkerhetshöjden (definieras i cykeln), kommer TNC:n först att lyfta avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden i avkännaraxeln och positionerar det därefter i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten.
- Om mätstiftets sydpols aktuella koordinat befinner sig över koordinaten för säkerhetshöjden, kommer TNC:n först att positionera avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den första avkänningspunkten och sedan i avkännaraxeln direkt till mäthöjden

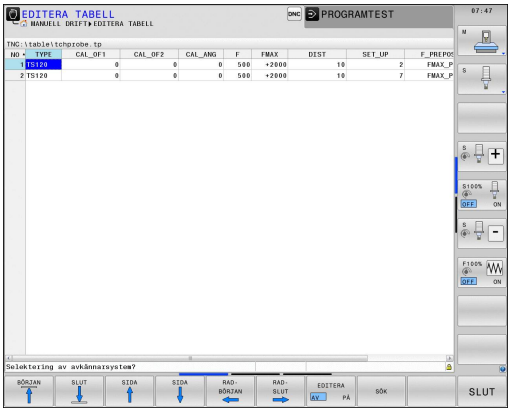
14.3 Avkännartabell

Allmänt

I avkännartabellen är olika värden sparade som bestämmer beteendet vid avkänning. Om du använder flera avkännartabeller i din maskin kan du spara separata värden till varje avkännarsystem.

Editera avkännartabell

För att kunna editera avkännartabellen, gör man på följande sätt:



- Välj driftart **Manuell drift**

- Välj avkännarfunktioner: Tryck på softkey **AVKÄNNARFUNKTIONER**. TNC:n visar ytterligare softkeys

- Kalla upp avkännartabell: Tryck på softkey **Avkännartabell**

- Sätt softkey **Editera** till **PÅ**
- Välj den önskade inställningen med pilknapparna
- Genomför önskade ändringar
- Lämna avkännartabellen: Tryck på softkey **slut**

Avkännardata

Förkortn.	Inmatning	Dialog
NO	Avkännarsystemets nummer: Detta nummer måste du ange i verktygstabellen (kolumn: **TP_NO**) vid det tillhörande verktygsnumret	–
TYPE	Selektering av vilket avkännarsystem som används	**Selektering av avkännarsystem?**
CAL_OF1	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i huvudaxeln	**Avkännare CC-offset huvudaxel? [mm]**
CAL_OF2	Förskjutning av avkännarsystemet i förhållande till spindelaxeln i komplementaxeln	**Avkännare CC-offset kompl.axel? [mm]**
CAL_ANG	TNC:n orienterar avkännarsystemet till orienteringsvinkeln (om orientering kan utföras) före kalibrering resp. avkänning	**Spindelvinkel vid kalibrering?**
F	Matning som TNC:n skall använda vid avkänning av arbetsstycket	**Avkänningsmatning? [mm/min]**
FMAX	Matning som avkännarsystemet förpositioneras med resp. positioneras mellan mätpunkterna	**Snabbtransport i avkännarcykel? [mm/min]**
DIST	Om mätstiftet inte påverkas inom den här definierade sträckan kommer TNC:n att presentera ett felmeddelande	**Maximal mätsträcka? [mm]**
SET_UP	I **SET_UP** definierar man hur långt ifrån avkänningspunkten - eller av cykeln beräknade avkänningspunkten - TNC:n skall förpositionera avkännarsystemet. Ju mindre detta värde är desto noggrannare måste man definiera avkänningspositionen. I flera avkänningscykler kan man dessutom definiera ett säkerhetsavstånd som ett tillägg vilket adderas till maskinparameter **SET_UP**	**Säkerhetsavstånd? [mm]**
F_PREPOS	Ange hastighet vid förpositionering: ■ Förpositionering med hastigheten från **FMAX**: **FMAX_PROBE** ■ Förpositionering med maskinens snabbtransport: **FMAX_MACHINE**	**Förpos. med snabbtransp.? ENT/ NO ENT**
TRACK	För att öka mätnoggrannheten kan man via **TRACK = ON** åstadkomma att ett infrarött avkännarsystem orienteras till den programmerade avkänningsriktningen före varje mätning. Mätstiftet kommer därmed alltid att påverkas i samma riktning: ■ **ON**: Utför spindelefterföljning ■ **OFF**: Utför inte spindelefterföljning	**Avkännar. orient.? Ja=ENT, Nej=NOENT**

15

Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av arbetsstyckets snedställning

15.1 Grunder

Översikt

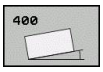
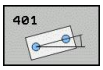
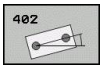
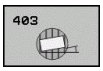
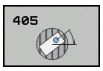
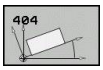
Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

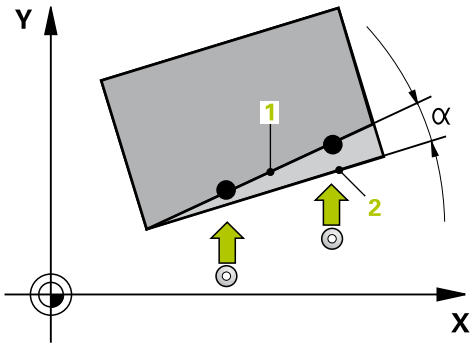
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder fem cykler med vilka arbetsstyckets snedställning kan mätas och kompenseras. Dessutom kan man återställa en grundvridning med cykel 404:

Cykel	Softkey	Sida
400 GRUNDVRIDNING Automatisk mätning via två punkter, kompensering via funktionen grundvridning		416
401 ROT VIA 2 HÅL Automatisk mätning via två hål, kompensering via funktionen grundvridning		419
402 ROT VIA 2 TAPPAR Automatisk mätning via två tappar, kompensering via funktionen grundvridning		422
403 ROT VIA ROTATIONSAXEL Automatisk uppmätning via två punkter, kompensering via rundbordsvridning		425
405 ROT VIA C-AXEL Automatisk uppriktning av en vinkelförskjutning mellan ett håls centrum och den positiva Y-axeln, kompensering via rundbords-vridning		429
404 SAETT GRUNDVRIDNING Inställning av en godtycklig grundvridning		428

Likheter mellan avkännarcyklerna för uppmätning av arbetsstyckets snedställning

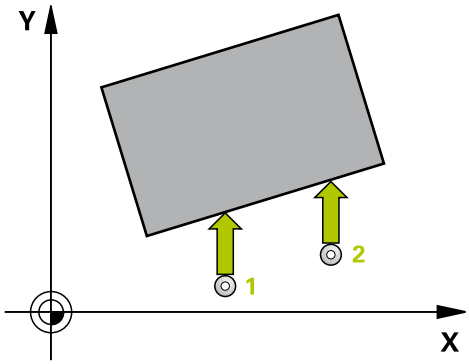
Vid cyklerna 400, 401 och 402 kan man via parameter Q307 **Förinställning grundvridning** bestämma om resultatet av mätning skall korrigeras med en känd vinkel # (se bilden till höger). Därigenom kan man mäta upp grundvridningen mot en valfri rät linje **1** på arbetsstycket och ta hänsyn till förhållandet till den egentliga 0°-riktningen **2** .



15.2 RUNDVRIDNING (Cykel 400, DIN/ISO: G400)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 400 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar det uppmätta värdet via funktionen grundvridning.



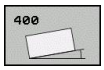
1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflyttningsriktningen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen

Beakta vid programmeringen!

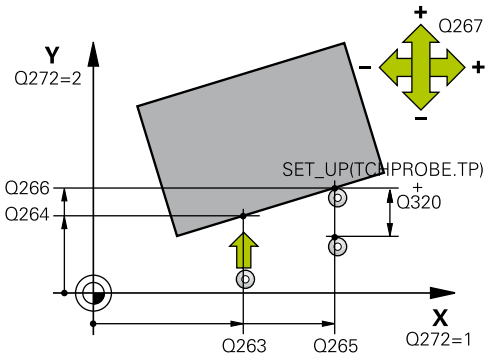
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

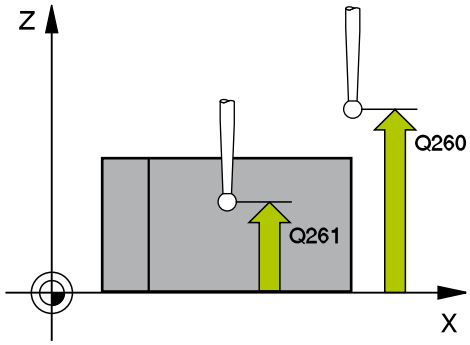
TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
- **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  -1: Negativ rörelseriktning
  +1: Positiv rörelseriktning
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





NC-block

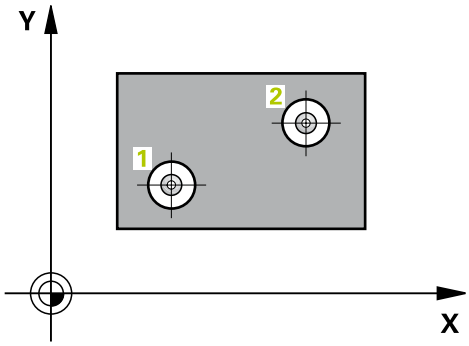
5 TCH PROBE 400 SAETT GRUNDVRID.	
Q263=+10	**;1:A PUNKT 1:A AXEL**
Q264=+3,5	**;1:A PUNKT 2:A AXEL**
Q265=+25	**;2:A PUNKT 1:A AXEL**
Q266=+2	**;2:A PUNKT 2:A AXEL**
Q272=2	**;MAETAXEL**
Q267=+1	**;ROERELSERIKTNING**
Q261=-5	**;MAETHOEJD**
Q320=0	**;SAEKERHETSAVSTAAND**
Q260=+20	**;SAEKERHETSHOEJD**
Q301=0	**;FLYTTA TILL S. HOEJD**
Q307=0	**;FOERINST. GRUNDVRID.**
Q305=0	**;NUMMER I TABELL**

- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Förinställning vridningsvinkel** Q307 (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Presetnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Inmatningsområde 0 till 2999

15.3 GRUNDVRIDNING via två hål (Cykel 401, DIN/ISO: G401)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 401 mäter två håls centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda hålens centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen

Beakta vid programmeringen!

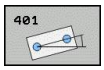
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

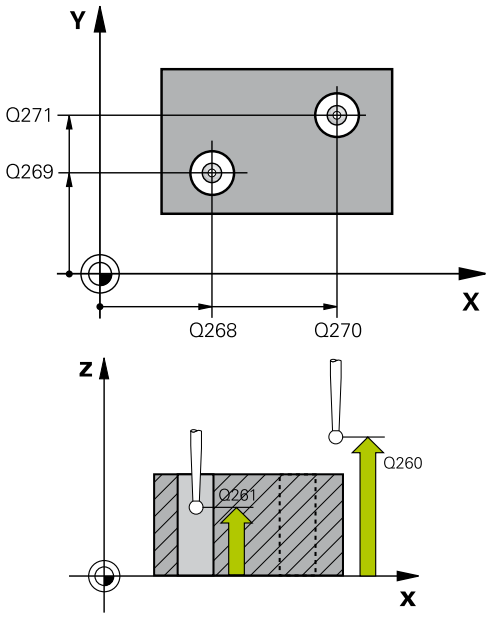
När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

Cykelparametrar



- **1:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q268 (absolut): Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q269 (absolut): Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q270 (absolut): Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q271 (absolut): Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förinställning vridningsvinkel** Q307 (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Presetnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Parametern har ingen betydelse när snedställningen skall kompenseras genom rundbordsvridning (**Q402=1**). I dessa fall sparas snedställningen inte som vinkelvärde. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Kompensering** Q402: Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp genom rundbordsvridning:
  0: Sätt grundvridning
  1: Utför rundbordsvridning
  Om du väljer rundbordsvridning så sparar TNC:n inte den uppmätta snedställningen, även om du har definierat en tabellrad i parameter **Q305**



NC-block

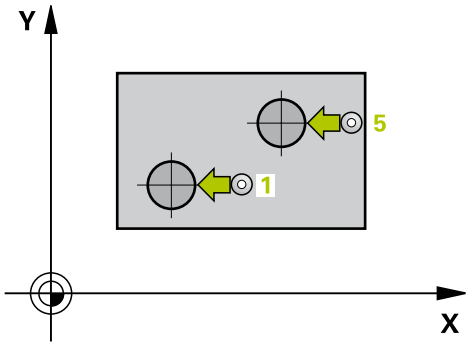
5 TCH PROBE 401 ROT VIA 2 HAAL	
Q268=-37	;1:A CENTRUM 1:A AXEL
Q269=+12	;1:A CENTRUM 2:A AXEL
Q270=+75	;2:A CENTRUM 1:A AXEL
Q271=+20	;2:A CENTRUM 2:A AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q307=0	;FOERINST. GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;SAETT NOLL

- **Nollställ efter uppriktning** Q337: Bestämmer om TNC:n skall nollställa positionspresentationen för den uppriktade rotationsaxeln:
  0: Ställ inte in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning
  1: Ställ in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning. TNC:n sätter bara positionsvärdet = 0, när du har definierat **Q402=1**

15.4 GRUNDVRIDNING via två tappar (Cykel 402, DIN/ISO: G402)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 402 mäter två tappars centrumpunkter. Därefter beräknar TNC:n vinkeln mellan huvudaxeln i bearbetningsplanet och linjen som förbinder de båda tapparnas centrum. TNC:n kompenserar det beräknade värdet via funktionen grundvridning. Alternativt kan du kompensera den uppmätta snedställningen genom en vridning av rundbordet.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen FMAX) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkten **1** för den första tappen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 1** och mäter den första tappens centrum genom fyra avkänningar. Avkännarsystemet förflyttas på en cirkelbåge mellan de med 90° förskjutna avkänningspunkterna
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och positioneras till avkänningspunkten **5** på den andra tappen
4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna **mäthöjden 2** och mäter den andra tappens centrum genom fyra avkänningar.
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och utför den uppmätta grundvridningen

Beakta vid programmeringen!

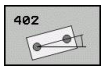
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n återställer en tidigare aktiverad grundvridning vid cykelns början.

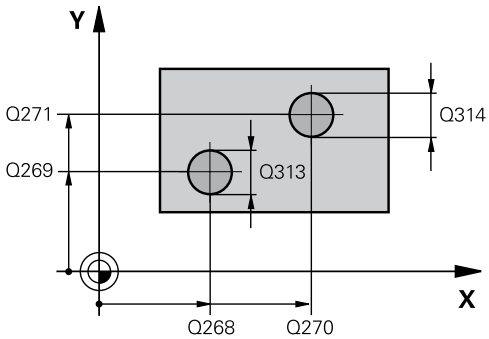
När du vill kompensera snedställningen genom en rundbordsvridning, använder TNC:n automatiskt följande rotationsaxlar.

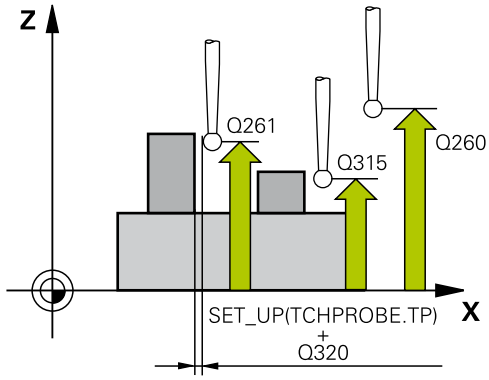
- C vid verktygsaxel Z
- B vid verktygsaxel Y
- A vid verktygsaxel X

Cykelparametrar



- **1:a tapp: Centrum 1:a axel** Q268 (absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a tapp: Centrum 2:a axel** Q269 (absolut): Den första tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Diameter tapp 1** Q313: Ungefärlig diameter för tapp 1. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd tapp 1 i TS-axel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning av tapp 1 skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2.a tapp: Centrum 1:a axel** Q270 (absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a tapp: Centrum 2:a axel** Q271 (absolut): Den andra tappens mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Diameter tapp 2** Q314: Ungefärlig diameter för tapp 2. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd tapp 2 i TS-axel** Q315 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätning av tapp 2 skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

5 TCH PROBE 402 ROT VIA 2 TAPPAR	
Q268=-37	**;1:A CENTRUM 1:A AXEL**
Q269=+12	**;1:A CENTRUM 2:A AXEL**
Q313=60	**;DIAMETER TAPP 1**
Q261=-5	**;MAETHOEJD 1**
Q270=+75	**;2:A CENTRUM 1:A AXEL**
Q271=+20	**;2:A CENTRUM 2:A AXEL**
Q314=60	**;DIAMETER TAPP 2**

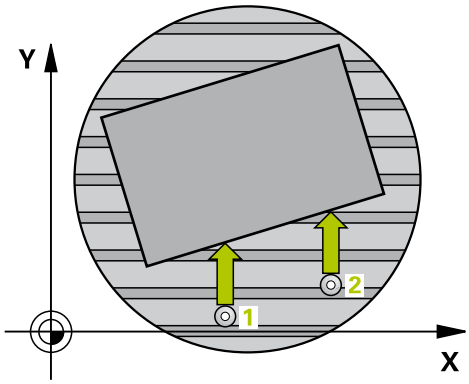
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Förinställning vridningsvinkel** Q307 (absolut): Om snedställningen skall mätas i förhållande till en godtycklig linje istället för i förhållande till huvudaxeln, anges vinkeln till denna referenslinje. TNC:n beräknar då grundvridningen som differensen mellan det uppmätta värdet och vinkeln till referenslinjen. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Presetnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Vid inmatning av Q305=0 lägger TNC:n in den fastställda grundvridningen i ROT-menyn i driftart Manuell. Parametern har ingen betydelse när snedställningen skall kompenseras genom rundbordsvridning (**Q402=1**). I dessa fall sparas snedställningen inte som vinkelvärde. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Kompensering** Q402: Bestämmer om TNC:n skall sätta den uppmätta snedställningen som grundvridning eller rikta upp genom rundbordsvridning:
  0: Sätt grundvridning
  1: Utför rundbordsvridning
  Om du väljer rundbordsvridning så sparar TNC:n inte den uppmätta snedställningen, även om du har definierat en tabellrad i parameter **Q305**
- **Nollställ efter uppriktning** Q337: Bestämmer om TNC:n skall nollställa positionspresentationen för den uppriktade rotationsaxeln:
  0: Ställ inte in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning
  1: Ställ in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning. TNC:n sätter bara positionsvärdet = 0, när du har definierat **Q402=1**

Q315=-5	;MAETHOEJD 2
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S. HOEJD
Q307=0	;FOERINST. GRUNDVRID.
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q402=0	;KOMPENSERING
Q337=0	;SAETT NOLL

15.5 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ISO: G403)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 403 beräknar arbetsstyckets snedställning genom mätning av två punkter som måste ligga på en rät linje. TNC:n kompenserar för den beräknade snedställningen av arbetsstycket genom vridning av A-, B- eller C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspänt på ett godtyckligt ställe på rundbordet.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflyttningsriktningen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och positionerar den i cykeln definierade rotationsaxeln till det beräknade värdet. Om så önskas kan man låta positionspresentationen nollställas efter uppriktningen

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

Tillse att säkerhetshöjden är tillräckligt stor så att ingen kollision kan uppstår vid den avslutande positioneringen av rotationsaxeln!

När du anger värdet 0 i parameter **Q312 axel för kompenseringsrörelse**, utläser cykeln själv vilken rotationsaxel som skall kompenseras (rekommenderad inställning). Beroende på avkänningspunkternas ordningsföljd fastställs då en vinkel med den faktiska riktningen. Den beräknade vinkeln pekar från den första mot den andra avkänningspunkten. När du väljer A-, B- eller C-axeln som axel för kompenseringsrörelse i parameter **Q312**, utläser cykeln vinkeln oberoende av avkänningspunkternas ordningsföljd. Den beräknade vinkeln ligger inom området -90 till +90°. Kontrollera rotationsaxelns placering efter uppriktningen!

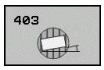
⇨

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

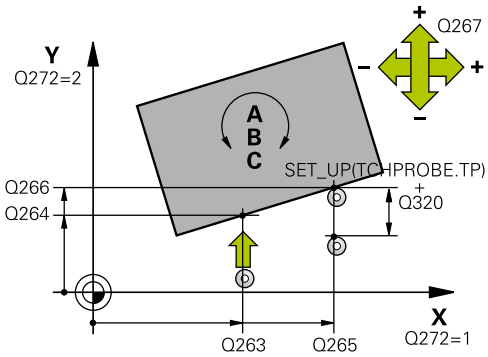
TNC:n lagrar även den uppmätta vinkeln i parameter **Q150**.

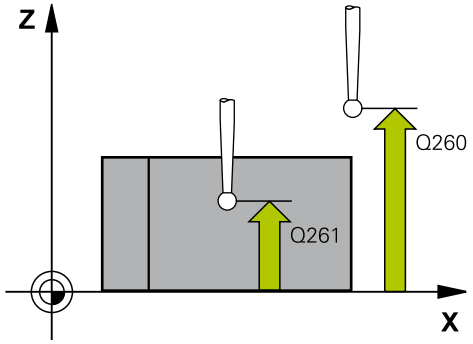
15.5 GRUNDVRIDNING kompensering via rotationsaxel (Cykel 403, DIN/ ISO: G403)

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel (1...3: 1=Huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
  3: Avkännaraxel = Mätaxel
- **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  -1: Negativ rörelseriktning
  +1: Positiv rörelseriktning
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





NC-block

5 TCH PROBE 403 ROT VIA VRID-AXEL	
Q263=+0	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+0	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+20	;2:A PUNKT 1:A AXEL
Q266=+30	;2:A PUNKT 2:A AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S. HOEJD
Q312=0	;KOMPENSERINGSAXEL

- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Axel för kompenseringsrörelse** Q312: Definierar med vilken rotationsaxel TNC:n skall kompensera den uppmätta snedställningen:
  0: Automatikmode – TNC:n fastställer vilken rotationsaxel som skall riktas upp med ledning av den aktiva kinematiken. I automatikmode kommer den första bordsaxeln (utgående från arbetsstycket) att användas som kompenseringsaxel. Rekommenderad inställning!
  4: Kompensera snedställningen med rotationsaxel A
  5: Kompensera snedställningen med rotationsaxel B
  6: Kompensera snedställningen med rotationsaxel C
- **Nollställ efter uppriktning** Q337: Bestämmer om TNC:n skall nollställa positionspresentationen för den uppriktade rotationsaxeln:
  0: Ställ inte in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning
  1: Ställ in positionsvärdet till noll i rotationsaxeln efter uppriktning
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall spara rotationsaxelns nolljustering. Endast verksam om Q337 = 1 är satt. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Utgångsvinkel? (0=Huvudaxel)** Q380: Vinkel som TNC:n skall rikta upp den uppmätta räta linjen till. Endast verksam när rotationsaxel = automatikmode eller C är vald (Q312 = 0 eller 6). Inmatningsområde -360.000 till 360.000

Q337=0	;SAETT NOLL
Q305=1	;NUMMER I TABELL
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q380=+90	;REFERENSVINKEL

15.6 INSTÄLLNING GRUNDVRIDNING (Cykel 404, DIN/ISO: G404)

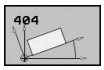
Cykelförlopp

Med avkännarcykel 404 kan man automatiskt ställa in en godtycklig grundvridning eller spara i preset-tabellen under programexekveringen. Du kan även använda cykel 404 när du vill återställa en aktiv grundvridning.

NC-block

```
5 TCH PROBE 404 SAETT
  GRUNDVRIDNING
  Q307=+0     ;FOERINST.
              GRUNDVRID.
  Q305=-1     ;NUMMER I TABELL
```

Cykelparametrar



- **Förinställning vridningsvinkel**: Vinkelvärde som grundvridningen skall ställas in med. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Presetnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i Preset-tabellen som TNC:n skall lagra den uppmätta grundvridningen i. Inmatningsområde -1 till 2999. Vid inmatning av Q305=0 och Q305=-1, lägger TNC:n dessutom in den uppmätta grundvridningen i grundvridningsmenyn (**AVKÄNNING ROT**) i driftart **Manuell drift**.
  -1 = Skriv över aktiv preset och aktivera
  0 = Kopiera aktiv preset till preset-rad 0, skriv in grundvridning i preset-rad 0 och aktivera preset 0
  >1 = Spara grundvridning i angiven preset. Preset aktiveras inte

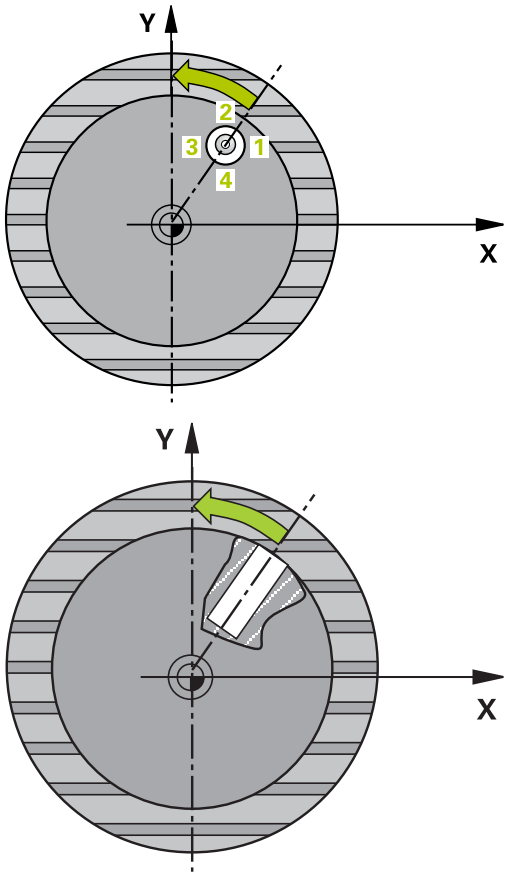
15.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 405 mäter man

- vinkeloffset mellan det aktiva koordinatsystemets positiva Y-axeln och ett håls centrumlinje eller
- vinkeloffset mellan ett hålcentrums börposition och ärposition

Den uppmätta vinkelförskjutningen kompenseras av TNC:n genom vridning av C-axeln. Arbetsstycket kan vara uppspänt på ett godtyckligt ställe på rundbordet, hålets Y-koordinat måste dock vara positiv. Om man mäter hålets vinkeloffset med avkännaraxel Y (hålet i horisontellt läge), kan det vara nödvändigt att upprepa cykeln flera gånger eftersom mätstrategin ger en onoggrannhet på ca. 1 % vad beträffar snedställningen.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mäthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen samt positionerar avkännarsystemet till det uppmätta hålets centrum
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och riktar upp arbetsstycket genom vridning av rundbordet. TNC:n vrider då rundbordet så att hålets centrumpunkt ligger i den positiva Y-axelns riktning efter kompenseringen, eller i börpositionen för hålets centrum - både vid vertikal och vid horisontell avkännaraxel. Den uppmätta vinkelförskjutningen står dessutom till förfogande i parameter Q150.

15.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bördiameter för fickan (hålet).

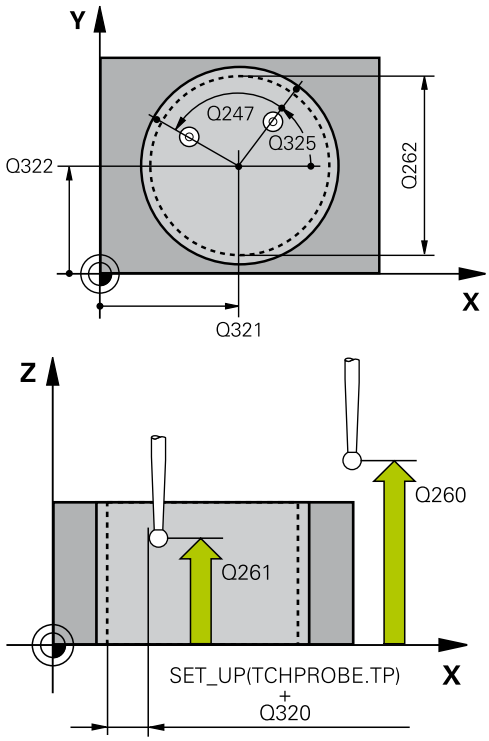
Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av cirkelns mittpunkt. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Cykelparametrar

- **Mitt 1:a axel** Q321 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q322 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt till börpositionen (vinkel till hålets centrumpunkt). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999



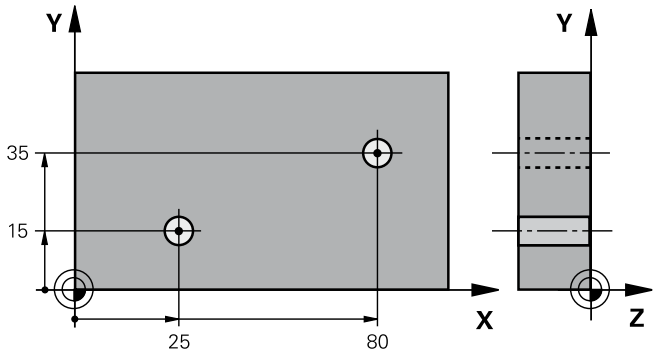
NC-block

```
5 TCH PROBE 405 ROT VIA C-AXEL
    Q321=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
    Q322=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
    Q262=10   ;NOMINELL DIAMETER
    Q325=+0   ;STARTVINKEL
    Q247=90   ;VINKELSTEG
    Q261=-5   ;MAETHOEJD
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
    Q337=0    ;SAETT NOLL
```

15.7 Uppriktning av ett arbetsstycke via C-axeln (Cykel 405, DIN/ISO: G405)

- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Nollställning efter uppriktning** Q337: Bestämmer huruvida TNC:n skall ställa in positionsvärdet i C-axeln till 0 eller om vinkelförskjutningen skall skrivas in i kolumnen C i nollpunktstabellen:
  0: Ändra positionsvärdet i C-axeln till 0
  >0: Skriv in uppmätt vinkeloffset i nollpunktstabellen med korrekt förtecken. Radnummer = värde från Q337. Om en C-förskjutning redan har skrivits in i nollpunktstabellen så adderar TNC:n den uppmätta vinkelförskjutningen med korrekt förtecken

15.8 Exempel: Uppmätning av grundvridning via två hål



0 BEGIN PGM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 HAAL		
Q268=+25	;1:A CENTRUM 1:A AXEL	Det 1:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q269=+15	;1:A CENTRUM 2:A AXEL	Det 1.a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q270=+80	;2:A CENTRUM 1:A AXEL	Det 2:a hålets centrumpunkt: X-koordinat
Q271=+35	;2:A CENTRUM 2:A AXEL	Det 2.a hålets centrumpunkt: Y-koordinat
Q261=-5	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q307=+0	;FOERINST. GRUNDVRID.	Vinkel till utgångslinjen
Q402=1	;KOMPENSERING	Kompensera snedställning genom rundbordsvridning
Q337=1	;SAETT NOLL	Nollställ positionsvärdet efter uppriktningen
3 CALL PGM 35K47		Anropa bearbetningsprogram
4 END PGM CYC401 MM		

16

Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av utgångspunkt

16.1 Grunder

Översikt

Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.

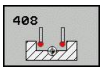
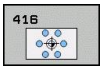
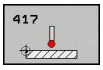
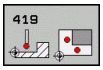
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan ställa in utgångspunkten automatiskt eller behandla på följande sätt:

- Sätt det uppmätta värdet direkt som positionsvärde
- Skriv det uppmätta värdet till preset-tabellen
- Skriv det uppmätta värdet till en nollpunktstabell

Cykel	Softkey	Sida
408 UTGPKT SPÅRCENTRUM Uppmätning av ett spårs bredd, inställning av utgångspunkten till spårets centrum		440
409 UTGPKT CENTURM KAM Uppmätning av en utvändig kam, inställning av utgångspunkten till kammens centrum		444
410 UTGPKT INV. REKTANGEL Invändig mätning av en rektangels längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt		447
411 UTGPKT UTV. REKTANGEL Utvändig mätning av en rektangels längd och bredd, inställning av rektangelns centrum som utgångspunkt		451
412 UTG.PUNKT INVÄNDIG CIRKEL Invändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt		455
413 UTGPKT UTV. CIRKEL Utvändig mätning av fyra godtyckliga punkter på en cirkel, inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt		460
414 UTGPKT UTV. HÖRN Utvändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt		465
415 UTGPKT INV. HÖRN Invändig mätning av två räta linjer, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt		469
416 UTGPKT HÅLCIRKEL CC (2:a softkeyraden) Mätning av tre olika hål på hålcirkeln, inställning av hålcirkelcentrum som utgångspunkt		473
417 UTG.PUNKT I TS-AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i avkännaraxeln och inställning som utgångspunkt		477
418 UTG.PKT VIA 4 HÅL (2:a softkeyraden) Korsvis mätning av 4 hål, inställning av linjernas skärningspunkt som utgångspunkt		479
419 UTG.PUNKT I EN AXEL (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig position i en valbar axel och inställning som utgångspunkt		483

Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt

Man får även exekvera avkännarcyklerna 408 till 419 vid aktiv rotation (grundvridning eller cykel 10).

Utgångspunkt och avkännaraxel

TNC:n ställer in utgångspunkten i det bearbetningsplan som man har definierat via avkännaraxeln i sitt mätprogram

Aktiv avkännaraxel	Inställning av utgångspunkt i
Z	X och Y
Y	Z och X
X	Y och Z

Lagra beräknad utgångspunkt

Vid alla cykler för inställning av utgångspunkten kan man via inmatningsparameter Q303 och Q305 fastlägga, hur TNC:n skall lagra den beräknade utgångspunkten:

- **Q305 = 0, Q303 = valfritt värde**: TNC:n ställer in den beräknade utgångspunkten i positionspresentationen. Den nya utgångspunkten är omedelbart aktiv. Samtidigt sparar TNC:n även den via axelknapparna inställda utgångspunkten automatiskt i Preset-tabellens rad 0.
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = -1**

Denna kombination kan endast uppstå om man

- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en TNC 4xx
- Läser in program med cyklerna 410 till 418, som har skapats i en iTNC530 med äldre programvara
- Vid cykeldefinitionen av inte medvetet har definierat mätvärdesöverföring via parameter Q303

I sådana fall presenterar TNC:n ett felmeddelande eftersom hela hanteringen i kombination med nollpunktstabeller som utgår från REF har ändrats och man via parameter Q303 måste fastlägga en definierad mätvärdesöverföring.

- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 0** TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket. Värdet i parameter Q305 bestämmer nollpunktens nummer. **Aktivera nollpunkten via cykel 7 i NC-programmet**
- **Q305 ej lika med 0, Q303 = 1** TNC:n skriver den beräknade utgångspunkten till preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Värdet i parameter Q305 bestämmer preset-numret. **Aktivera preset via cykel 247 i NC-programmet**

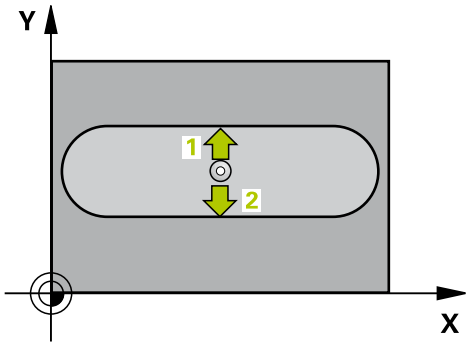
Mätresultat i Q-parametrar

TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verksamma Q-parametrar Q150 till Q160. Dessa parametrar kan du använda ytterligare i ditt program. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

16.2 UTGÅNGSPUNKT MITT SPÅR (Cykel 408, DIN/ISO: G408)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 408 mäter ett spårs centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mäthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "") och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt spårbredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

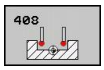
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** spårbredd.

Om spårets bredd och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån spårets centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de båda avkänningspunkterna.

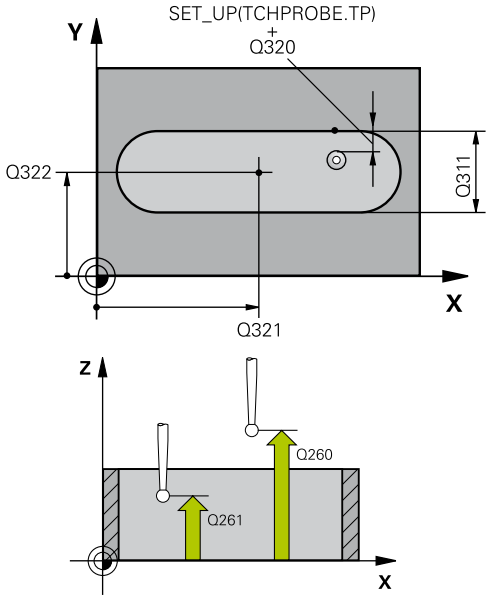
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Cykelparametrar



- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Spårets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Spårets mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Spårets bredd** Q311 (inkremental): Spårets bredd oberoende av spårets läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för spårets centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till spårets centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt** Q405 (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta spårets centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)



NC-block

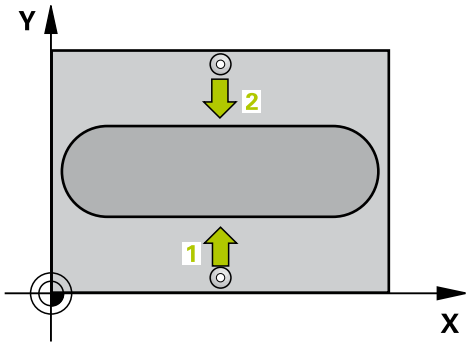
5 TCH PROBE 408 UTGPKT SPARCENTRUM	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25	;SPAARBREDD
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q405=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0.
  Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.3 UTGÅNGSPUNKT MITT KAM (Cykel 409, DIN/ISO: G409)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 409 mäter en kams centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt på säkerhetshöjden **2** och utför den andra avkänningen
4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
5 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q166	Ärvärde uppmätt kambredd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

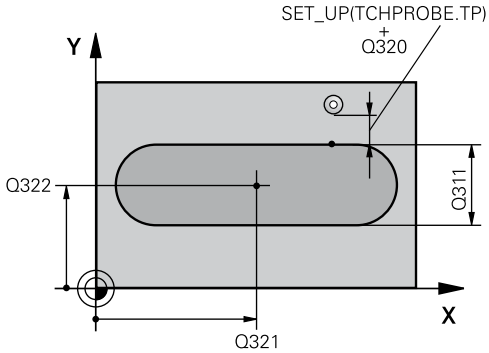
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket skall man ange en kambredd som är något för **stor**.

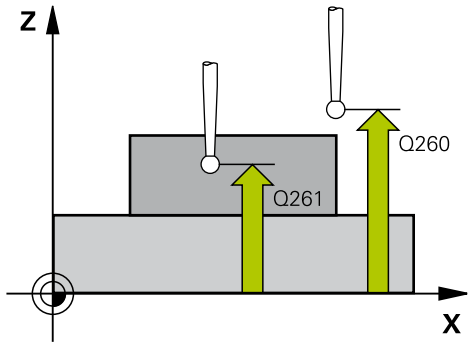
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Cykelparametrar

- **Mitt 1:a axel** Q321 (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q322 (absolut): Kammens centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Kambredd** Q311 (inkremental): Kammens bredd oberoende av kammens läge i bearbetningsplanet. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i preset-tabellen/nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för kammens centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till spårets centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt** Q405 (absolut): Koordinat i mätaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta kammens centrum till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta grundvridningen skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  0: Skriv in den uppmätta grundvridningen som nollpunktsförskjutning i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta grundvridningen i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln





NC-block

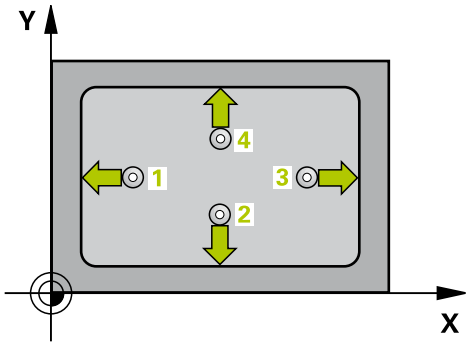
5 TCH PROBE 409 UTGPKT CENTRUM KAM	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q311=25	;KAMBREDD
Q272=1	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q405=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ ISO: G410)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 410 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mäthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "")
6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel

16.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ISO: G410)

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **låga** värden för den 1:a och den 2:a sidans längd.

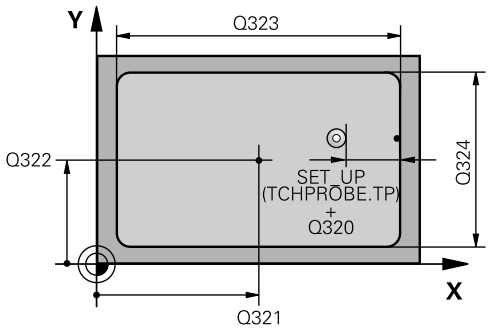
Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

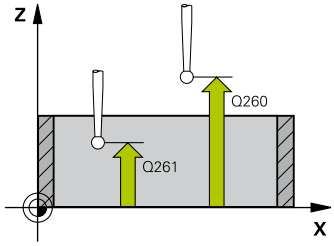
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Cykelparametrar

- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. sidans längd** Q323 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q324 (inkrementalt): Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för fickans centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till fickans centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999





NC-block

5 TCH PROBE 410 UTGPKT INV. REKTANGEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60	;1. SIDANS LAENGD
Q324=20	;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q305=10	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

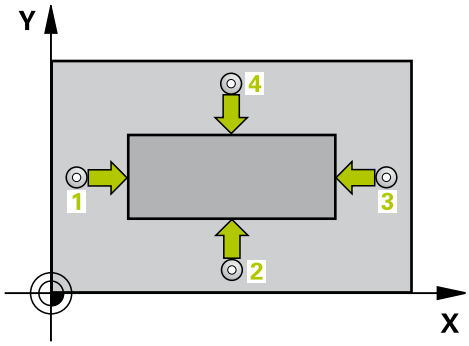
16.4 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 410, DIN/ ISO: G410)

- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt** Q333 (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ ISO: G411)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 411 mäter en rektangulär tapps centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mäthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning och lagrar ärvärdet i följande Q-parametrar.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel

16.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ ISO: G411)

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

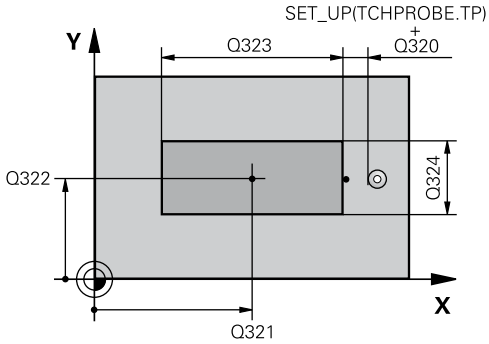
För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man något för **stora** värden för tappens 1:a och 2:a sidas längd.

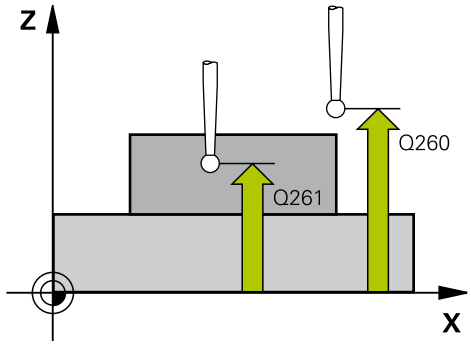
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Cykelparametrar

- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. sidans längd** Q323 (inkrementalt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q324 (inkrementalt): Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för tappens centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till tappens centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999





NC-block

5 TCH PROBE 411 UTGPKT UTV. REKTANGEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q323=60	;1. SIDANS LAENGD
Q324=20	;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

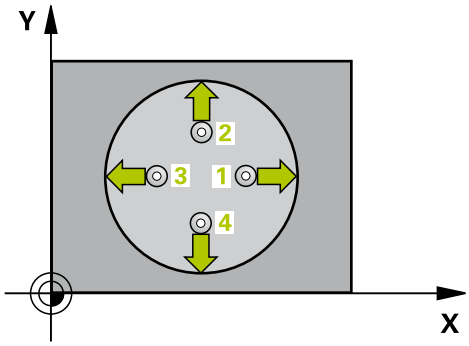
16.5 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 411, DIN/ ISO: G411)

- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 412 mäter en cirkulär fickas (håls) centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mäthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

16.6 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIG CIRKEL (Cykel 412, DIN/ISO: G412)

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

För att undvika kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **liten** bördiameter för fickan (hålet).

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

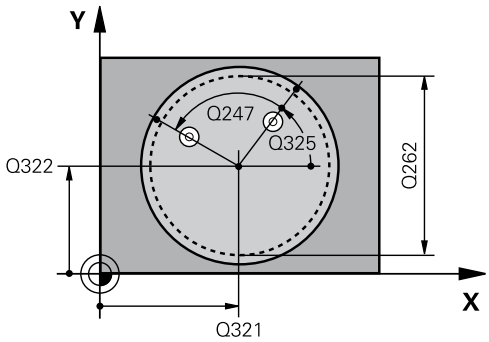
Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°.

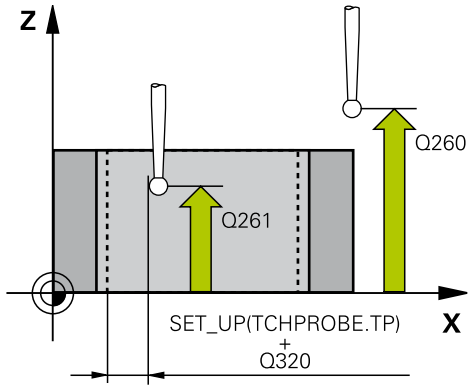
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Cykelparametrar

- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt till börpositionen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Cirkelfickans (hålets) ungefärliga diameter. Ange ett något för litet värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden





NC-block

5 TCH PROBE 412 UTGPKT INV. CIRKEL	
Q321=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q322=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q305=12	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL

- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för fickans centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till fickans centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta fickans centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

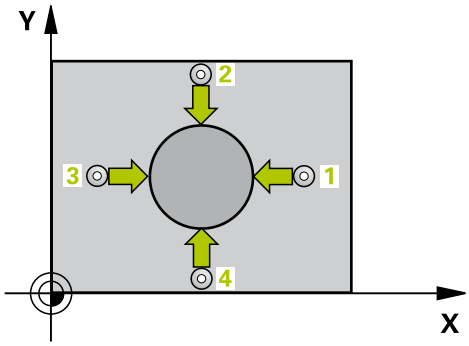
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERFLYTTNING

- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Antal mätpunkter (4/3)** Q423: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
  4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
  3: Använd 3 mätpunkter
- **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
  0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

16.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 413 mäter en cirkulär tapps centrumpunkt och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mäthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
6 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter

Beakta vid programmeringen!

!

Varning kollisionsrisk!

För att förhindra kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket anger man en något för **stor** nominell diameter för tappen.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

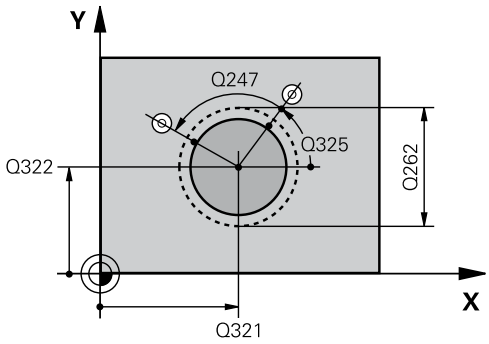
Ju mindre vinkelsteg Q247 man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av utgångspunkten. Minsta inmatningsvärde: 5°.

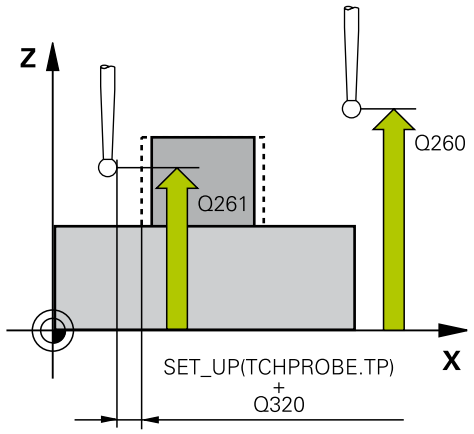
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

16.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

Cykelparametrar

- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Om man programmerar Q322 = 0 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt i den positiva Y-axelns riktning, om man inte anger 0 i Q322 så kommer TNC:n att rikta in hålets centrumpunkt till börpositionen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Tappens ungefärliga diameter. Ange ett något för stort värde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för tappens centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till tappens centrum. Inmatningsområde 0 till 2999





NC-block

```
5 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV.
  CIRKEL
  Q321=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
  Q322=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
  Q262=75   ;NOMINELL DIAMETER
  Q325=+0   ;STARTVINKEL
  Q247=+60  ;VINKELSTEG
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
  Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
  Q305=15   ;NUMMER I TABELL
  Q331=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q332=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q303=+1   ;OVERFOER
            MAETVAERDE
  Q381=1    ;AVKAENNING TS-AXEL
  Q382=+85  ;1:A KO. FOER TS-AXEL
  Q383=+50  ;2:A KO. FOER TS-AXEL
  Q384=+0   ;3:E KO. FOER TS-AXEL
```

- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta tappens centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERFLYTTNING

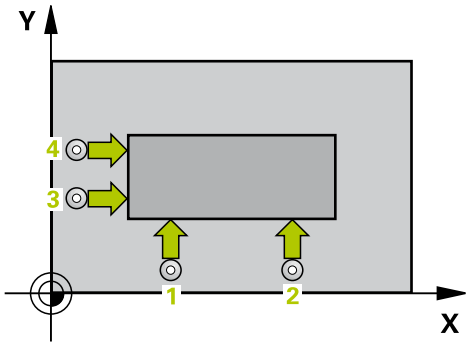
16.7 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 413, DIN/ISO: G413)

- **Antal mätpunkter (4/3)** Q423: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
  4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
  3: Använd 3 mätpunkter
- **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
  0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

16.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 414 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger). TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning

2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade 3:e mätpunkten.

1 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen

2 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen

3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar

4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

16.8 UTGÅNGSPUNKT UTVÄNDIGT HÖRN (Cykel 414, DIN/ISO: G414)

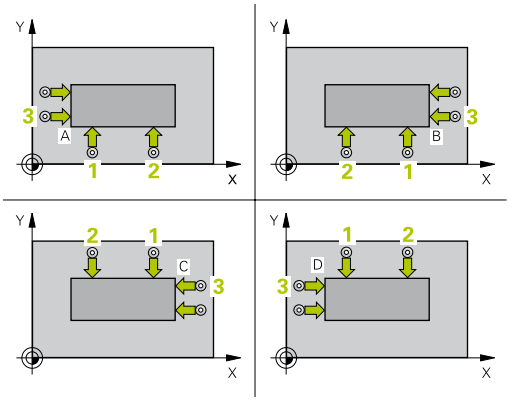
Beakta vid programmeringen!

Varning kollisionsrisk!
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning.

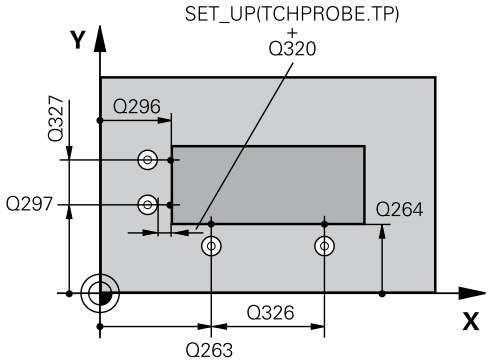
Genom läget på mätpunkterna **1** och **3** bestämmer man vilket hörn som TNC:n skall ställa in utgångspunkten i (se bilden till höger och efterföljande tabell).



Hörn	Koordinat X	Koordinat Y
A	Punkt **1** större än punkt **3**	Punkt **1** mindre än punkt **3**
B	Punkt **1** mindre än punkt **3**	Punkt **1** mindre än punkt **3**
C	Punkt **1** mindre än punkt **3**	Punkt **1** större än punkt **3**
D	Punkt **1** större än punkt **3**	Punkt **1** större än punkt **3**

Cykelparametrar

- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Avstånd 1:a axel** Q326 (inkrementalt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **3:a Mätpunkt 1:a axel** Q296 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3:e Mätpunkt 2:a axel** Q297 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Avstånd 2:a axel** Q327 (inkrementalt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Utför grundvridning** Q304: Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
  0: Utför inte grundvridning
  1: Utför grundvridning



NC-block

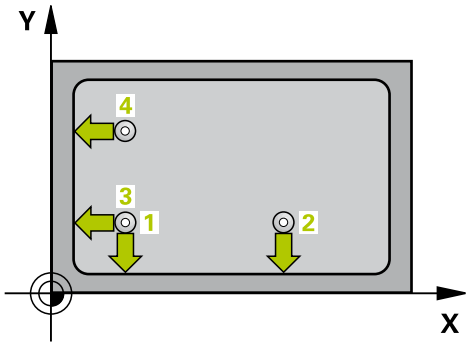
```
5 TCH PROBE 414 UTGPKT UTV.
  HOERN
  Q263=+37  ;1:A PUNKT 1:A AXEL
  Q264=+7   ;1:A PUNKT 2:A AXEL
  Q326=50   ;AVSTAAND 1. AXEL
  Q296=+95  ;3. PUNKT 1. AXEL
  Q297=+25  ;3. PUNKT 2. AXEL
  Q327=45   ;AVSTAAND 2. AXEL
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
  Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
  Q304=0    ;GRUNDVRIDNING
  Q305=7    ;NUMMER I TABELL
  Q331=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q332=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q303=+1   ;OVERFOER
            MAETVAERDE
  Q381=1    ;AVKAENNING TS-AXEL
  Q382=+85  ;1:A KO. FOER TS-AXEL
  Q383=+50  ;2:A KO. FOER TS-AXEL
  Q384=+0   ;3:E KO. FOER TS-AXEL
  Q333=+1   ;UTGAANGSPUNKT
```

- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hörnet i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hörnet. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 415 mäter skärningspunkten mellan två linjer och ställer in utgångspunkten till denna skärningspunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den första avkänningspunkten **1** (se bilden uppe till höger) som du har definierat i cykeln. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till respektive förflyttningsriktning

2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen utläses ur hörnnumret.

1 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen

2 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen

3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar koordinaterna för det uppmätta hörnet i nedan angivna Q-parametrar

4 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde hörn huvudaxel
Q152	Ärvärde hörn komplementaxel

16.9 UTGÅNGSPUNKT INVÄNDIGT HÖRN (Cykel 415, DIN/ISO: G415)

Beakta vid programmeringen!

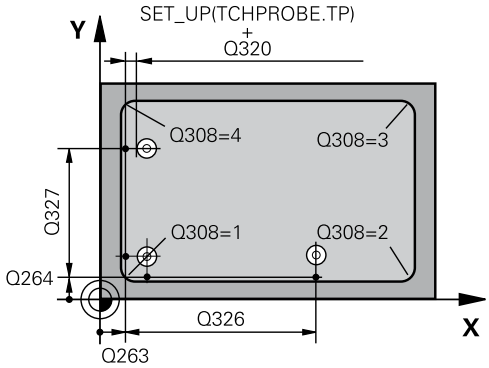
Varning kollisionsrisk!
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

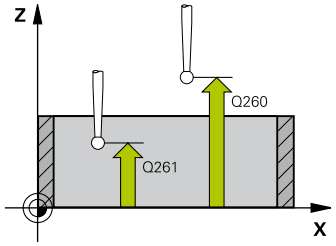
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

TNC:n mäter alltid den första linjen i bearbetningsplanets komplementaxels riktning.

Cykelparametrar

- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Avstånd 1:a axel** Q326 (inkrementalt): Avstånd mellan den första och den andra mätpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Avstånd 2:a axel** Q327 (inkrementalt): Avstånd mellan den tredje och den fjärde mätpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Hörn** Q308: Numret på hörnet i vilket TNC:n skall ställa in utgångspunkten. Inmatningsområde 1 till 4
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Utför grundvridning** Q304: Bestämmer om TNC:n skall kompensera för arbetsstyckets snedställning med en grundvridning:
  0: Utför inte grundvridning
  1: Utför grundvridning
- **Nummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hörnet i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hörnet. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999





NC-block

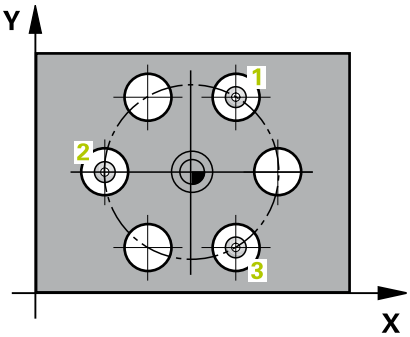
5 TCH PROBE 415 UTGPKT INV. HOERN	
Q263=+37	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+7	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q326=50	;AVSTAAND 1. AXEL
Q296=+95	;3. PUNKT 1. AXEL
Q297=+25	;3. PUNKT 2. AXEL
Q327=45	;AVSTAAND 2. AXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q304=0	;GRUNDVRIDNING
Q305=7	;NUMMER I TABELL
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT

- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra det uppmätta hörnet till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

16.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 416 beräknar en hålcirkels centrumpunkt genom mätning av tre hål och ställer in utgångspunkten till denna centrumpunkt. Man kan välja om TNC:n även skall skriva centrumpunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar
8 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkel diameter

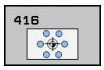
16.10 UTGÅNGSPUNKT HÅLCIRKELCENTRUM (Cykel 416, DIN/ISO: G416)

Beakta vid programmeringen!

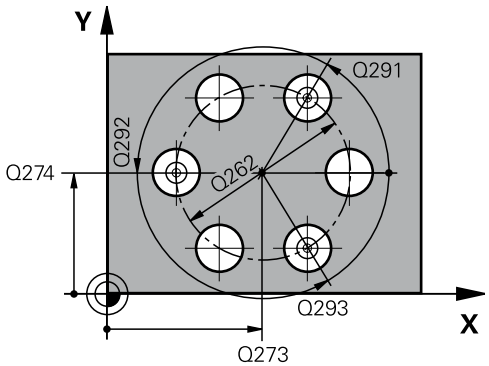
Varning kollisionsrisk!
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

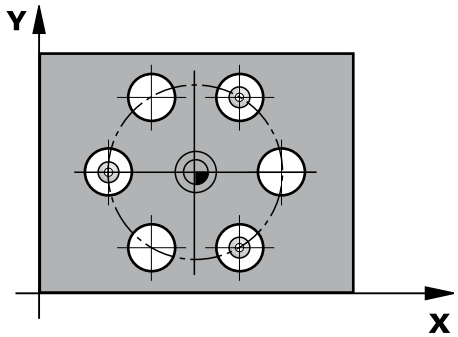
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Ange hålcirkelns ungefärliga diameter. Ju mindre håldiametern är desto noggrannare måste man ange den nominella diametern. Inmatningsområde -0 till 99999.9999
- **Vinkel 1:a hålet** Q291 (absolut): Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Vinkel 2:a hålet** Q292 (absolut): Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Vinkel 3:e hålet** Q293 (absolut): Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för hålcirkelns centrum i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till hålcirkelns centrum. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta hålcirkelns centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta hålcirkelns centrumpunkt till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999





NC-block

```
5 TCH PROBE 416 UTGPKT
  HAALCIRKEL CC
  Q273=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
  Q274=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
  Q262=90   ;NOMINELL DIAMETER
  Q291=+34  ;VINKEL 1:A HAAL
  Q292=+70  ;VINKEL 2:A HAAL
  Q293=+210;VINKEL 3:E HAAL
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q305=12   ;NUMMER I TABELL
  Q331=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q332=+0   ;UTGAANGSPUNKT
  Q303=+1   ;OVERFOER
            MAETVAERDE
  Q381=1    ;AVKAENNING TS-AXEL
  Q382=+85  ;1:A KO. FOER TS-AXEL
  Q383=+50  ;2:A KO. FOER TS-AXEL
  Q384=+0   ;3:E KO. FOER TS-AXEL
```

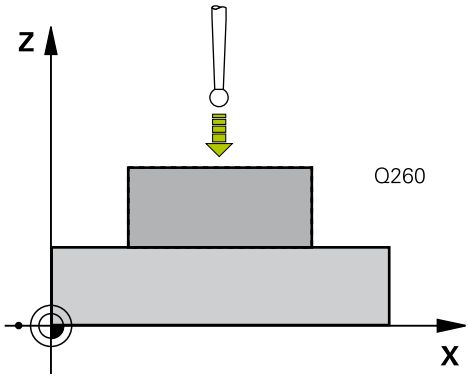
Q333=+1	;UTGAANGSPUNKT
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND

- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999

16.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 417 mäter en godtycklig koordinat i avkännaraxeln och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i den positiva avkännaraxelns riktning
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet i avkännaraxeln till den angivna koordinaten för avkänningspunkten **1** och mäter upp är-positionen genom en enkel avkänning
3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438) och sparar ärvärdet i nedan angivna Q-parametrar

Parameternummer	Betydelse
Q160	Ärvärde uppmätt punkt

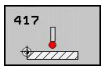
Beakta vid programmeringen!

Varning kollisionsrisk!
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

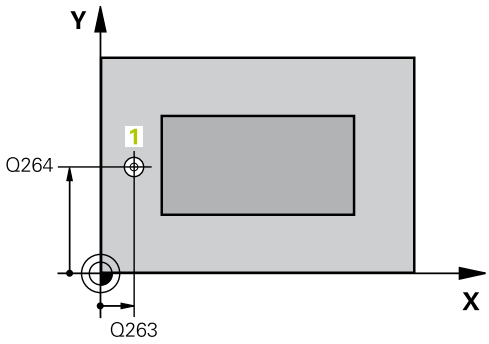
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.
TNC:n ställer sedan in utgångspunkten i denna axel.

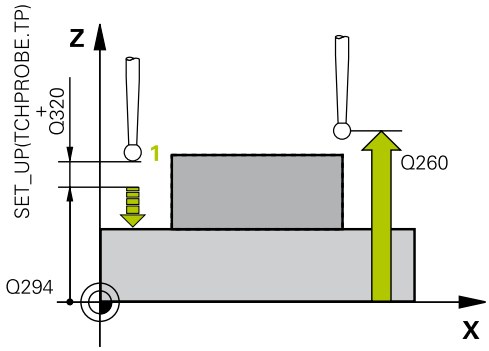
16.11 UTGÅNGSPUNKT I AVKÄNNARAXELN (Cykel 417, DIN/ISO: G417)

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 3:e axel** Q294 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaten i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till den avkända ytan. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt** Q333 (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)



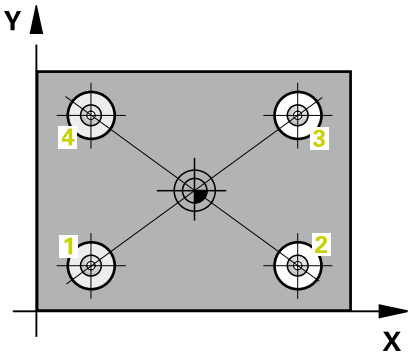


NC-block

5 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL	
Q263=+25	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q294=+25	;1:A PUNKT 3:E AXEL
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+50	;SAEKERHETSHOEJD
Q305=0	;NUMMER I TABELL
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE

16.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418)

Cykelförlopp



Avkännarcykel 418 beräknar skärningspunkten mellan linjerna som förbinder de båda hålparens centrumpunkter och ställer in utgångspunkten till skärningspunkten. Man kan välja om TNC:n även skall skriva skärningspunkten till en nollpunkts- eller preset-tabell.

1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till centrum på det första hålet **1**
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
5 TNC:n upprepar steg 3 och 4 för hålen **3** och **4**
6 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438). TNC:n beräknar utgångspunkten som skärningspunkten mellan linjerna som förbinder hålcentrum **1**/**3** och **2**/**4** och lagrar ärvärdena i de nedan angivna Q-parametrarna
7 Om så önskas mäter sedan TNC:n även upp utgångspunkten i avkännaraxeln genom en separat avkänning.

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde skärningspunkt huvudaxel
Q152	Ärvärde skärningspunkt komplementaxel

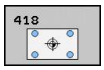
16.12 UTGÅNGSPUNKT CENTRUM 4 HÅL (Cykel 418, DIN/ISO: G418)

Beakta vid programmeringen!

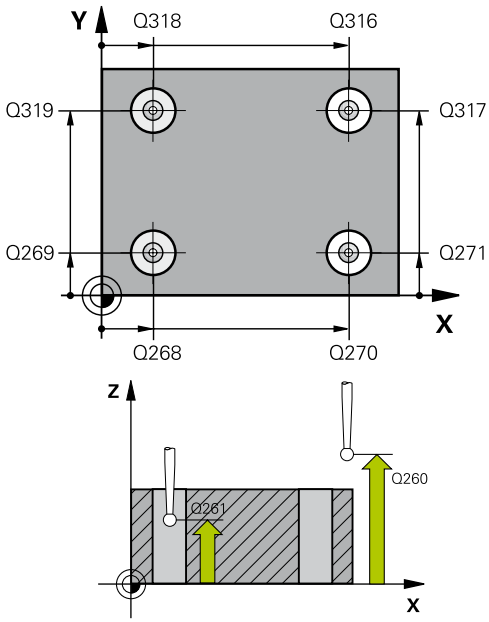
Varning kollisionsrisk!
När du ställer in en utgångspunkt med avkännarcykeln (Q303 = 0) och dessutom använder avkänning i TS-axeln (Q381 = 1), får inga koordinatomräkningar vara aktiva.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- **1:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q268 (absolut): Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q269 (absolut): Det första hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a hål: Centrum i 1:a axeln** Q270 (absolut): Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a hål: Centrum i 2:a axeln** Q271 (absolut): Det andra hålets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3 centrum 1. axel** Q316 (absolut): Det 3. hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3 centrum 2. axel** Q317 (absolut): Det 3. hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **4 centrum 1. axel** Q318 (absolut): Det 4. hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **4 centrum 2. axel** Q319 (absolut): Det 4. hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen som TNC:n skall lagra koordinaterna för förbindelselinjernas skärningspunkt i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till förbindelselinjernas skärningspunkt. Inmatningsområde 0 till 2999



NC-block

```
5 TCH PROBE 418 UTG.PKT VIA 4
    HAAL
    Q268=+20  ;1:A CENTRUM 1:A
              AXEL
    Q269=+25  ;1:A CENTRUM 2:A
              AXEL
    Q270=+150;2:A CENTRUM 1:A
              AXEL
    Q271=+25  ;2:A CENTRUM 2:A
              AXEL
    Q316=+150;3:E CENTRUM 1:A
              AXEL
    Q317=+85  ;3:E CENTRUM 2:A
              AXEL
    Q318=+22  ;4:E CENTRUM 1:A
              AXEL
    Q319=+80  ;4:E CENTRUM 2:A
              AXEL
    Q261=-5   ;MAETHOEJD
    Q260=+10  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q305=12   ;NUMMER I TABELL
```

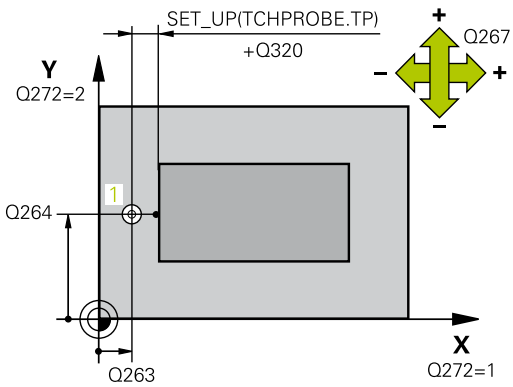
- **Ny utgångspunkt huvudaxel** Q331 (absolut): Koordinat i huvudaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta skärningspunkt mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt komplementaxel** Q332 (absolut): Koordinat i komplementaxeln som TNC:n skall ändra den uppmätta skärningspunkten mellan förbindelselinjerna till. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)
- **Avkänning i TS-axel** Q381: Bestämmer om TNC:n även skall ställa in utgångspunkten i avkännaraxeln:
  0: Ställ inte in utgångspunkten i avkännaraxeln
  1: Ställ in utgångspunkten i avkännaraxeln
- **Avkänning TS-axel: Koord. 1. axel** Q382 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 2. axel** Q383 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Avkänning TS-axel: Koord. 3. axel** Q384 (absolut): Koordinat för avkänningspunkten i bearbetningsplanets avkännaraxeln, vid vilken utgångspunkten i avkännaraxeln skall ställas in. Endast verksam om Q381 = 1 är satt. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Ny utgångspunkt i TS-axel** Q333 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999

Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL
Q382=+85	;1:A KO. FOER TS-AXEL
Q383=+50	;2:A KO. FOER TS-AXEL
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT

16.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 419 mäter en godtycklig koordinat i en valbar axel och ställer in utgångspunkten till denna koordinat. Man kan välja om TNC:n även skall skriva den uppmätta koordinaten till en nollpunkts- eller preset-tabell.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den programmerade avkänningsriktningen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter är-positionen genom en enstaka avkänning.
3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och hanterar den uppmätta utgångspunkten i enlighet med cykelparameter Q303 och Q305 (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)

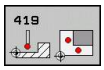
Beakta vid programmeringen!

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

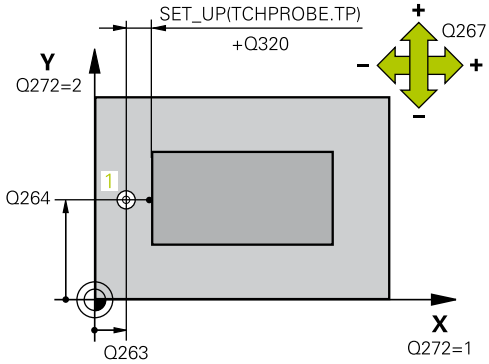
När du använder flera Cykel 419 i följd, för att lagra flera axlars utgångspunkter i Preset-tabellen, måste du aktivera det preset-nummer som Cykel 419 har skrivit till efter varje utförd Cykel 419 (behövs inte när du skriver över den aktiva preseten).

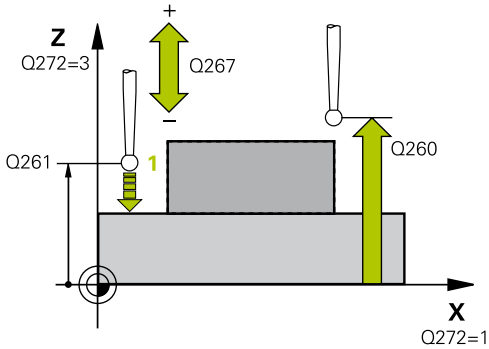
16.13 UTGÅNGSPUNKT I EN AXEL (Cykel 419, DIN/ISO: G419)

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel (1...3: 1=Huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
  3: Avkännaraxel = Mätaxel





Axeltilldelning

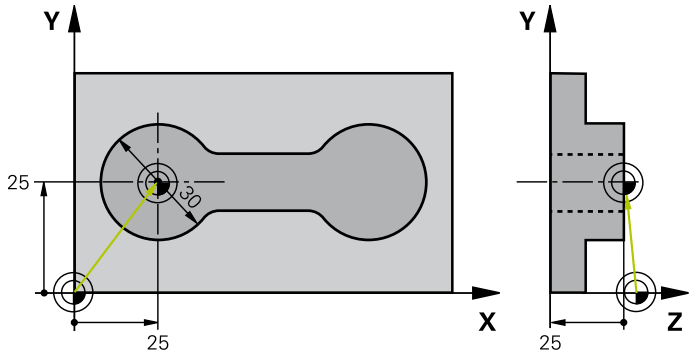
Aktiv avkännaraxel: Q272 = 3	Tillhörande huvudaxel: Q272 = 1	Tillhörande komplementaxel: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

NC-block

```
5 TCH PROBE 419 UTGPUNKT I EN AXEL
    Q263=+25  ;1:A PUNKT 1:A AXEL
    Q264=+25  ;1:A PUNKT 2:A AXEL
    Q261=+25  ;MAETHOEJD
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q260=+50  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q272=+1   ;MAETAXEL
    Q267=+1   ;ROERELSERIKTNING
    Q305=0    ;NUMMER I TABELL
    Q333=+0   ;UTGAANGSPUNKT
    Q303=+1   ;OVERFOER
              MAETVAERDE
```

- **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  -1: Negativ rörelseriktning
  +1: Positiv rörelseriktning
- **Nollpunktsnummer i tabell** Q305: Ange vilket nummer i nollpunktstabellen/preset-tabellen som TNC:n skall lagra koordinaten i. Vid inmatning Q305=0, kommer TNC:n automatiskt att ställa in den nya utgångspunkten till den avkända ytan. Inmatningsområde 0 till 2999
- **Ny utgångspunkt** Q333 (absolut): Koordinat som TNC:n skall ställa in utgångspunkten med. Grundinställning = 0. Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999
- **Överför mätvärde (0,1)** Q303: Bestämmer om den uppmätta utgångspunkten skall sparas i nollpunktstabellen eller i preset-tabellen:
  -1: Används ej! Skrivs in av TNC:n när gamla program läses in (se "Gemensamt för alla avkännarcykler för inställning av utgångspunkt", Sida 438)
  0: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i den aktiva nollpunktstabellen. Referenssystemet är det aktiva koordinatsystemet för arbetsstycket
  1: Skriv in den uppmätta utgångspunkten i preset-tabellen. Referenssystemet är maskinens koordinatsystem (REF-system)

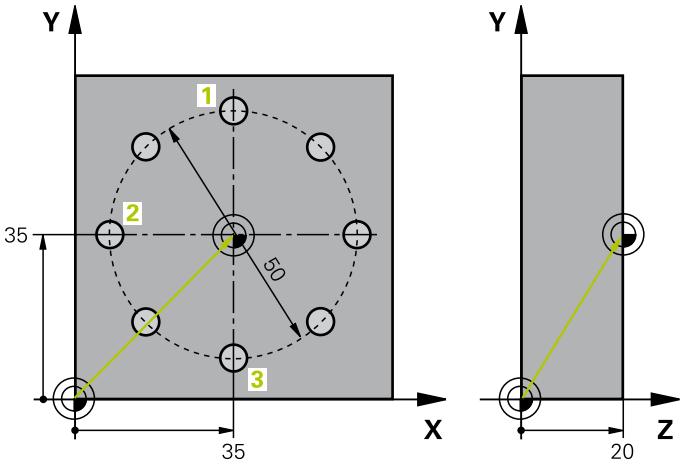
16.14 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och ett cirkelsegments centrum



0 BEGIN PGM CYC413 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln
2 TCH PROBE 413 UTGPKT UTV. CIRKEL		
Q321=+25	;CENTRUM 1. AXEL	Cirkelns centrum: X-koordinat
Q322=+25	;CENTRUM 2. AXEL	Cirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=30	;NOMINELL DIAMETER	Cirkelns diameter
Q325=+90	;STARTVINKEL	Polär koordinatvinkel för den första avkänningspunkten
Q247=+45	;VINKELSTEG	Vinkelsteg för beräkning av avkänningspunkt 2 till 4
Q261=-5	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q320=2	;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q301=0	;FLYTTA TILL S.HOEJD	Förflytta inte till säkerhetshöjden mellan mätpunkterna
Q305=0	;NUMMER I TABELL	Ställ in positionsvärde
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i X till 0
Q332=+10	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Y till 10
Q303=+0	;OVERFOER MAETVAERDE	Utan funktion, eftersom positionsvisningen skall ställas in
Q381=1	;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ även in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+25	;1:A KO. FOER TS-AXEL	X-koordinat avkänningspunkt
Q383=+25	;2:A KO. FOER TS-AXEL	Y-koordinat avkänningspunkt
Q384=+25	;3:E KO. FOER TS-AXEL	Z-koordinat avkänningspunkt
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Inställning av positionsvärde i Z till 0
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER	Mät cirkel med 4 avkänningar
Q365=0	;TYP AV FOERFLYTTNING	Förflyttning mellan mätpunkterna på cirkelbåge
3 CALL PGM 35K47		Anropa bearbetningsprogram
4 END PGM CYC413 MM		

16.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Den uppmätta hålbildens centrumpunkt skall skrivas till en preset-tabell för senare användning.



0 BEGIN PGM CYC416 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		Anropa verktyg 0 för att definiera avkännaraxeln
2 TCH PROBE 417 UTG.PUNKT I TS-AXEL		Cykeldefinition för inställning av utgångspunkt i avkännaraxeln
Q263=+7,5	;1:A PUNKT 1:A AXEL	Avkänningspunkt: X-koordinat
Q264=+7,5	;1:A PUNKT 2:A AXEL	Avkänningspunkt: Y-koordinat
Q294=+25	;1:A PUNKT 3:E AXEL	Avkänningspunkt: Z-koordinat
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
Q260=+50	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv Z-koordinat i rad 1
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Ställ in avkännaraxel 0
Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 UTGPKT HAALCIRKEL CC		
Q273=+35	;CENTRUM 1. AXEL	Hålcirkelns centrum: X-koordinat
Q274=+35	;CENTRUM 2. AXEL	Hålcirkelns centrum: Y-koordinat
Q262=50	;NOMINELL DIAMETER	Hålcirkelns diameter
Q291=+90	;VINKEL 1.A HAAL	Polär koordinatvinkel för första hålcentrum 1
Q292=+180	;VINKEL 2:A HAAL	Polär koordinatvinkel för andra hålcentrum 2
Q293=+270	;VINKEL 3:E HAAL	Polär koordinatvinkel för tredje hålcentrum 3
Q261=+15	;MAETHOEJD	Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken mätning skall utföras
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD	Höjd på vilken avkännarsystemet kan förflyttas utan kollisionsrisk
Q305=1	;NUMMER I TABELL	Skriv in hålcirkelns centrum (X och Y) i rad 1
Q331=+0	;UTGAANGSPUNKT	
Q332=+0	;UTGAANGSPUNKT	

16.15 Exempel: Inställning av utgångspunkt till arbetsstyckets överkant och en hålcirkels centrum

Q303=+1	;OVERFOER MAETVAERDE	Skriv den beräknade utgångspunkten i förhållande till det maskinfasta koordinatsystemet (REF-system) till preset-tabellen PRESET.PR
Q381=0	;AVKAENNING TS-AXEL	Ställ inte in utgångspunkten i TS-axeln
Q382=+0	;1:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q383=+0	;2:A KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q384=+0	;3:E KO. FOER TS-AXEL	Utan funktion
Q333=+0	;UTGAANGSPUNKT	Utan funktion
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND	Säkerhetsavstånd som tillägg till kolumn SET_UP
4 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE		Aktivera ny Preset med cykel 247
Q339=1	;UTGAANGSPUNKT-NUMMER	
6 CALL PGM 35KLZ		Anropa bearbetningsprogram
7 END PGM CYC416 MM		

17

Avkännarcykler: Automatisk kontroll av arbetsstycket

17.1 Grunder

Översikt

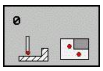
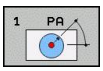
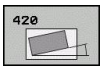
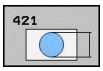
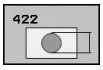
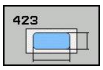
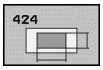
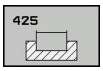
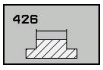
Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.

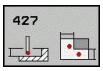
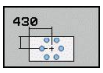
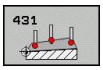
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

TNC:n erbjuder tolv cykler med vilka man kan mäta upp arbetsstycket automatiskt:

Cykel	Softkey	Sida
0 REFERENSYTA Mätning av en koordinat i en valbar axel		496
1 POLÄR UTGÅNGSPUNKT Mätning av en punkt, avkänningsriktning via vinkel		497
420 MÄTNING VINKEL Mätning av vinkel i bearbetningsplanet		498
421 MÄTNING HÅL Mätning av ett håls läge och diameter		500
422 MÄTNING CIRKEL UTVÄNDIG Mätning av en cirkulär tapps läge och diameter		503
423 MÄTNING REKTANGEL INVÄNDIG Mätning av en rektangulär fickas läge, längd och bredd		506
424 MÄTNING REKTANGEL UTVÄNDIG Mätning av en rektangulär tapps läge, längd och bredd		509
425 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (2:a softkeyraden) Invändig mätning av ett spårs bredd		512
426 MÄTNING KAM UTVÄNDIG (2:a softkeyraden) Utvändig mätning av en kam		515

Cykel	Softkey	Sida
427 MÄTNING KOORDINAT (2:a softkeyraden) Mätning av en godtycklig koordinat i en valbar axel		518
430 MÄTNING HÅLCIRKEL (2:a softkeyraden) Mätning av en hålcirkels läge och diameter		521
431 MÄTNING PLAN (2:a softkeyraden) Mätning av en ytas A- och B-axelvinkel		524

Mätresultat i protokoll

TNC:n kan skapa ett mätprotokoll till alla cykler som man kan mäta arbetsstycket automatiskt med (undantag: Cykel 0 och 1). I respektive avkännarcykel kan du definiera om TNC:n

- skall spara mätprotokollet i en fil
- skall presentera mätprotokollet i bildskärmen och stoppa programexekveringen
- inte skall skapa något mätprotokoll

När du vill spara mätprotokollet i en fil, lagrar TNC:n data standardmässigt som en ASCII-fil i katalogen TNC:\..

Använd HEIDENHAIN dataöverföringsprogram TNCremo om du vill skicka ut mätprotokollet via datasnittet.

17.1 Grunder

Exempel: Protokollfil för avkännarcykel 421:

Mätprotokoll avkännarcykel 421 mätning hål

Datum: 30-06-2005
Klockan: 6:55:04
Mätprogram: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

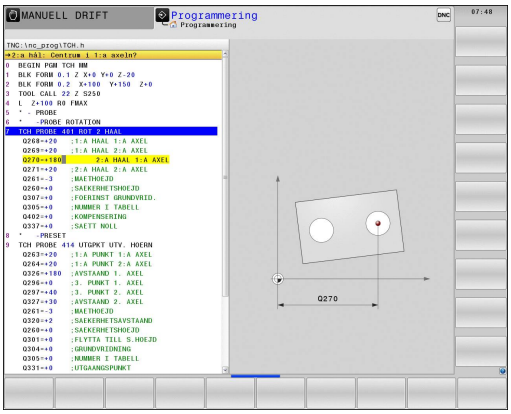
Börvärden:	
Centrum huvudaxel:	50.0000
Centrum komplementaxel:	65.0000
Diameter:	12.0000
Givna gränsvärden:	
Största mått centrum huvudaxel:	50.1000
Minsta mått centrum huvudaxel:	49.9000
Största mått centrum komplementaxel:	65.1000
Minsta mått centrum komplementaxel:	64.9000
Största mått hål:	12.0450
Minsta mått hål:	12.0000
Ärvärden:	
Centrum huvudaxel:	50.0810
Centrum komplementaxel:	64.9530
Diameter:	12.0259
Avvikelser:	
Centrum huvudaxel:	0.0810
Centrum komplementaxel:	-0.0470
Diameter:	0.0259
Ytterligare mätresultat: Mäthöjd:	-5.0000

Mätprotokoll slut

Mätresultat i Q-parametrar

TNC:n lägger in mätresultatet från respektive mätcykel i globalt verksamma Q-parametrar Q150 till Q160. Avvikelsen från börvärdet lagras i parametrarna Q161 till Q166. Beakta tabellen med mätresultat som finns listad vid varje cykelbeskrivning.

Dessutom visar TNC:n resultatparametrarna i hjälpbilden för respektive cykel i samband med cykeldefinitionen (se bilden uppe till höger). Därvid hör de resultatparametrar som visas på ljus bakgrund ihop med respektive inmatningsparameter.



Mätningens status

Vid vissa cykler kan man via de globalt verksamma Q-parametrarna Q180 till Q182 kontrollera mätningens status

Mätstatus	Parametervärde
Mätvärdet ligger inom toleransen	Q180 = 1
Efterbearbetning behövs	Q181 = 1
Skrot	Q182 = 1

TNC:n sätter efterbearbetnings- resp. skrot-märkarna så snart ett mätvärde ligger utanför toleransen. För att fastställa vilket mätresultat som ligger utanför toleransen måste man kontrollera mätprotokollet eller jämföra respektive mätresultat (Q150 till Q160) med deras gränsvärden.

Vid cykel427 utgår TNC:n standardmässigt från att du mäter ett utvändigt mått (en tapp). Genom lämpligt val av största och minsta mått i kombination med avkänningsriktningen kan du dock ställa in mätningens status korrekt.

> ⇨ TNC:n sätter statusmärkarna även om man inte har angivit något toleransvärde eller största/minsta mått.

Toleransövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en toleransövervakning vid de flesta cyklerna för kontroll av arbetsstycket. För att åstadkomma detta måste man definiera de erforderliga gränsvärdena i cykeldefinitionen. Om man inte vill utföra någon toleransövervakning anger man 0 i dessa parametrar (= förinställt värde)

17.1 Grunder

Verktygsövervakning

Man kan låta TNC:n utföra en verktygsövervakning vid vissa cykler för kontroll av arbetsstycket. TNC:n övervakar då om

- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) indikerar att verktygsradien skall korrigeras
- avvikelser från börvärdet (värde i Q16x) är större än verktygets brott-tolerans

Korrigera verktyg

Funktionen fungerar endast

- vid aktiv verktygstabell
- när man har slagit på verktygsövervakningen i cykeln: **Q330** ej lika med 0 eller ett verktygsnamn har angivits. Du väljer inmatning av verktygsnamn via softkey. TNC:n visar inte längre det högra citationstecknet.

Om du vill utföra flera kompenseringsmätningar, så adderar TNC:n de olika uppmätta avvikelserna till de värde som redan finns sparat i verktygstabellen.

TNC:n korrigerar alltid standardmässigt verktygsradien i kolumnen DR i verktygstabellen, även om den uppmätta avvikelsen ligger inom den inställda toleransen. Via parameter Q181 kan man, i sitt NC-program, kontrollera huruvida efterbearbetning krävs (Q181=1: Efterbearbetning krävs).

För cykel 427 gäller:

- Om en av det aktiva bearbetningsplanets axlar definieras som mätaxel (Q272 = 1 eller 2), utför TNC:n en kompensering av verktygsradien på det sätt som har beskrivits tidigare. TNC:n utvärderar kompenseringsriktning med ledning av den definierade förflyttningsriktningen (Q267)
- Om avkännaraxeln har valts som mätaxel (Q272 = 3), utför TNC:n en kompensering av verktygslängden

Övervakning av verktygsbrott

Funktionen fungerar endast
- vid aktiv verktygstabell
- när man har slagit på verktygsövervakningen i cykeln (Q330 ej lika med 0)
- om en brott-tolerans RBREAK större än 0 har definierats för det angivna verktygsnumret i tabellen (se även bruksanvisningen, Kapitel 5.2 ”Verktygsdata”)

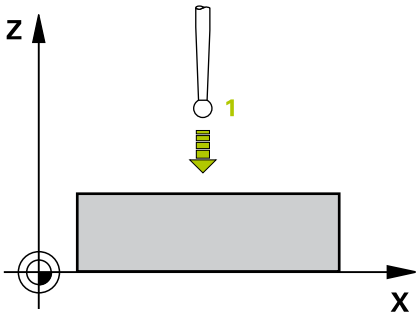
TNC:n presenterar ett felmeddelande och stoppar programexekveringen om den uppmätta avvikelsen är större än verktygets brott-tolerans. Samtidigt spärras verktyget i verktygstabellen (kolumn TL = L).

Referenssystem för mätresultat

TNC:n rapporterar alla mätresultat via resultat-parametrarna och via protokollfilen i det aktiva - alltså i vissa fall i det förskjutna eller/och vridna/tippade - koordinatsystemet.

17.2 REFERENSYTA (Cykel 0, DIN/ISO: G55)

Cykelförlopp



1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen 1
2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Avkänningsriktningen definieras i cykeln
3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt och lagrar den uppmätta koordinaten i en Q-parameter. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119. Mätstiftets längd och kulradie inkluderas inte av TNC:n i dessa parametervärden.

Beakta vid programmeringen!

! **Varning kollisionsrisk!**
Förpositionera avkännaren på ett sådant sätt att kollision vid framkörning till den programmerade förpositionen inte kan ske.

Cykelparametrar

- **Parameter-nr för resultat**: Ange numret på Q-parametern som koordinatens värde skall lagras i. Inmatningsområde 0 till 1999
- **Mätaxel/Mätriktning**: Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen samt förtecken för avkänningsriktningen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde alla NC-axlar
- **Positions-börvärde**: Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

NC-block

```
67 TCH PROBE 0.0 REFERENSYTA Q5
   X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

17.3 UTGÅNGSPUNKT Polär (cykel 1)

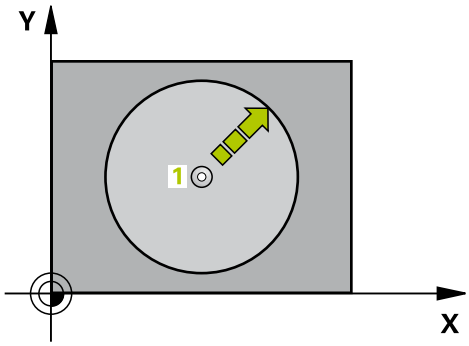
Cykelförlopp

Avkännarcykel 1 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en godtycklig avkänningsriktning.

1 Avkännarsystemet förflyttas på en 3D-rätlinje med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) till den i cykeln programmerade förpositionen **1**

2 Därefter utför avkännarsystemet avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). Vid avkänningsförloppet förflyttar TNC:n 2 axlar samtidigt (beroende på avkänningsvinkeln). Avkänningsriktningen definieras via polär koordinatvinkel i cykeln

3 När TNC:n har mätt upp positionen förflyttas avkännarsystemet tillbaka till avkänningsförloppets startpunkt. TNC:n lagrar dessutom positionens koordinater, som avkännaren befinner sig i då den kommer i kontakt med arbetsstycket, i parameter Q115 till Q119.

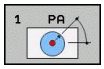


Beakta vid programmeringen!

Varning kollisionsrisk!
Förpositionera avkännaren på ett sådant sätt att kollision vid framkörning till den programmerade förpositionen inte kan ske.

Den i cykeln definierade avkänningsaxeln bestämmer avkänningsplanet:
Avkänningsaxel X: X/Y-plan
Avkänningsaxel Y: Y/Z-plan
Avkänningsaxel Z: Z/X-plan

Cykelparametrar



- **Avkänningsaxel**: Ange avkänningsaxel med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde **X**, **Y** eller **Z**
- **Avkänningsvinkel**: Vinkel i förhållande till avkänningsaxeln som avkännarsystemet skall förflyttas i. Inmatningsområde -180.0000 till 180.0000
- **Positions-börvärde**: Ange alla koordinaterna för förpositioneringen av avkännarsystemet med axelvalsknapparna eller med ASCII-knappsatsen. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- Avsluta inmatningen: Tryck på knappen **ENT**

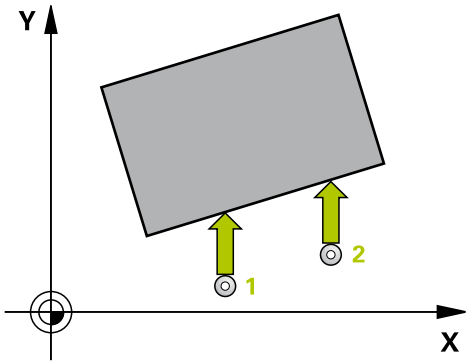
NC-block

```
67 TCH PROBE 1.0 REFERENSYTA
   POLAR
68 TCH PROBE 1.1 X VINKEL: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

17.4 MÄTNING VINKEL (Cykel 420, DIN/ISO: G420)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 420 mäter vinkeln mellan en godtycklig rät linje och bearbetningsplanets huvudaxel.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflyttningsriktningen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Sedan förflyttas avkännarsystemet till nästa avkänningspunkt **2** och utför den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta vinkeln i följande Q-parameter:

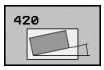
Parameternummer	Betydelse
Q150	Uppmätt vinkel i förhållande till bearbetningsplanets huvudaxel

Beakta vid programmeringen!

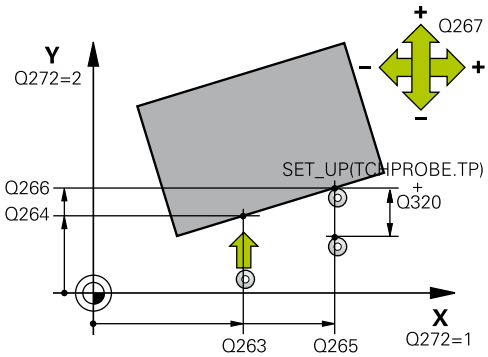
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

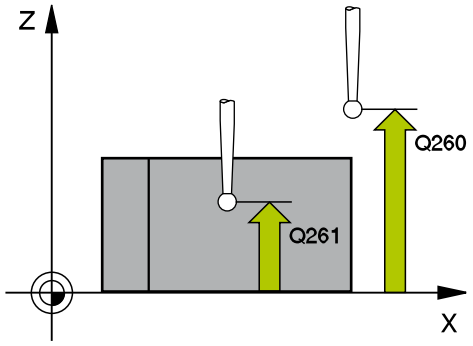
När avkännaraxel = mätaxel har definierats, välj **Q263** lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt A-axeln; Välj **Q263** ej lika med **Q265** om vinkeln skall mätas runt B-axeln.

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
  3: Avkännaraxel = Mätaxel
- **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  -1: Negativ rörelseriktning
  +1: Positiv rörelseriktning
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR420.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start





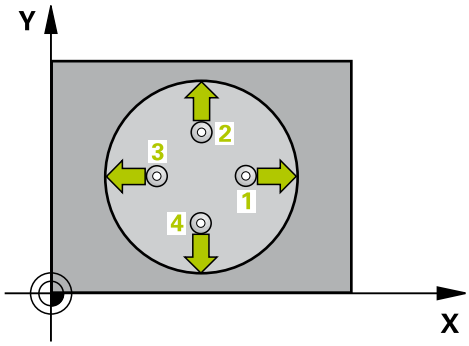
NC-block

5 TCH PROBE 420 MAETNING VINKEL	
Q263=+10	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+10	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+15	;2:A PUNKT 1:A AXEL
Q266=+95	;2:A PUNKT 2:A AXEL
Q272=1	;MAETAXEL
Q267=-1	;ROERELSERIKTNING
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

17.5 MÄTNING HÅL (Cykel 421, DIN/ISO: G421)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 421 mäter ett hås (cirkulär fickas) diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn SET_UP i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mäthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

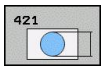
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!

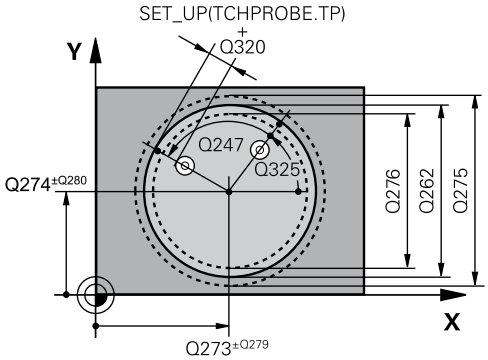
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

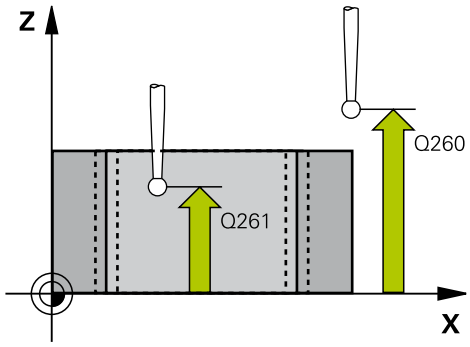
Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av hålets dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Cykelparametrar



- **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Ange hålets diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360,000 till 360,000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs) som avkännarsystemet förflyttas till nästa mätpunkt med. Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.000 till 120.000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem) Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Max-gräns för hålets storlek** Q275: Hålets (cirkulära fickans) största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns för hålets storlek** Q276: Hålets (cirkulära fickans) minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

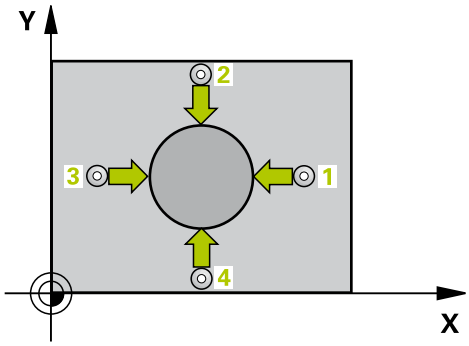
5 TCH PROBE 421 MAETNING HAAL	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q262=75	;NOMINELL DIAMETER
Q325=+0	;STARTVINKEL
Q247=+60	;VINKELSTEG
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q275=75,12	;MAX-GRAENS
Q276=74,95	;MIN-GRAENS
Q279=0,1	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL
Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERFLYTTNING

- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR421.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utför övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- **Antal mätpunkter (4/3)** Q423: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
  4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
  3: Använd 3 mätpunkter
- **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
  0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

17.6 MÄTNING UTVÄNDIG CIRKEL (Cykel 422, DIN/ISO: G422)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 422 mäter en cirkulär tapps diameter och centrumpunkt. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). TNC:n bestämmer automatiskt avkänningsriktningen med ledning av den programmerade startvinkeln.
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på en cirkelbåge, antingen på mäthöjden eller på säkerhetshöjden, till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen.
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

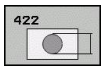
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse diameter

Beakta vid programmeringen!

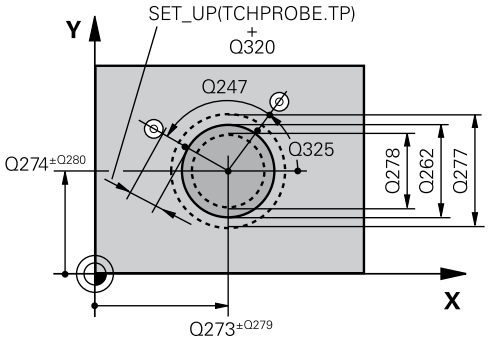
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

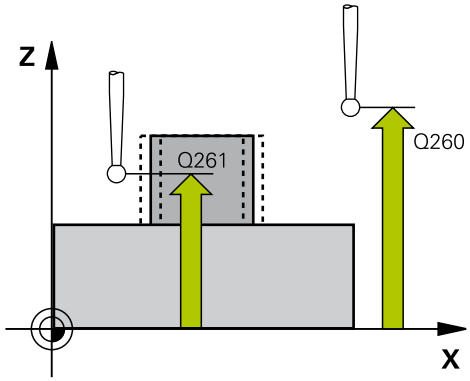
Ju mindre vinkelsteg man programmerar desto mindre noggrann blir TNC:ns beräkning av tappens dimensioner. Minsta inmatningsvärde: 5°.

Cykelparametrar



- **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Ange tappens diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Startvinkel** Q325 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Vinkelsteg** Q247 (inkrementalt): Vinkel mellan två mätpunkter, vinkelstegets förtecken bestämmer rotationsriktningen (- = medurs). Om man vill mäta upp cirkelbågar programmerar man ett vinkelsteg som är mindre än 90°. Inmatningsområde -120.0000 till 120.0000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Max-gräns för tappens storlek** Q277: Tappens största tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns för tappens storlek** Q278: Tappens minsta tillåtna diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
5 TCH PROBE 422 MAETNING CIRKEL
  UTV.
  Q273=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
  Q274=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
  Q262=75   ;NOMINELL DIAMETER
  Q325=+90  ;STARTVINKEL
  Q247=+30  ;VINKELSTEG
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
  Q260=+10  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
  Q275=35,15;MAX-GRAENS
  Q276=34,9 ;MIN-GRAENS
  Q279=0,05 ;TOLERANS 1:A
            CENTRUM
  Q280=0,05 ;TOLERANS 2:A
            CENTRUM
  Q281=1    ;MAETPROTOKOLL
  Q309=0    ;PGM-STOPP VID FEL
```

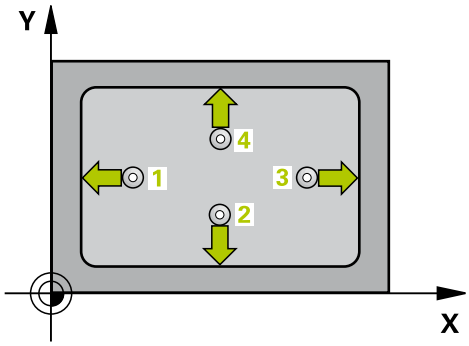
- **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR422.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- **Antal mätpunkter (4/3)** Q423: Bestämmer om TNC:n skall mäta tappen med 4 eller 3 avkänningar:
  4: Använd 4 mätpunkter (standardinställning)
  3: Använd 3 mätpunkter
- **Förflyttningstyp? Rätlinje=0/Cirkel=1** Q365: Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan mätpunkterna när förflyttning på säkerhetshöjd (Q301=1) är aktiv:
  0: Förflyttning på en rätlinje mellan bearbetningarna
  1: Förflyttning på en cirkelbåge på cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

Q330=0	;VERKTYG
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q365=1	;TYP AV FOERFLYTTNING

17.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 423 mäter en rektangulär fickas centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mäthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

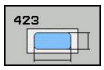
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxel
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

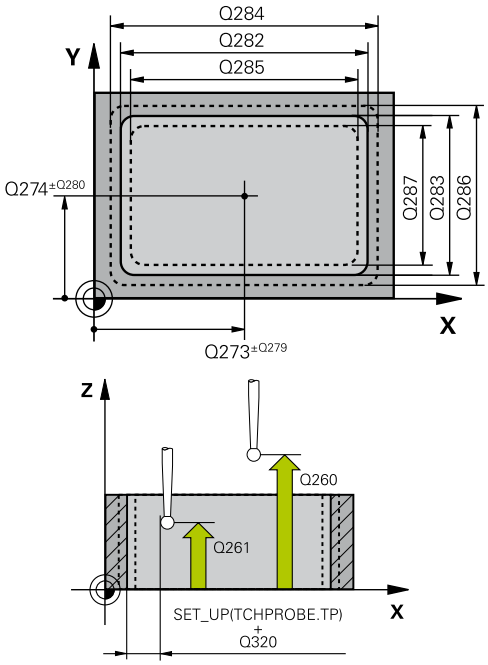
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Om fickans mått och säkerhetsavståndet inte tillåter en förpositionering i närheten av avkänningspunkten, kommer TNC:n alltid att utföra avkänningen utifrån fickans centrum. Då förflyttas avkännarsystemet inte till säkerhetshöjden mellan de fyra avkänningspunkterna.

Cykelparametrar



- **Centrum 1:a axel** Q321 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Centrum 2:a axel** Q322 (absolut): Fickans mitt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. sidans längd** Q282: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q283: Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Max-gräns 1:a sidans längd** Q284: Fickans största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns 1:a sidans längd** Q285: Fickans minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Max-gräns 2:a sidans längd** Q286: Fickans största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns 2:a sidans längd** Q287: Fickans minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999



NC-block

5 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.	
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL
Q274=+50	;CENTRUM 2. AXEL
Q282=80	;1. SIDANS LAENGD
Q283=60	;2. SIDANS LAENGD
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+10	;SAEKERHETSHOEJD
Q301=1	;FLYTTA TILL S.HOEJD
Q284=0	;MAX-GRAENS 1:A SIDAN
Q285=0	;MIN-GRAENS 1:A SIDAN
Q286=0	;MAX-GRAENS 2:A SIDAN
Q287=0	;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
Q279=0	;TOLERANS 1:A CENTRUM
Q280=0	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL

17.7 MÄTNING INVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 423, DIN/ISO: G423)

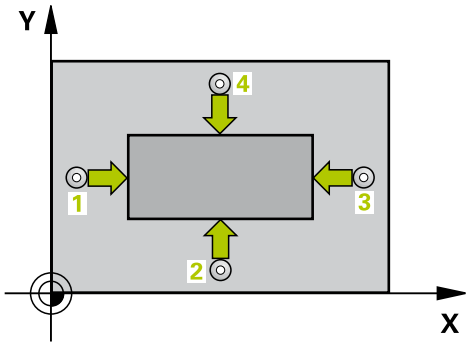
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR423.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL
Q330=0	;VERKTYG

17.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 424 mäter en rektangulär tapps centrumpunkt samt dess längd och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelserna i systemparametrar.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**)
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet antingen axelparallellt på mäthöjden eller linjärt på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen
4 TNC:n positionerar avkännarsystemet till avkänningspunkt **3** och sedan till avkänningspunkt **4** och utför där den tredje resp. den fjärde avkänningen
5 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

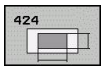
Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q154	Ärvärde sidans längd i huvudaxel
Q155	Ärvärde sidans längd i komplementaxel
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q164	Avvikelse sidans längd i huvudaxel
Q165	Avvikelse sidans längd i komplementaxel

Beakta vid programmeringen!

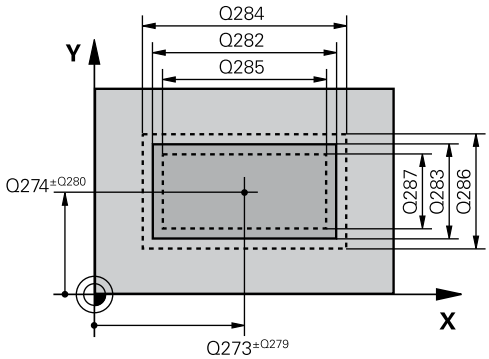
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

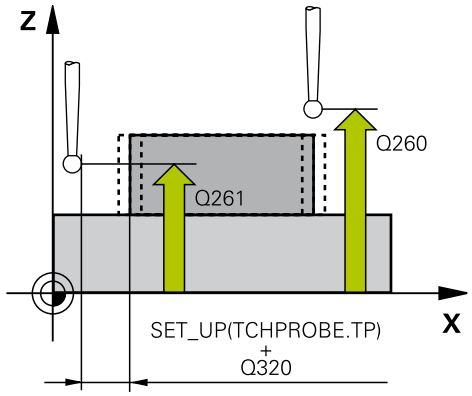
17.8 MÄTNING UTVÄNDIG REKTANGEL (Cykel 424, DIN/ISO: G424)

Cykelparametrar



- **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets huvudaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Tappens mitt i bearbetningsplanets komplementaxel Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1. sidans längd** Q282: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **2. sidans längd** Q283: Tappens längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Max-gräns 1:a sidans längd** Q284: Tappens största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns 1:a sidans längd** Q285: Tappens minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Max-gräns 2:a sidans längd** Q286: Tappens största tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns 2:a sidans längd** Q287: Tappens minsta tillåtna bredd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
5 TCH PROBE 424 MAETNING REKT.
  UTV.
  Q273=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
  Q274=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
  Q282=75   ;1. SIDANS LAENGD
  Q283=35   ;2. SIDANS LAENGD
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
  Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
  Q284=75,1 ;MAX-GRAENS 1:A
            SIDAN
  Q285=74,9 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN
  Q286=35   ;MAX-GRAENS 2:A
            SIDAN
  Q287=34,95;MIN-GRAENS 2:A SIDAN
  Q279=0,1  ;TOLERANS 1:A
            CENTRUM
```

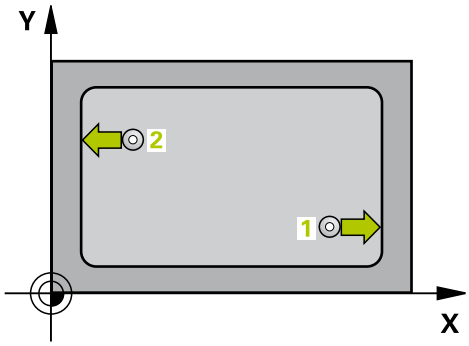
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR424.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken:
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

Q280=0,1	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL
Q330=0	;VERKTYG

17.9 MÄTNING INVÄNDIG BREDD (Cykel 425, DIN/ISO: G425)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 425 mäter ett spårs (fickas) läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en systemparameter.



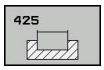
1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns positiva riktning.
3 Om man anger en offset för den andra mätningen, kommer TNC:n att förflytta avkännarsystemet (i förekommande fall på säkerhetshöjd) till nästa avkänningspunkt **2** och utför där den andra avkänningen. Vid stora nominella längder positionerar TNC:n med snabbtransport till den andra avkänningspunkten. Om man inte anger någon offset mäter TNC:n bredden direkt i den motsatta riktningen.
4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:

Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

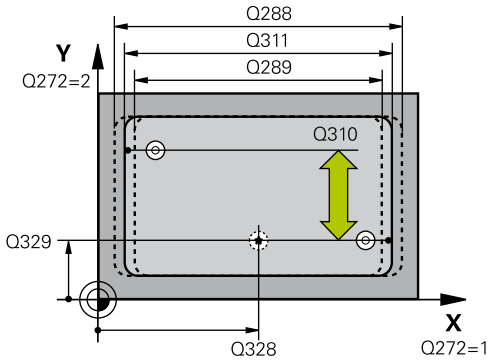
Beakta vid programmeringen!

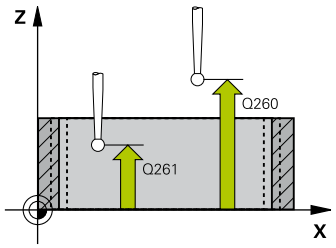
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- **Startpunkt 1:a axel** Q328 (absolut): Avkänningens startpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Startpunkt 2:a axel** Q329 (absolut): Avkänningens startpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Offset för 2:a mätning** Q310 (inkrementalt): Värde med vilket avkännarsystemet förskjuts före den andra mätningen. Om man anger 0 kommer TNC:n inte att förskjuta avkännarsystemet. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell längd** Q311 (inkrementalt): Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR425.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande





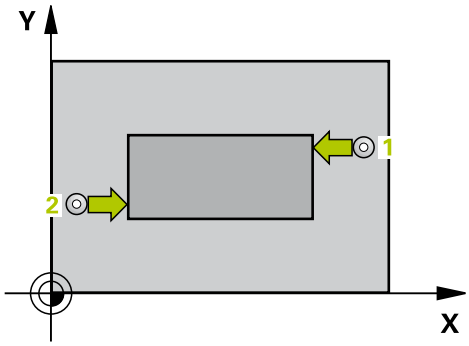
NC-block

```
5 TCH PROBE 425 MAETNING INV.
    BREDD
    Q328=+75  ;STARTPUNKT 1. AXEL
    Q329=-12.5;STARTPUNKT 2. AXEL
    Q310=+0   ;OFFSET 2:A MAETNING
    Q272=1    ;MAETAXEL
    Q261=-5   ;MAETHOEJD
    Q260=+10  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q311=25   ;NOMINELL LAENGD
    Q288=25.05;MAX-GRAENS
    Q289=25   ;MIN-GRAENS
    Q281=1    ;MAETPROTOKOLL
    Q309=0    ;PGM-STOPP VID FEL
    Q330=0    ;VERKTYG
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q301=0    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
```

- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utför övervakning av verktygsbrott (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (avkännartabellen) och endast vid avkänning av utgångspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden

17.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426)

Cykelförlopp



Avkännarcykel 426 mäter en kams läge och bredd. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en systemparameter.

1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkt **1**. TNC:n beräknar avkänningspunkten med ledning av uppgifterna i cykeln och säkerhetsavståndet från kolumn **SET_UP** i avkännartabellen
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och utför den första avkänningen med avkänningsmatning (kolumn **F**). 1. avkänningen utförs alltid i den programmerade axelns negativa riktning.
3 Efter detta förflyttas avkännarsystemet på säkerhetshöjden till nästa avkänningspunkt och utför där den andra avkänningen.
4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärde och avvikelse i följande Q-parametrar:

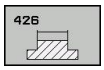
Parameternummer	Betydelse
Q156	Ärvärde uppmätt längd
Q157	Ärvärde läge centrumpunkt
Q166	Avvikelse uppmätt längd

Beakta vid programmeringen!

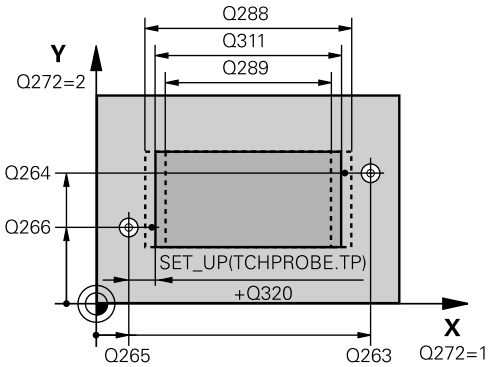
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

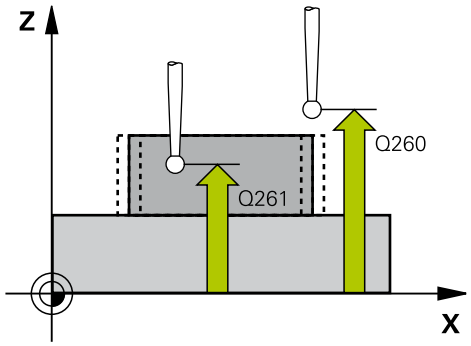
17.10 MÄTNING UTVÄNDIG KAM (Cykel 426, DIN/ISO: G426)

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätaxel** Q272: Axel i bearbetningsplanet, i vilken mätningen skall utföras:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell längd** Q311 (inkrementalt): Börvärde för längden som skall mätas. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna längd. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR426.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start





NC-block

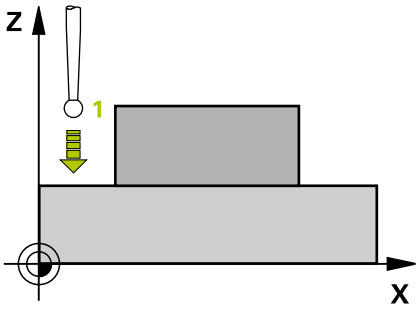
5 TCH PROBE 426 MAETNING UTV. KAM	
Q263=+50	;1:A PUNKT 1:A AXEL
Q264=+25	;1:A PUNKT 2:A AXEL
Q265=+50	;2:A PUNKT 1:A AXEL
Q266=+85	;2:A PUNKT 2:A AXEL
Q272=2	;MAETAXEL
Q261=-5	;MAETHOEJD
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD
Q311=45	;NOMINELL LAENGD
Q288=45	;MAX-GRAENS
Q289=44.95	;MIN-GRAENS
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL
Q330=0	;VERKTYG

- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

17.11 MÄTNING KOORDINAT (Cykel 427, DIN/ISO: G427)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 427 mäter en koordinat i en valbar axel och lägger in värdet i en systemparameter. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att göra en jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en systemparameter.



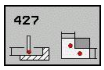
1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till avkänningspunkten **1**. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till den fastlagda förflyttningsriktningen
2 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till den angivna avkänningspunkten **1** och mäter där ärvärdet i den valda axeln.
3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar den uppmätta koordinaten i följande Q-parameter:

Parameternummer	Betydelse
Q160	Uppmätt koordinat

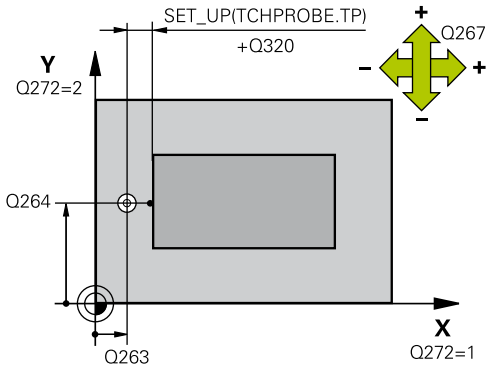
Beakta vid programmeringen!

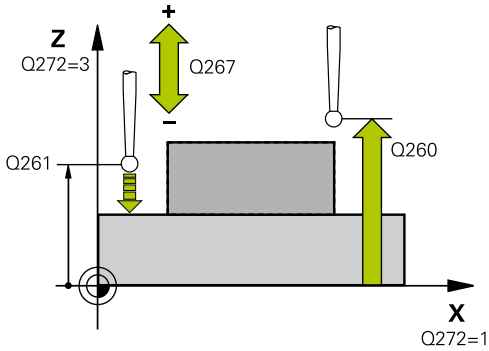
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätaxel (1..3: 1=huvudaxel)** Q272: Axel som mätningen skall utföras i:
  1: Huvudaxel = Mätaxel
  2: Komplementaxel = Mätaxel
  3: Avkännaraxel = Mätaxel
- **Rörelseriktning 1** Q267: Riktning i vilken avkännarsystemet skall närma sig arbetsstycket:
  -1: Negativ rörelseriktning
  +1: Positiv rörelseriktning
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR427.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna mätvärde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna mätvärde. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





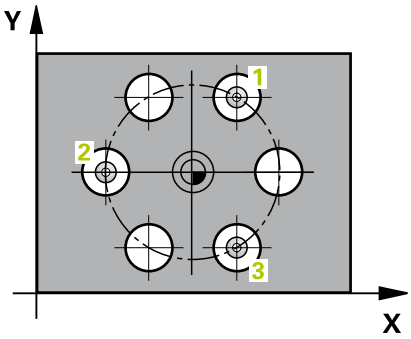
NC-block

```
5 TCH PROBE 427 MAETNING
    KOORDINAT
    Q263=+35  ;1:A PUNKT 1:A AXEL
    Q264=+45  ;1:A PUNKT 2:A AXEL
    Q261=+5   ;MAETHOEJD
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q272=3    ;MAETAXEL
    Q267=-1   ;ROERELSERIKTNING
    Q260=+20  ;SAEKERHETSHOEJD
    Q281=1    ;MAETPROTOKOLL
    Q288=5.1  ;MAX-GRAENS
    Q289=4.95 ;MIN-GRAENS
    Q309=0    ;PGM-STOPP VID FEL
    Q330=0    ;VERKTYG
```

- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utföra en verktygsövervakning (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken:
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

17.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430)

Cykelförlopp



Avkännarcykel 430 beräknar en hålcirkels centrumpunkt och diameter genom mätning av tre hål. Om man definierar respektive toleransvärde i cykeln kommer TNC:n att genomföra jämförelse mellan bör- och ärvärde samt lägga in avvikelsen i en systemparameter.

1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den angivna centrumpunkten för det första hålet **1**
2 Därefter förflyttas avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det första hålets centrum genom fyra avkänningar.
3 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det andra hålet **2**
4 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det andra hålets centrum genom fyra avkänningar.
5 Därefter positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och sedan till den angivna centrumpunkten för det tredje hålet **3**
6 TNC:n förflyttar avkännarsystemet till den angivna mäthöjden och mäter det tredje hålets centrum genom fyra avkänningar.
7 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar ärvärden och avvikelser i följande Q-parametrar:

Parameternummer	Betydelse
Q151	Ärvärde centrum huvudaxel
Q152	Ärvärde centrum komplementaxel
Q153	Ärvärde hålcirkel diameter
Q161	Avvikelse centrum huvudaxel
Q162	Avvikelse centrum komplementaxel
Q163	Avvikelse hålcirkel diameter

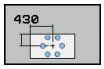
17.12 MÄTNING HÅLCIRKEL (Cykel 430, DIN/ISO: G430)

Beakta vid programmeringen!

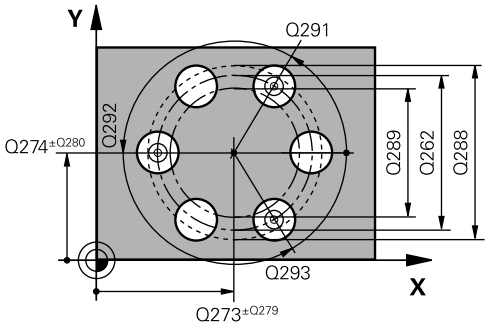
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

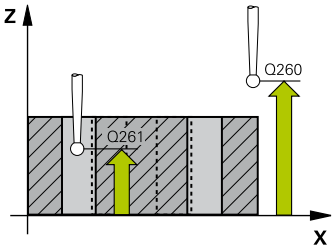
Cykel 430 utför enbart brott-övervakning, ingen automatisk verktygskompensering.

Cykelparametrar



- **Mitt 1:a axel** Q273 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mitt 2:a axel** Q274 (absolut): Hålcirkelns centrum (börvärde) i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Nominell diameter** Q262: Ange hålcirkelns diameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Vinkel 1:a hålet** Q291 (absolut): Polär koordinatvinkel till det första hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Vinkel 2:a hålet** Q292 (absolut): Polär koordinatvinkel till det andra hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Vinkel 3:e hålet** Q293 (absolut): Polär koordinatvinkel till det tredje hålets centrum i bearbetningsplanet. Inmatningsområde -360.0000 till 360.0000
- **Mäthöjd i avkännaraxel** Q261 (absolut): Koordinat för kulans centrum (=beröringspunkt) i avkännaraxeln, på vilken mätningen skall utföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Max-gräns storlek** Q288: Största tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Min-gräns storlek** Q289: Minsta tillåtna hålcirkeldiameter. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Tolerans för centrum 1:a axel** Q279: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999





NC-block

```
5 TCH PROBE 430 MAETNING
  HAALCIRKEL
  Q273=+50  ;CENTRUM 1. AXEL
  Q274=+50  ;CENTRUM 2. AXEL
  Q262=80   ;NOMINELL DIAMETER
  Q291=+0   ;VINKEL 1:A HAAL
  Q292=+90  ;VINKEL 2:A HAAL
  Q293=+180;VINKEL 3:E HAAL
  Q261=-5   ;MAETHOEJD
  Q260=+10  ;SAEKERHETSHOEJD
  Q288=80.1 ;MAX-GRAENS
  Q289=79.9 ;MIN-GRAENS
  Q279=0.15 ;TOLERANS 1:A
            CENTRUM
```

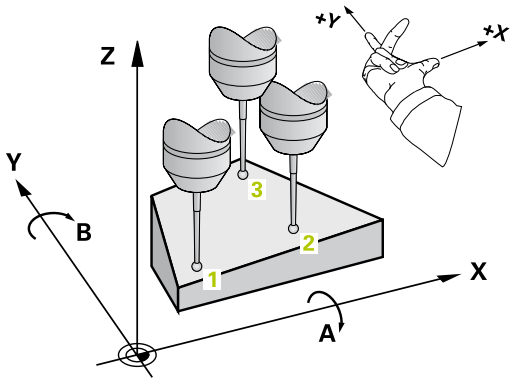
- **Tolerans för centrum 2:a axel** Q280: Tillåten lägesavvikelse i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR430.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start
- **PGM-stopp vid toleransfel** Q309: Bestämmer om TNC:n skall avbryta programexekveringen och presentera ett felmeddelande vid överskriden tolerans:
  0: Avbryt inte programexekveringen, presentera inte felmeddelande
  1: Avbryt programexekveringen, presentera felmeddelande
- **Verktyg för övervakning** Q330: Definierar om TNC:n skall utför övervakning av verktygsbrott . (se "Verktygsövervakning", Sida 494). Inmatningsområde 0 till 32767,9, alternativt verktygsnamn med maximalt 16 tecken.
  0: Övervakning ej aktiv
  >0: Verktygsnummer i verktygstabellen TOOL.T

Q280=0.15	;TOLERANS 2:A CENTRUM
Q281=1	;MAETPROTOKOLL
Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL
Q330=0	;VERKTYG

17.13 MÄTNING PLAN (Cykel 431, DIN/ISO: G431)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 431 beräknar en ytas vinkel genom mätning av tre punkter och lägger in värdena i systemparametrar.



1 TNC:n positionerar avkännarsystemet med snabbtransport (värde från kolumnen **FMAX**) och positioneringslogik (se "Exekvera avkännarcykler", Sida 410) till den programmerade avkänningspunkten **1** och mäter där den första planpunkten. TNC:n förskjuter då avkännarsystemet med säkerhetsavståndet i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen.
2 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **2** och mäter där den andra ytpunktens ärvärde
3 Sedan förflyttas avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjd, efter detta i bearbetningsplanet till avkänningspunkt **3** och mäter där den tredje ytpunktens ärvärde
4 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till säkerhetshöjden och lagrar det uppmätta vinkelvärdena i följande Q-parametrar:

Parameternummer	Betydelse
Q158	Projektionsvinkel i A-axeln
Q159	Projektionsvinkel i B-axeln
Q170	Rymdvinkel A
Q171	Rymdvinkel B
Q172	Rymdvinkel C
Q173 till Q175	Mätvärde i avkännaraxeln (första till tredje mätningen).

Beakta vid programmeringen!

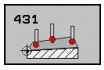
Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

För att TNC:n skall kunna beräkna vinkelvärdet får de tre mätpunkterna inte ligga på en linje.

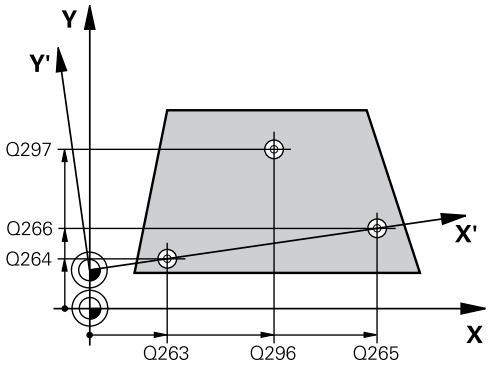
I parametrarna Q170 - Q172 lagras den rymdvinkel som sedan kan användas vid funktionen 3D-vridning av bearbetningsplanet. Via de första två mätpunkterna bestämmer man uppriktningen av huvudaxeln vid 3D-vridning av bearbetningsplanet.

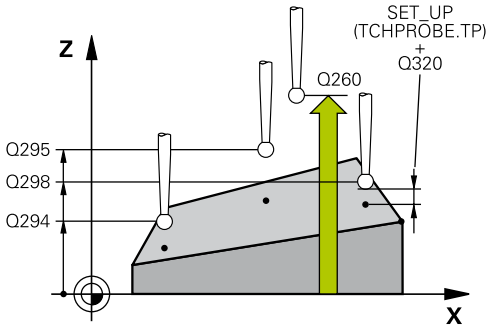
Den tredje mätpunkten bestämmer verktygsaxelns riktning. Definiera den tredje mätpunkten i den positiva Y-axelns riktning, därigenom hamnar verktygsaxeln korrekt i det högerroterade koordinatsystemet.

Cykelparametrar



- **1:a Mätpunkt 1:a axel** Q263 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 2:a axel** Q264 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **1:a Mätpunkt 3:e axel** Q294 (absolut): Koordinat för den första avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 1:a axel** Q265 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 2:a axel** Q266 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **2:a Mätpunkt 3:e axel** Q295 (absolut): Koordinat för den andra avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999





- **3:a Mätpunkt 1:a axel** Q296 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3:e Mätpunkt 2:a axel** Q297 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **3:e Mätpunkt 3:e axel** Q298 (absolut): Koordinat för den tredje avkänningspunkten i avkännaraxeln. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till **SET_UP** (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Säkerhetshöjd** Q260 (absolut): Koordinat i avkännaraxeln, vid vilken kollision mellan avkännarsystemet och arbetsstycket (spännanordningar) inte kan ske. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätprotokoll** Q281: Definierar om TNC:n skall skapa ett mätprotokoll eller inte:
  0: Skapa inte något mätprotokoll
  1: Skapa mätprotokoll: TNC:n lägger standardmässigt in **protokollfilen TCHPR431.TXT** i katalogen TNC:\.
  2: Stoppa programexekveringen och visa mätprotokollet i TNC-bildskärmen. Fortsätt programmet med NC-start

NC-block

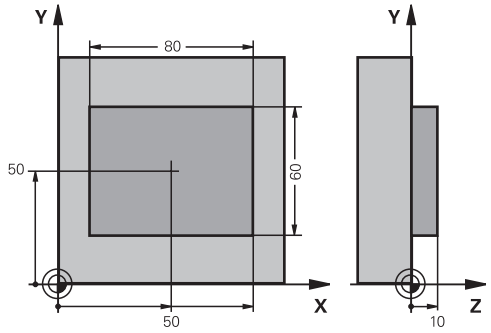
```
5 TCH PROBE 431 MAETNING PLAN
    Q263=+20  ;1:A PUNKT 1:A AXEL
    Q264=+20  ;1:A PUNKT 2:A AXEL
    Q294=-10  ;1:A PUNKT 3:E AXEL
    Q265=+50  ;2:A PUNKT 1:A AXEL
    Q266=+80  ;2:A PUNKT 2:A AXEL
    Q295=+0   ;2:A PUNKT 3:E AXEL
    Q296=+90  ;3:E PUNKT 1:A AXEL
    Q297=+35  ;3:E PUNKT 2:A AXEL
    Q298=+12  ;3:E PUNKT 3:E AXEL
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q260=+5   ;SAEKERHETSHOEJD
    Q281=1    ;MAETPROTOKOLL
```

17.14 Programmeringsexempel

Exempel: Mätning och efterbearbetning av en rektangulär tapp

Programförlopp

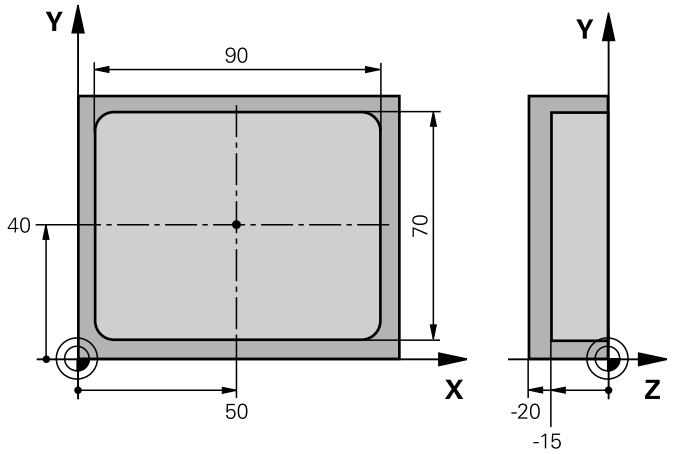
- Grovbearbetning av rektangulär tapp med tilläggsmått 0,5
- Mätning av rektangulär tapp
- Finbearbetning av rektangulär tapp med hänsyn tagen till mätvärdet



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Verktygsanrop förberedelse
2 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
3 FN 0: Q1 = +81	Rektangelns längd i X (grovbearbetningsmått)
4 FN 0: Q2 = +61	Rektangelns längd i Y (grovbearbetningsmått)
5 CALL LBL 1	Anropa underprogram för bearbetning
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av verktyget, verktygsväxling
7 TOOL CALL 99 Z	Anropa avkännare
8 TCH PROBE 424 MAETNING REKT. UTV.	Mätning av fräst rektangel
Q273=+50 ;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+50 ;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=80 ;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X (slutgiltigt mått)
Q283=60 ;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y (slutgiltigt mått)
Q261=-5 ;MAETHOEJD	
Q320=0 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q260=+30 ;SAEKERHETSHOEJD	
Q301=0 ;FLYTTA TILL S.HOEJD	
Q284=0 ;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Inmatningsvärde för toleranskontroll behövs ej
Q285=0 ;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	
Q286=0 ;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	
Q287=0 ;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	
Q279=0 ;TOLERANS 1:A CENTRUM	
Q280=0 ;TOLERANS 2:A CENTRUM	
Q281=0 ;MAETPROTOKOLL	Generera inte något mätprotokoll
Q309=0 ;PGM-STOPP VID FEL	Ingen utmatning av felmeddelande
Q330=0 ;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Beräkna längd i X med ledning av den uppmätta avvikelsen
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Beräkna längd i Y med ledning av den uppmätta avvikelsen
11 L Z+100 R0 FMAX	Frikörning av avkännaren, verktygsväxling

12 TOOL CALL 1 Z S5000		Verktygsanrop finbearbetning
13 CALL LBL 1		Anropa underprogram för bearbetning
14 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
15 LBL 1		Underprogram med bearbetningscykel rektangulär ö
16 CYCL DEF 213 OE FINSKAER		
Q200=20	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-10	;DJUP	
Q206=150	;MATNING DJUP	
Q202=5	;SKAERDJUP	
Q207=500	;MATNING FRAESNING	
Q203=+10	;KOORD. OEVERYTA	
Q204=20	;2. SAEKERHETSAVST.	
Q216=+50	;CENTRUM 1. AXEL	
Q217=+50	;CENTRUM 2. AXEL	
Q218=Q1	;1. SIDANS LAENGD	Variabel längd i X för grov- och finbearbetning
Q219=Q2	;2. SIDANS LAENGD	Variabel längd i Y för grov- och finbearbetning
Q220=0	;HOERNRADIE	
Q221=0	;FINSKAER 1. AXEL	
17 CYCL CALL M3		Cykelanrop
18 LBL 0		Slut på underprogram
19 END PGM BEAMS MM		

Exempel: Uppmätning av rektangulär ficka, spara mätresultat i protokoll



0 BEGIN PGM BSMESS MM		
1 TOOL CALL 1 Z		Anropa avkännare
2 L Z+100 R0 FMAX		Frikörning av avkännaren
3 TCH PROBE 423 MAETNING REKT. INV.		
Q273=+50	;CENTRUM 1. AXEL	
Q274=+40	;CENTRUM 2. AXEL	
Q282=90	;1. SIDANS LAENGD	Bör-längd i X
Q283=70	;2. SIDANS LAENGD	Bör-längd i Y
Q261=-5	;MAETHOEJD	
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q260=+20	;SAEKERHETSHOEJD	
Q301=0	;FLYTTA TILL S. HOEJD	
Q284=90.15	;MAX-GRAENS 1:A SIDAN	Största mått i X
Q285=89.95	;MIN-GRAENS 1:A SIDAN	Minsta mått i X
Q286=70.1	;MAX-GRAENS 2:A SIDAN	Största mått i Y
Q287=69.9	;MIN-GRAENS 2:A SIDAN	Minsta mått i Y
Q279=0.15	;TOLERANS 1:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i X
Q280=0.1	;TOLERANS 2:A CENTRUM	Tillåten lägesavvikelse i Y
Q281=1	;MAETPROTOKOLL	Utmatning av mätprotokoll till fil
Q309=0	;PGM-STOPP VID FEL	Visa inte något felmeddelande vid överskriden tolerans
Q330=0	;VERKTYG	Ingen verktygsövervakning
4 L Z+100 R0 FMAX M2		Frikörning av verktyget, programslut
5 END PGM BSMESS MM		

18

Avkännarcykler: Specialfunktioner

18.1 Grunder

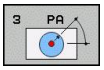
Översikt

Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för användning av 3D-avkännarsystem.

TNC:n erbjuder en cykel avsedd för följande specialapplikation:

Cykel	Softkey	Sida
3 MÄTNING Mätcykel för att skapa specialcykler		533

18.2 MÄTNING (Cykel 3)

Cykelförlopp

Avkännarcykel 3 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan **AVST** och mäthastigheten **F** direkt i cykel 3. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde **MB** som kan anges.

1 Avkännarsystemet förflyttas från den aktuella positionen, i den definierade avkänningsriktningen med den angivna matningen. Avkänningsriktningen fastläggs i cykeln med polär vinkel.

2 När TNC:n har registrerat positionen stoppas avkännarsystemet. TNC:n lagrar koordinaterna X/Y/Z för mätkulans centrum i tre på varandra följande Q-parametrar. TNC:n utför inte någon längd- eller radiekompensering. Man definierar den första resultatparameterns nummer i cykeln.

3 Därefter förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, med värdet som man har definierat i parameter **MB**.

Beakta vid programmeringen!

Det exakta funktionssättet för avkännarcykel 3 bestäms av din maskintillverkare eller en programvarutillverkare som använder cykel 3 i speciella avkännarcykler.

Avkännarsystemdata **DIST** (maximal förflyttningssträcka till avkänningspunkt) och **F** (avkänningsmatning) som är verksamma vid andra mätcykler har ingen verkan i avkännarcykel 3.

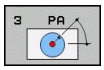
Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar.

Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, exekverars programmet vidare utan felmeddelande. I sådana fall tilldelar TNC:n den fjärde resultatparametern värdet -1, så att du själv kan genomföra en lämplig felåtgärd.

TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Med funktion **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** kan man bestämma huruvida cykeln skall arbeta med avkännaringång X12 eller X13.

Cykelparametrar



- **Parameter-nr för resultat**: Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- **Avkänningsaxel**: Ange axel, i vilken riktning avkänningen skall ske, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde X, Y eller Z
- **Avkänningsvinkel**: Vinkel i förhållande till den definierade **avkänningsaxeln** som avkännarsystemet skall förflyttas i, bekräfta med knappen **ENT**. Inmatningsområde -180.0000 till 180.0000
- **Maximal mätsträcka**: Ange förflyttningssträcka för att begränsa hur långt ifrån startpunkten som avkännarsystemet skall förflyttas, bekräfta med knappen ENT. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000.000
- **Maximal retursträcka**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Maximalt förflyttar TNC:n avkännarsystemet tillbaka till startpunkten så att ingen kollision kan ske. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Koordinatsystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida avkänningsriktningen och mätresultatet skall utgå från det aktuella koordinatsystemet (**ÄR**, kan alltså vara förskjutet eller vridet) eller från maskinkoordinatsystemet (**REF**):
  0: Avkänning i aktuellt system och rapportera mätresultatet i **ÄR**-systemet
  1: Avkänning i det maskinfasta REF-systemet och rapportera mätresultatet i **REF**-systemet
- **Felmode (0=AV/1=PÅ)**: Bestämmer om TNC:n skall presentera ett felmeddelande om mätspetsen är påverkad vid cykelns början eller inte. När mode **1** är vald, sparar TNC:n värdet **-1** i den fjärde resultatparametern och exekverar cykeln vidare:
  0: Presentera felmeddelande
  1: Presentera inte felmeddelande

NC-block

```
4 TCH PROBE 3.0 MAETNING
5 TCH PROBE 3.1 Q1
6 TCH PROBE 3.2 X VINKEL: +15
7 TCH PROBE 3.3 AVST +10 F100 MB1
  REFERENSSYSTEM:0
8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1
```

18.3 MÄTNING 3D (Cykel 4)

Cykelförlopp

Cykel 4 är en hjälpcykel som du kan använda för avkänningsrörelser med valfritt avkännarsystem (TS, TT eller TL). TNC:n erbjuder inte någon cykel som du kan kalibrera avkännarsystem TS i valfri avkänningsriktning.

Avkännarcykel 4 mäter en godtycklig position på arbetsstycket i en via vektor valbar avkänningsriktning. I motsats till andra mätcykler kan man själv ange mätsträckan och mäthastigheten direkt i cykel 4. Även returen efter registrering av mätvärdet sker med ett värde som kan anges.

1 TNC:n utför en förflyttning från den aktuella positionen med den angivna matningen i den definierade avkänningsriktningen. Avkänningsriktningen bestäms via en vektor (delta-värde i X, Y och Z) i cykeln
2 När TNC:n har registrerat positionen stoppar TNC:n avkänningsrörelsen. TNC:n lagrar avkänningspunktens koordinater X, Y, Z i tre på varandra följande Q-parametrar. Man definierar den första parameterns nummer i cykeln. När du använder ett avkännarsystem TS, korrigeras avkänningsresultatet med den kalibrerar centrumoffseten.
3 Slutligen utför TNC:n en positionering i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen. Du definierar förflyttningssträckan i parameter **MB**, rörelsen kan som mest sträcka sig till startpositionen

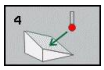
Beakta vid programmeringen!

TNC:n förflyttar avkännarsystemet maximalt tillbaka med retursträckan **MB**, dock inte längre tillbaka än startpunkten. Därför kan inte någon kollision ske vid returen.

Vid förpositionering bör beaktas att TNC:n kör till den definierade positionen med mätkulans centrum vilken är okompenserad!

Beakta att TNC:n alltid skriver till 4 på varandra följande Q-parametrar. Om TNC:n inte kan registrera en giltig avkänningspunkt, erhåller den fjärde resultatparametern värdet -1.

Cykelparametrar



- **Parameter-nr för resultat**: Ange numret på Q-parametern som TNC:n skall lagra den första uppmätta koordinatens (X) värde i Värdet Y och Z står i de direkt därpå följande Q-parametrarna. Inmatningsområde 0 till 1999
- **Relativ mätsträcka i X**: X-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Relativ mätsträcka i Y**: Y-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Relativ mätsträcka i Z**: Z-andel av riktningsvektorn, i den riktning som avkännarsystemet skall förflyttas. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Maximal mätsträcka**: Ange förflyttningssträcka som avkännarsystemet skall förflyttas på från startpunkten längs riktningsvektorn. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Matning mätning**: Ange mätmatning i mm/min. Inmatningsområde 0 till 3000.000
- **Maximal retursträcka**: Förflyttningssträcka i motsatt riktning i förhållande till avkänningsriktningen, efter det att mätstiftet har blivit påverkat. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Koordinatsystem? (0=ÄR/1=REF)**: Bestämmer huruvida mätresultatet skall lagras utifrån aktuellt koordinatsystem (**ÄR**) eller utifrån maskinens koordinatsystem (**REF**):
  0: Mätresultat lagras i **IST**-systemet
  1: Mätresultat lagras i **REF**-systemet

NC-block

```
4 TCH PROBE 4.0 MAETNING 3D
5 TCH PROBE 4.1 Q1
6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1
7 TCH PROBE 4.3 AVST+45 F100 MB50
  REFERENSSYSTEM:0
```

18.4 Kalibrering av brytande avkännarsystem

För att exakt kunna bestämma ett 3D-avkännarsystems exakta triggpunkt, måste du kalibrera avkännarsystemet, annars kan TNC:n inte erhålla några exakta mätresultat.

Kalibrera alltid avkännarstystemet vid:

- Installation
- Om mätspetsen går av
- Byte av mätspets
- Förändring av avkänningshastigheten
- Förändringar såsom exempelvis temperaturförändringar i maskinen
- Ändring av den aktiva verktygsaxeln

TNC använder kalibreringsvärdet för det aktiva avkännarsystemet direkt efter kalibreringsförloppet. Uppdaterade verktygsdata är verksamma omedelbart, ett förnyat verktygsanrop är inte nödvändigt.

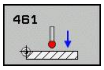
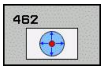
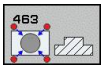
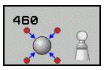
Vid kalibrering beräknar TNC:n mätspetsens ”effektiva” längd och mätkulans ”effektiva” radie. Vid kalibrering av 3D-avkännarsystemet spänner du fast en kontrollring eller tapp med känd höjd och radie på maskinbordet.

TNC:n förfogar över kalibreringscykler för längdkalibrering och för radiekalibrering:

- Välj softkey **Avkännarfunktion**.

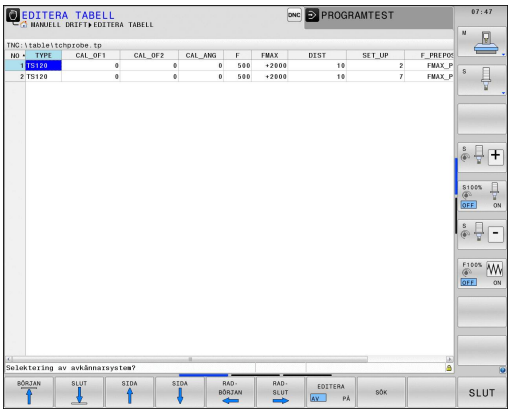
- Visa kalibreringscykler: Tryck TS KALIBR.
- Välj kalibreringscykel

TNC:n kalibreringscykler

Softkey	Funktion	Sida
	Kalibrera längd	541
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringsring	542
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en tapp eller kalibreringsdorn	544
	Uppmätning av radie och centrumoffset med en kalibreringskula	539

18.5 Visa kalibreringsvärde

TNC:n sparar akvännarsystemets effektiva längd och effektiva radie i verktygstabellen. TNC:n sparar avkännarsystemets centrumförskjutning i avkännartabellen, i kolumnen **CAL_OF1** (huvudaxel) och **CAL_OF2** (komplementaxel). De lagrade värdena kan visas om man trycker på softkey avkännartabell.



> Kontrollera att du har korrekt verktygsnummer aktivt när du använder avkännarsystemet, oberoende av om du skall köra en avkännarcykel i Automatisk drift eller **Manuell drift**.

> Ytterligare information om tabellen för avkännarsystem finner du i bruksanvisningen för Cykelprogrammering.

18.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ ISO: G460)

Med cykel 460 kan ett brytande 3D-avkännarsystem kalibreras automatiskt mot en exakt kalibreringskula. Det är möjligt att genomföra enbart en radiekalibrering eller en radie- och längdkalibrering.

1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
2 Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln över kalibreringskulan och ungefär till kulans centrum i bearbetningsplanet
3 Den första rörelsen i cykeln utförs i avkännaraxelns negativa riktning
4 Därefter beräknar cykeln den exakta mittpunkten för kulan i avkännaraxeln

Beakta vid programmeringen!

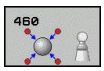
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

Förpositionera avkännarsystemet i programmet så att det står ungefär över mitten på kulan.

18.6 TS KALIBRERING (Cykel 460, DIN/ISO: G460)



- **Exakt radie kalibreringskula** Q407: Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0.0001 till 99.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP från tabellen för avkännarsystem. Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **Förflyttning till säker höjd** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **Antal avkänningar plan (4/3)** Q423: Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **Referensvinkel** Q380 (absolut): Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360.0000
- **Kalibrera längd** (0/1) Q433: Bestämmer om TNC:n även skall kalibrera avkännarens längd efter radiekalibreringen:
  0: Kalibrera inte avkännarsystemets längd
  1: Kalibrera avkännarsystemets längd
- **Referenspunkt för längd** Q434 (absolut): Koordinater för mittpunkten på kalibreringskulan. Definition endast nödvändig då längdkalibrering skall genomföras. Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

NC-block

```
5 TCH PROBE 460 TS KALIBRERING
    Q407=12.5 ;KULRADIE
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q301=1    ;FLYTTA TILL S.HOEJD
    Q423=4    ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q380=+0   ;REFERENSVINKEL
    Q433=0    ;KALIBRERA LAENGD
    Q434=-2.5 ;UTGAANGSPUNKT
```

18.7 TS KALIBRERING LÄNGD (Cykel 461, DIN/ISO: G461)

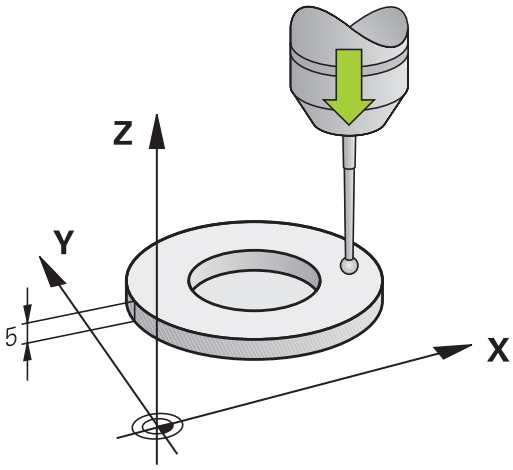
Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln så att maskinbordet är Z=0 och förpositionera avkännarsystemet över kalibreringsringen.

1 TNC:n orienterar avkännarsystemet till vinkeln **CAL_ANG** från tabellen med avkännarsystem (endast när ditt avkännarsystem kan orienteras)

2 TNC:n probar från den aktuella positionen i negativ spindelaxelriktning med avkänningsmatning (Kolumnen **F** i tabellen med avkännarsystem)

3 Slutligen positionerar TNC:n avkännarsystemet med snabbtransport (Kolumnen **FMAX** i tabellen med avkännarsystem) tillbaka till startpositionen

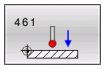


Beakta vid programmeringen!

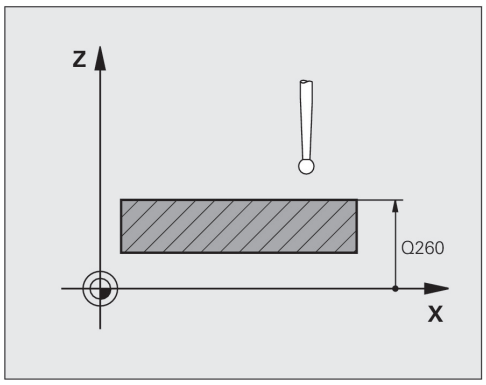
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Avkännarsystemets effektiva längd utgår alltid från verktygens utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindenosen är verktygens utgångspunkt.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.



- **Utgångspunkt** Q434 (absolut): Referens för längden (t.ex. kalibreringsringens höjd). Inmatningsområde -99999,9999 till 99999,9999



NC-block

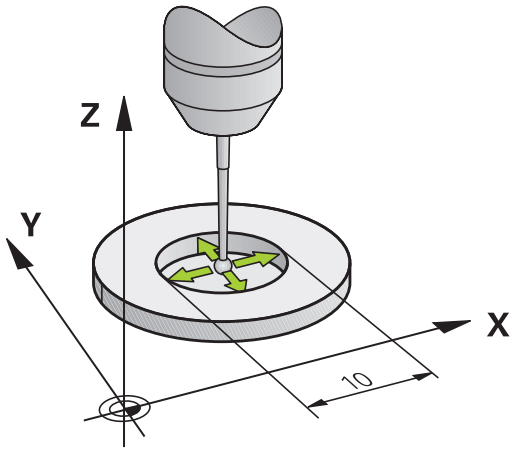
```
5 TCH PROBE 461 TS KALIBRERING
    LAENGD
    Q434=+5    ;UTG.PUNKT
```

18.8 TS KALIBRERING RADIE INVÄNDIGT (Cykel 462, DIN/ISO: G462)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat i kalibreringsringen på den önskade mäthöjden.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.



Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

Beakta vid programmeringen!

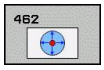
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

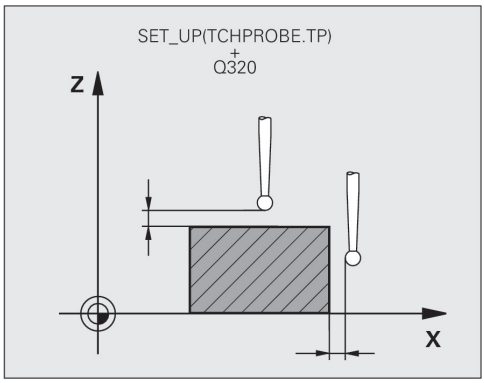
Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.



- **RINGENS RADIE** Q407: Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **SAEKERHETSAVSTAAND** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **ANTAL MÄTPUNKTER** Q407 (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **REFERENSVINKEL** Q380 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360.0000



NC-block

```
5 TCH PROBE 462 TS KALIBRERING I
    RING
    Q407=+5     ;RINGENS RADIE
    Q320=+0     ;SAEKERHETSAVST.
    Q423=+8     ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q380=+0     ;REFERENSVINKEL
```

18.9 TS KALIBRERING RADIE UTVÄNDIGT (Cykel 463, DIN/ISO: G463)

Cykelförlopp

Innan du startar kalibreringscykeln måste du förpositionera avkännarsystemet centrerat över kalibreringsdornen. Positionera avkännarsystemet i avkännaraxeln ungefär till säkerhetsavståndet (värde från avkännartabellen + värde från cykeln) över kalibreringsdornen.

Vid kalibrering av mätkulans radie utför TNC:n en automatiskt avkänningsrutin. I det första förloppet mäter TNC:n upp kalibreringsringens alternativt tappens centrum (grovmätning) och positionerar avkännarsystemet till detta centrum. Därefter mäts mätkulans radie upp i det egentliga kalibreringsförloppet (finmätning). Om omslagsmätning är möjligt med avkännarsystemet, kommer centrumoffset att mätas upp i ett ytterligare förlopp.

Avkännarsystemets orientering bestämmer kalibreringsrutinen:

- Ingen orientering möjlig alt. orientering endast möjlig i en riktning: TNC utför en grov- och en finmätning samt registrerar mätkulans effektiva radie (kolumn R i tool.t)
- Orientering möjlig i två riktningar (t.ex. Kabel-avkännarsystem från HEIDENHAIN): TNC:n utför en grov- och en finmätning, vrider avkännarsystemet med 180° och utför fyra ytterligare avkänningsrutiner. Genom omslagsmätningen fastställs utöver radien även centrumoffset (CAL_OF i tchprobe.tp).
- Valfri orientering möjlig (t.ex. Infraröda-avkännarsystem från HEIDENHAIN): Avkänningsrutin: Se "Orientering möjlig i två riktningar"

Beakta vid programmeringen!

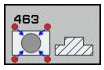
HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Före cykeldefinitionen måste man ha programmerat ett verktygsanrop för att definiera avkännaraxeln.

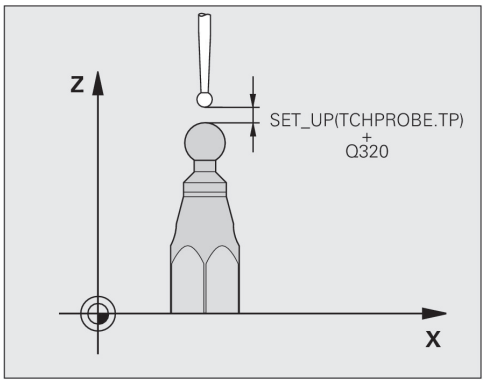
Du kan bara mäta upp centrumförskjutningen med ett därför lämpligt avkännarsystem.

TNC:n måste förberedas av maskintillverkaren för att kunna bestämma mätkulans centrumförskjutning. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Egenskapen att ditt avkännarsystem kan orienteras eller inte är redan fördefinierat för HEIDENHAIN-avkännarsystem. Andra avkännarsystem konfigureras av maskintillverkaren.



- **TAPPENS RADIE** Q407: Kalibreringsringens diameter. Inmatningsområde 0 till 99.9999
- **SAEKERHETSAVSTAAND** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till kolumnen SET_UP (Tabellen för avkännarsystem). Inmatningsområde 0 till 99999.9999
- **FOERFLYTTNING TILL S.HOEJD** Q301: Bestämmer hur avkännarsystemet skall förflyttas mellan mätpunkterna:
  0: Förflyttning mellan mätpunkterna på mäthöjden
  1: Förflyttning mellan mätpunkterna på säkerhetshöjden
- **ANTAL MÄTPUNKTER** Q407 (absolut): Antal mätpunkter på diametern. Inmatningsområde 0 till 8
- **REFERENSVINKEL** Q380 (absolut): Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och den första avkänningspunkten. Inmatningsområde 0 till 360.0000



NC-block

```
5 TCH PROBE 463 TS KALIBRERING
  MOT TAPP
  Q407=+5     ;TAPPENS RADIE
  Q320=+0     ;SAEKERHETSAVST.
  Q301=+1     ;FLYTTA TILL S. HOEJD
  Q423=+8     ;ANTAL MAETPUNKTER
  Q380=+0     ;REFERENSVINKEL
```

19

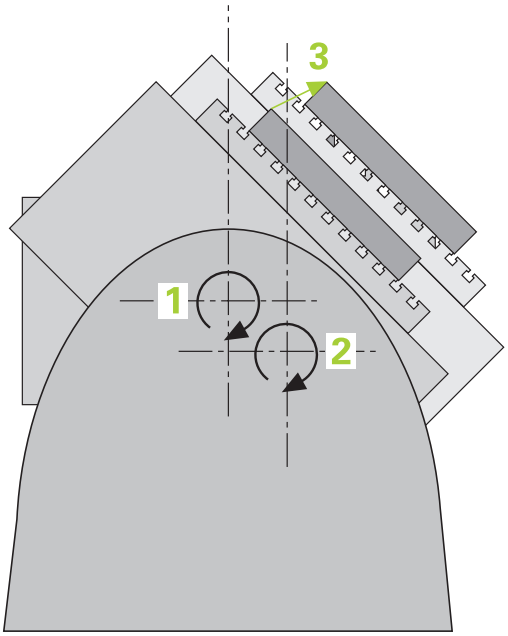
Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av kinematik

19.1 Kinematikmätning med avkännarsystem TS (Option KinematicsOpt)

Grundläggande

Speciellt inom området för 5-axlig bearbetning ökar noggrannhetskraven hela tiden. Komplexa detaljer skall kunna tillverkas exakt och med hög reproducerbarhet även över lång tid.

Grunden till avvikelser vid fleraxlig bearbetning är - framförallt - avvikelser mellan den kinematiska modellen som finns inlagd i styrsystemet (se bilden till höger **1**) och den kinematiska verklighet som faktiskt gäller i maskinen (se bilden till höger **2**). Dessa avvikelser leder vid positionering av rotationsaxlarna till ett fel på arbetsstycket (se bilden till höger **3**). Alltså behövs en möjlighet att justera modellen så att den ligger så nära verkligheten som möjligt.

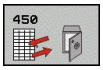


TNC-funktionen **KinematicsOpt** är ett viktigt hjälpmedel för att omsätta dessa komplexa behov till verklighet: En 3D avkännarcykel mäter helt automatiskt upp de rotationsaxlar som finns i din maskin, helt oberoende av om rotationsaxlar mekaniskt är konfigurerade som huvuden eller bord. Därvid fästs en kalibreringskula på ett valfritt ställe på maskinbordet och mäts med en precision som kan definieras av dig. Du bestämmer enkelt det område som skall mätas för respektive axel vid definitionen av cykeln.

Från de uppmätta värdena beräknar TNC:n den statiska tiltnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det positioneringsfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematiktabellen.

Översikt

TNC:n erbjuder cykler med vilka man automatiskt kan spara, återskapa, kontrollera och optimera maskinkinematiken:

Cykel	Softkey	Sida
450 SPARA KINEMATIK Automatisk lagring och återskapande av kinematik		551
451 KINEMATIK-MÄTNING Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik		554
452 PRESET-KOMPENSATION Automatisk kontroll eller optimering av maskinens kinematik		568

19.2 Förutsättningar

För att kunna använda KinematicsOpt måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Software-option 48 (KinematicsOpt), 8 (Software-option 1) och 17 (Touch probe function) måste vara frigivna.
- Det 3D-avkännarsystem som används för mätningen måste vara kalibrerat
- Cyklerna kan enbart utföras med verktygsaxel Z
- En mätkula med exakt känd radie och tillräcklig styvhet måste finnas infäst på ett valfritt ställe på maskinbordet. Vi rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250** (Id-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (Id-nummer 655475-02)**, eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.
- Maskinens kinematikbeskrivning måste vara fullständig och korrekt definierad. Transformationsmåtten måste vara inskrivna med en noggrannhet på ca. 1 mm
- Maskinen måste vara fullständigt geometriskt uppmätt (utförs av maskintillverkaren vid idrifttagningen)
- Maskintillverkaren måste ha lagt in maskinparametrarnas konfigurationdata för **CfgKinematicsOpt**. **maxModification** bestämmer vid vilken toleransgräns TNC:n skall informera om ändringarna av kinematikdata överstiger detta gränsvärde. **maxDevCalBall** bestämmer hur stor den uppmätta kalibreringskulans radie får vara i förhållande till den inmatade cykelparametern. **mStrobeRotAxPos** anger en speciell M-funktion som maskintillverkaren har definierat för att positionera rotationsaxlarna.

Beakta vid programmeringen!

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

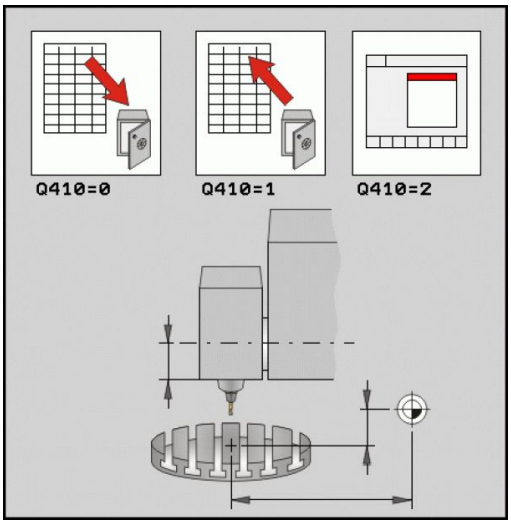
När en M-funktion har angivits i maskinparameter **mStrobeRotAxPos**, måste du positionera rotationsaxlarna till 0 grader (ÄR-system) innan du startar en av KinematicsOpt-cyklerna (förutom 450).

Förändras maskinparametrarna via en av KinematicsOpt-cyklerna, måste styrsystemet startas om. Annars finns i vissa situationer en risk att ändringen går förlorad.

19.3 SPARA KINEMATIK (Cykel 450, DIN/ISO: G450, option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 450 kan du spara den aktiva maskinkinematiken eller återställa en tidigare sparad maskinkinematik. Lagrade data kan presenteras och raderas. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga.



Beakta vid programmeringen!

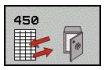
Innan du utför en Kinematik-optimering bör du alltid spara den aktiva kinematiken. Fördelar:

- Motsvarar inte resultatet förväntningarna eller inträffar ett fel vid optimeringen (t.ex. strömavbrott) kan du återställa gamla data.

Beakta vid Mode **Skapa**:

- TNC:n kan bara skriva tillbaka sparade data till en identisk kinematikbeskrivning.
- En ändring av kinematiken resulterar också alltid i en ändring av Preset. Ställ i förekommande fall in Preset på nytt.

Cykelparametrar



- **Mode (0/1/2/3)** Q410: Ange om du vill spara eller återställa en kinematik:
  0: Spara aktiv kinematik
  1: Återställ en sparad kinematik
  2: Visa aktuell minnesstatus
  3: Radera ett datablock
- **Minnesbeteckning** Q409/QS409: Nummer eller namn på datablockets identifierare. Teckenlängden får inte överskrida 16 tecken. Totalt finns 16 minnesplatser tillgängliga. Utan funktion när Mode 2 har valts. I mode 1 och 3 (skapa och radera) kan wildcards användas. Hittas flera möjliga datablock tack vare Wildcards, kommer medelvärdet för data att återställas (Mode 1), resp. alla datablock att raderas efter godkännande (Mode 3). Följande wildcards finns:
  ?: Ett enskilt obestämt tecken
  $: Ett enskilt alfabetiskt tecken (bokstav)
  #: Ett enskild obestämt siffra
  *****: En godtyckligt lång obestämt teckensträng

Spara den aktiva Kinematiken

```
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
    Q410=0      ;MODE
    QS409="AB"  ;MINNESBETECKNING
```

Återställa datablock

```
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
    Q410=1      ;MODE
    QS409="AB"  ;MINNESBETECKNING
```

Presentera alla lagrade datablock

```
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
    Q410=2      ;MODE
    QS409="AB"  ;MINNESBETECKNING
```

Radera datablock

```
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
    Q410=3      ;MODE
    QS409="AB"  ;MINNESBETECKNING
```

Protokollfunktion

Efter exekvering av cykel 450 skapar TNC:n ett protokoll (**TCHPR450.TXT**) som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Genomförd mode (0=spara/1=skapa/2=minnesstatus/3=radera)
- Identifierare för den aktiva Kinematiken
- Angiven identifierare för datablocket

Övriga data i protokollet beror på den valda moden:

- Mode 0: Protokoll för alla axel- och transformationsuppgifter i kinematikkedjan som TNC:n har sparat
- Mode 1: Protokoll för alla transformationsuppgifter före och efter återställningen
- Mode 2: Lista med lagrade datablock.
- Mode 3: Lista med raderade datablock.

Information om datahantering

TNC:n lagrar sparade data i filen **TNC:\table\DATA450.KD**. Denna fil kan exempelvis säkerhetskopieras till en extern PC med hjälp av **TNCREMO**. Raderas filen så försvinner även sparade data. En manuell förändring av data i filen kan få till resultat att datablocken blir korrupta och därför inte längre användbara.

Existerar filen **TNC:\table\DATA450.KD** inte, genereras denna automatiskt när cykel 450 exekveras.

Utför inga manuella ändringar av lagrade data.

Säkerhetskopiera filen **TNC:\table\DATA450.KD**, för att vid behov (t.ex. defekt datadisk) kunna återskapa filen.

19.4 MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)

Cykelförlopp

Med avkännarcykel 451 kan du kontrollera din maskins kinematik och vid behov optimera den. Därvid mäter du en kalibreringskula från HEIDENHAIN som du har placerat på maskinbordet med 3D-avkännarsystemet TS.

> HEIDENHAIN rekommenderar användning av kalibreringskula **KKH 250** (Id-nummer 655475-01) eller **KKH 100 (Id-nummer 655475-02)**, eftersom de har en mycket hög styvhet och har konstruerats speciellt för maskinkalibrering. Kontakta HEIDENHAIN om du är intresserad.

TNC mäter upp den statiska vridnoggrannheten. Därvid minimerar programvaran det rymdfel som uppstår på grund av rotationsrörelserna och sparar automatiskt maskingeometrin vid slutet av mätförloppet i respektive maskinkonstanter i kinematikbeskrivningen.

1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
2 Ställ in utgångspunkten till kulans centrum i driftart Manuell, när **Q431=1** eller **Q431=3** är definierat: Positionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan i avkännaraxeln och till kulans centrum i bearbetningsplanet
3 Välj programkörningsdriftart och starta kalibreringsprogrammet
4 TNC:n mäter automatiskt upp alla rotationsaxlarna efter varandra med den av dig definierade precisionen
5 Mätvärdena sparar TNC:n i följande Q-parametrar:

Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har optimerats)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter

Positioneringsriktning

Positioneringsriktningen för den rotationsaxel som skall mätas erhålls från den av dig i cykeln definierade start- och slutvinkeln. Vid 0° sker automatiskt en referensmätning.

Välj start- och slutvinkel så att samma position inte mäts flera gånger av TNC:n. En dubblerad mätpunktregistering (t.ex. mätposition +90° och -270°) är inte meningsfull, men leder dock inte till något felmeddelande.

- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = -90°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = -90°
  - Antal mätpunkter = 4
  - Därav beräknat vinkelsteg = (-90 - +90) / (4-1) = -60°
  - Mätpunkt 1 = +90°
  - Mätpunkt 2 = +30°
  - Mätpunkt 3 = -30°
  - Mätpunkt 4 = -90°
- Exempel: Startvinkel = +90°, Slutvinkel = +270°
  - Startvinkel = +90°
  - Slutvinkel = +270°
  - Antal mätpunkter = 4
  - Därav beräknat vinkelsteg = (270 - 90) / (4-1) = +60°
  - Mätpunkt 1 = +90°
  - Mätpunkt 2 = +150°
  - Mätpunkt 3 = +210°
  - Mätpunkt 4 = +270°

Maskin med axlar som har hirth-koppling

Varning kollisionsrisk!

För positioneringen måste axeln flyttas ut ur hirth-rastret. Tillse därför att säkerhetsavståndet är tillräckligt stort så att kollision mellan avkännarsystemet och kalibreringskulan inte sker. Beakta samtidigt att det finns tillräckligt utrymme vid framkörningen till säkerhetsavståndet (mjukvarugränsläge).

Definiera returhöjd **Q408** större än 0, när software-option 2 (**M128**, **FUNCTION TCPM**) inte är tillgänglig.

TNC:n avrundar i förekommande fall mätpositionerna så att de passar i hirth-delningen (beror på startvinkel, slutvinkel och antal mätpunkter).

Beroende av maskinkonfigurationen kan TNC:n inte positionera rotationsaxeln automatiskt. I dessa fall behövs en speciell M-funktion från maskintillverkaren, med vilken TNC:n kan förflytta rotationsaxlarna. I maskinparameter mStrobeRotAxPos måste maskintillverkaren också ha angett numret på M-funktionen.

Mätpositionerna beräknas med ledning av startvinkel, slutvinkel och antalet mätningar för respektive axel och hirth-delning.

Räkneexempel mätpositioner för en A-axel:

Startvinkel **Q411** = -30

Slutvinkel **Q412** = +90

Antal mätpunkter **Q414** = 4

Hirth-delning = 3°

Beräknat vinkelsteg = (Q412 - Q411) / (Q414 -1)

Beräknat vinkelsteg = (90 - -30) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40

Mätposition 1 = Q411 + 0 * vinkelsteg = -30° –> -30°

Mätposition 2 = Q411 + 1 * vinkelsteg = +10° –> 9°

Mätposition 3 = Q411 + 2 * vinkelsteg = +50° –> 51°

Mätposition 4 = Q411 + 3 * vinkelsteg = +90° –> 90°

Val av antalet mätpunkter

För att spara tid kan du genomföra en grovoptimering, exempelvis vid driftsättning, med ett mindre antal mätpunkter (1-2).

En efterföljande finoptimering genomför du sedan med ett medelstort antal mätpunkter (rekommenderat värde = ca. 4). Ett ännu högre antal mätpunkter ger för det mesta inte något förbättrat resultat. Idealt borde du fördela mätpunkterna jämnt över axeln rotationsområde.

En axel med rotationsområde på 0-360° bör du därför mäta med 3 mätpunkter på 90°, 180° och 270°. Definiera alltså startvinkeln till 90° och slutvinkeln till 270°.

När du vill kontrollera noggrannheten kan du också ange ett högre antal mätpunkter i mode **Kontroll**.

> ⇨ När en mätpunkt är definierad vid 0°, kommer denna att ignoreras, eftersom referensmätningen alltid utförs vid 0°.

Val av kalibreringskulans position på maskinbordet

I princip kan du placera kalibreringskulan på alla tillgängliga positioner på maskinbordet, men även fästa på spännanordning eller arbetsstycke. Följande faktorer borde påverka mätresultatet positivt:

- Maskiner med rundbord/tiltbord: Spänn upp kalibreringskulan så långt som möjligt från rotationscentrum
- Maskiner med långa rörelser: Spänn upp kalibreringskulan så nära den framtida bearbetningspositionen som möjligt

Upplysning beträffande noggrannhet

Maskinens geometri- och positioneringsfel påverkar mätvärdet och därmed också optimeringen av en rotationsaxel. Ett restfel som inte kan åtgärdas kommer därför alltid att existera.

Utgår man från att geometri- och positioneringsfel inte existerar kommer de värden som mäts upp av cykeln att vara exakt reproducerbara i varje godtycklig punkt i maskinen vid en bestämd tidpunkt. Ju större geometri- och positioneringsfelen är desto större blir spridningen av mätresultatet när mätningarna utförs på olika positioner.

Den spridning som TNC:n matar ut i mätprotokollet är ett mått på en maskins rotationsrörelsers statiska noggrannhet. Vid betraktande av noggrannheten måste alltid hänsyn tas till mätcirkelns radie och även antalet och läget på mätpunkterna. Vid enbart en mätpunkt kan ingen spridning beräknas, den rapporterade spridningen motsvarar i detta fall mätpunktens rymdfel.

Om flera rotationsaxlar förflyttar sig samtidigt så överlagras deras fel och i värsta fall adderas de.

⇨ När din maskin är utrustad med en reglerad spindel, bör du aktivera vinkelföljning i avkännartabellen (**Kolumn TRACK**). Därigenom ökar du generellt sett noggrannheten vid mätning med ett 3D-avkännarsystem.

Deaktivera i förekommande fall rotationsaxlarnas låsningar under mätningen, annars kan mätresultatet förvanskas. Beakta maskinhandboken.

Information om olika kalibreringsmetoder

- **Grovoptimering under drifttagning efter inmatning av ungefärliga mått**
  - Antal mätpunkter mellan 1 och 2
  - Vinkelsteg för rotationsaxlarna: Ca. 90°
- **Finoptimering över hela rörelseområdet**
  - Antal mätpunkter mellan 3 och 6
  - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
  - Placera kalibreringskulan på maskinbordet så att en stor mätradie uppstår vid vridning av bordsrotationsaxlarna, resp. rotationsaxlar i huvudet kan utföra mätningen vid en representativ position (t.ex. i rörelseområdets mitt)
- **Optimering av en speciell rotationsaxelposition**
  - Antal mätpunkter mellan 2 och 3
  - Mätningen sker vid den rotationsaxelvinkel som bearbetningen sedan skall utföras vid
  - Positionera kalibreringskulan på maskinbordet så att kalibreringen kan ske vid det ställe som bearbetningen också skall utföras vid
- **Kontroll av maskinnoggrannheten**
  - Antal mätpunkter mellan 4 och 8
  - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt
- **Fastställande av glappet i en rotationsaxel**
  - Antal mätpunkter mellan 8 och 12
  - Start- och slutvinkel bör täcka en så stor del av rotationsaxelns rörelseområde som möjligt

Glapp

Med vändglapp menar man ett mindre glapp mellan rotationsgivare (vinkelmätsystem) och bordet som uppstår vid en riktningsändring. Har rotationsaxeln ett glapp utanför reglerrörelsen, exempelvis eftersom vinkelmätningen sker med motorgivaren, kan detta leda till avsevärda fel vid tiltning.

Med inmatningsparameter **Q432** kan man aktivera en mätning av glappet. Därtill anges en vinkel, som TNC:n använder som passervinkel. Cykeln utför då två mätningar per rotationsaxel. När du överför vinkelvärde 0, visar inte TNC:n något glapp.

TNC:n utför inte någon automatisk kompensering för glappet.

Är mätcirkelns radie < 1 mm, utför inte TNC:n någon glappberäkning. Ju större mätcirkelns radie är, desto noggrannare kan TNC:n bestämma rotationsaxelglappet (se "Protokollfunktion", Sida 567).

När en M-funktion är angiven i maskinparameter mStrobeRotAxPos för att positionera rotationsaxlarna, eller om axeln är en hirth-axel, kan inte någon uppmätning av glappet utföras.

Beakta vid programmeringen!

Beakta att alla funktioner för tiltning av bearbetningsplanet stängs av. **M128** eller **FUNCTION TCPM** stängs av.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt att ha aktiverat denna, eller så definierar du inmatningsparameter Q431 till 1 eller 3.

När maskinparameter mStrobeRotAxPos är definierad till något annat än -1 (M-funktion positionerar rotationsaxlar), startar du bara en mätning när alla rotationsaxlar står på 0°.

TNC:n använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. TNC:n utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

När de i mode Optimering uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**), presenterar TNC:n en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med NC-start.

Beakta att en ändring av kinematiken också alltid resulterar i en ändring av Preset. Ställ in Preset på nytt efter en optimering.

TNC:n beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall**, presenterar TNC:n ett felmeddelande och avbryter mätningen.

När du avbryter cykeln under mätningen, kan i förekommande fall kinematikdata inte längre motsvara den ursprungliga statusen. Spara den aktiva kinematiken före en optimering med cykel 450 för att du i nödfall skall kunna återställa den senast aktiva kinematiken.

Inch-programmering: TNC:n skapar mätresultat och protokolldata i mm.

TNC:n ignorerar inmatningar för icke aktiva axlar i cykeldefinitionen.

Cykelparametrar

- **Mode (0=Kontroll/1=Mätning)** Q406: Bestämmer om TNC:n skall kontrollera eller optimera den aktiva kinematiken:
  0: Kontrollera aktiv maskinkinematik. TNC:n mäter kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna, dock utför den inte någon justering av den aktiva kinematiken. TNC:n visar mätresultatet i ett mätprotokoll.
  1: Optimera aktiv maskinkinematik. TNC:n mäter kinematiken i de av dig definierade rotationsaxlarna och **optimerar positionen** på rotationsaxlarna i den aktiva kinematiken.
- **Exakt radie kalibreringskula** Q407: Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0.0001 till 99.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till värdet SET_UP i tabellen för avkännarsystem. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Returhöjd** Q408 (absolut): Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
  - Inmatning 0:
    Kör inte till någon returhöjd, TNC:n förflyttar till nästa mätposition i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! TNC:n kör till den första mätpositionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
  - Inmatning >0:
    Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken TNC:n positionerar spindelaxeln före en rotationsaxelpositionering. Dessutom positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakning r inte aktiv i denna mode, positioneringshastigheten definieras i parameter Q253
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Spara och kontrollera kinematiken

4 TOOL CALL “TASTER“ Z	
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK	
Q410=0	;MODE
Q409=5	;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 451 KINEMATIK-MAETNING	
Q406=0	;MODE
Q407=12.5	;KULRADIE
Q320=0	;SAEKERHETSAVSTAAND
Q404=0	;RETURHOEJD
Q253=750	;MATNING FOERPOS.
Q380=0	;REFERENSVINKEL
Q411=-90	;STARTVINKEL A-AXEL
Q412=+90	;SLUTVINKEL A-AXEL
Q413=0	;INFALLSVINKEL A-AXEL
Q414=0	;MAETPUNKTER A-AXEL
Q415=-90	;STARTVINKEL B-AXEL
Q416=+90	;SLUTVINKEL B-AXEL
Q417=0	;INFALLSVINKEL B-AXEL
Q418=2	;MAETPUNKTER B-AXEL
Q419=-90	;STARTVINKEL C-AXEL
Q420=+90	;SLUTVINKEL C-AXEL
Q421=0	;INFALLSVINKEL C-AXEL
Q422=2	;MAETPUNKTER C-AXEL
Q423=4	;ANTAL MAETPUNKTER
Q431=0	;SAETT PRESET
Q432=0	;VINKELOMRAADE GLAPP

- **Referensvinkel** Q380 (absolut): Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360.0000
- **Startvinkel A-axel** Q411 (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Slutvinkel A-axel** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel A-axel** Q413: A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter A-axel** Q414: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- **Startvinkel B-axel** Q415 (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Slutvinkel B-axel** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel B-axel** Q417: B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter B-axel** Q418: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- **Startvinkel C-axel** Q419 (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Slutvinkel C-axel** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel C-axel** Q421: C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter C-axel** Q422: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av C-axeln. Inmatningsområde 0 till 12. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel

- **Antal mätpunkter (3-8)** Q423: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av kalibreringskulan i planet. Inmatningsområde 3 till 8. Färre mätpunkter ökar hasigheten, fler mätpunkter ökar mätsäkerheten.
- **Sätt preset (0/1/2/3)** Q431: Bestämmer om TNC:n automatiskt skall sätta aktiv Preset (utgångspunkt) till kulans centrum:
  0: Sätt inte automatiskt Preset till kulans centrum: Sätt Preset manuellt före cykelstart
  1: Sätt automatiskt Preset till kulans centrum före mätningen: Förpostionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
  2: Sätt automatiskt Preset till kulans centrum efter mätningen: Sätt Preset manuellt före cykelstart
  3: Sätt Preset till kulans centrum före och efter mätningen: Förpositionera avkännarsystemet manuellt över kalibreringskulan före cykelstart
- **Vinkelområde glapp** Q432: Här definierar du vinkelvärdet som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3.0000 till +3.0000

⇨ När du har aktiverat att preset skall sättas före uppmätningen (Q431 = 1/3), skall du positionera avkännarsystemet till en position ungefär mitt över kalibreringskulan med säkerhetsavståndet (Q320 + SET_UP) före cykelstart.

Olika mode (Q406)

Mode kontrollera Q406 = 0

- TNC:n mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- TNC:n protokollför resultat från en möjlig positionsoptimering men genomför ingen justering

Mode positionsoptimering Q406 = 1

- TNC:n mäter rotationsaxlarna i de definierade positionerna och fastställer därigenom den statiska noggrannheten av vridningstransformationen
- Därvid försöker TNC:n att förändra positionen av rotationsaxlarna i kinematikmodellen, så att en högre noggrannhet uppnås.
- Anpassningarna av maskindata sker automatiskt

Positionsoptimering av rotationsaxlarna med inledande automatisk inställning av utgångpunkt och mätning av rotationsaxlarnas glapp.

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATIK-
  MAETNING
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5   ;KULRADIE
    Q320=0      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q404=0      ;RETURHOEJD
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q380=0      ;REFERENSVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=0      ;INFALLSVINKEL A-
                 AXEL
    Q414=0      ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0      ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=4      ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+270   ;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0      ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=3      ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=3      ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q431=1      ;SAETT PRESET
    Q432=0.5    ;VINKELOMRAADE
                 GLAPP
```

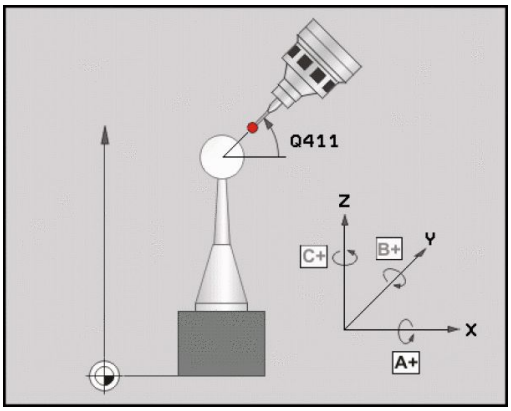
Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 451 skapar TNC:n ett protokoll **(TCHPR451.TXT)** som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Genomförd mode (0=kontroll/1=optimera position/2=optimera pos/vinkel)
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Infallsvinkel
  - Antal mätpunkter
  - Spridning (Standardavvikelse)
  - Maximalt fel
  - Vinkelfel
  - Medelglapp
  - Medelvärde positioneringsfel
  - Mätcirkelradie
  - Korrigeringsvärde i alla axlar (Preset-förskjutning)
  - Mätosäkerhet för rotationsaxlar

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)

Cykelförlopp



Med avkännarcykel 452 kan du optimera din maskins kinematiska transformationskedja (se "MÄTNING KINEMATIK (Cykel 451, DIN/ISO: G451, Option)", Sida 554). Därefter korrigerar TNC:n också arbetsstyckets koordinatsystem i kinematikmodellen så att den aktuella preseten befinner sig i kalibreringskulans centrum efter optimeringen.

Med denna cykel kan du exempelvis anpassa växlingsbara huvuden i förhållande till varandra.

1 Spänn upp kalibreringskulan
2 Mät upp referenshuvudet fullständigt med cykel 451 och låt slutligen cykel 451 ställa in preset till kulans centrum
3 Växla in det andra huvudet
4 Mät upp det växlingsbara huvudet fram till infästningsanordningen med cykel 452
5 Justera ytterligare växlingsbara huvuden med hjälp av cykel 452 i förhållande till referenshuvudet

Om du lämnar kvar kalibreringskulan på maskinbordet under bearbetningen så kan du exempelvis kompensera för en drift i maskinen. Denna procedur är även möjlig i en maskin utan rotationsaxlar.

1 Spänn fast kalibreringskulan, tillse att risk för kollision inte föreligger
2 Sätt preset i kalibreringskulan
3 Sätt preset vid arbetsstycket och starta bearbetning av arbetsstycket
4 Utför en preset-kompensering med regelbundna intervaller via cykel 452. Då registrerar TNC:n driften i de berörda axlarna och korrigerar denna i kinematiken

Parameternummer	Betydelse
Q141	Uppmätt standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q142	Uppmätt standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q143	Uppmätt standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q144	Optimerad standardavvikelse A-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q145	Optimerad standardavvikelse B-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q146	Optimerad standardavvikelse C-axel (-1, när axeln inte har uppmätts)
Q147	Offsetfel i X-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q148	Offsetfel i Y-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter
Q149	Offsetfel i Z-riktningen, för manuell överföring till därför avsedd maskinparameter

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)

Beakta vid programmeringen!

⇨

För att kunna utföra en preset-kompensering måste kinematiken vara förberedd för detta. Beakta maskinhandboken.

Beakta att alla funktioner för tiltning av bearbetningsplanet stängs av. **M128** eller **FUNCTION TCPM** stängs av.

Välj kalibreringskulans position på maskinbordet så att mätförloppet kan utföras utan risk för kollision.

Före cykeldefinitionen måste du ha ställt in utgångspunkten i kalibreringskulans centrum samt att ha aktiverat denna.

Välj mätpunkter vid axlar utan separat positionsmätsystem så att de har 1 grads förflyttning kvar till ändläget. TNC:n behöver denna sträcka för den interna glappkompenseringen.

TNC:n använder det minsta värdet från cykelparameter **Q253** och **FMAX**-värdet från avkännartabellen som positioneringsmatning för framkörning till avkänningshöjden i avkännaraxeln. TNC:n utför rotationsaxelrörelser med positioneringsmatning **Q253**, därvid är avkännarövervakningen inaktiv.

När uppmätta kinematikdata ligger över det tillåtna gränsvärdet (**maxModification**), presenterar TNC:n en varning. Du måste bekräfta överföringen av de uppmätta värdena med NC-start.

Beakta att en ändring av kinematiken också alltid resulterar i en ändring av Preset. Ställ in Preset på nytt efter en optimering.

TNC:n beräknar först kalibreringskulans radie vid varje avkänningsförlopp. Avviker den uppmätta kulans radie från den angivna kulans radie med mer än vad du har definierat i maskinparameter **maxDevCalBall**, presenterar TNC:n ett felmeddelande och avbryter mätningen.

När du avbryter cykeln under mätningen, kan i förekommande fall kinematikdata inte längre motsvara den ursprungliga statusen. Spara den aktiva kinematiken före en optimering med cykel 450 för att du vid fel skall kunna återställa den senast aktiva kinematiken.

Inch-programmering: TNC:n skapar mätresultat och protokolldata i mm.

Cykelparametrar

- **Exakt radie kalibreringskula** Q407: Ange den exakta radien på den kalibreringskula som används. Inmatningsområde 0.0001 till 99.9999
- **Säkerhetsavstånd** Q320 (inkrementalt): Extra avstånd mellan mätpunkt och avkännarsystemets mätkula. Q320 adderas till SET_UP. Inmatningsområde 0 till 99999,9999 alternativt **PREDEF**
- **Returhöjd** Q408 (absolut): Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999
  - Inmatning 0:
    Kör inte till någon returhöjd, TNC:n förflyttar till nästa mätposition i den axel som skall mätas. Ej tillåtet för hirth-axlar! TNC:n kör till den första mätpositionen i ordningsföljd A, sedan B, sedan C
  - Inmatning >0:
    Returhöjd i icke tiltat arbetsstyckeskoordinatsystem, till vilken TNC:n positionerar spindelaxeln före en rotationsaxelpositionering. Dessutom positionerar TNC:n avkännarsystemet i bearbetningsplanet till nollpunkten. Avkännarövervakning r inte aktiv i denna mode, positioneringshastigheten definieras i parameter Q253
- **Matning förpositionering** Q253: Verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min. Inmatningsområde 0,0001 till 99999,9999 alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Referensvinkel** Q380 (absolut): Referensvinkel (grundvridning) för registrering av mätpunkterna i det verksamma arbetsstyckeskoordinatsystemet. Definitionen av en referensvinkel kan öka en axels mätområde markant. Inmatningsområde 0 till 360.0000
- **Startvinkel A-axel** Q411 (absolut): Startvinkel i A-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Slutvinkel A-axel** Q412 (absolut): Slutvinkel i A-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel A-axel** Q413: A-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter A-axel** Q414: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av A-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- **Startvinkel B-axel** Q415 (absolut): Startvinkel i B-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999

Kalibreringsprogram

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 450 SPARA KINEMATIK
    Q410=0      ;MODE
    Q409=5      ;MINNESBETECKNING
6 TCH PROBE 452 PRESET-
    KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KULRADIE
    Q320=0      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q404=0      ;RETURHOEJD
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q380=0      ;REFERENSVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=0      ;INFALLSVINKEL A-
                AXEL
    Q414=0      ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0      ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=2      ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=-90    ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+90    ;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0      ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=2      ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=4      ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                GLAPP
```

- **Slutvinkel B-axel** Q416 (absolut): Slutvinkel i B-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel B-axel** Q417: B-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter B-axel** Q418: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av B-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- **Startvinkel C-axel** Q419 (absolut): Startvinkel i C-axeln, vid vilken den första mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Slutvinkel C-axel** Q420 (absolut): Slutvinkel i C-axeln, vid vilken den sista mätning skall utföras. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Infallsvinkel C-axel** Q421: C-axelns ställvinkel, vid vilken de andra rotationsaxlarna skall mätas. Inmatningsområde -359.999 till 359.999
- **Antal mätpunkter C-axel** Q422: Antal avkänningar som TNC:n skall använda för mätning av C-axeln. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av denna axel. Inmatningsområde 0 till 12
- **Antal mätpunkter** Q423: Bestämmer med hur många avkänningar TNC:n skall mäta kalibreringskulan i planet . Inmatningsområde 3 till 8 mätningar
- **Vinkelområde glapp** Q432: Här definierar du vinkelvärdet som skall användas som passering för mätning av rotationsaxelglappet. Passervinkeln måste vara betydligt större än rotationsaxelns verkliga glapp. Vid inmatning = 0 utför TNC:n inte någon uppmätning av glappet. Inmatningsområde: -3.0000 till +3.0000

Justering av växlingsbara huvuden

Målsättning med denna procedur är att preseten skall vara oförändrad på arbetsstycket efter en växling av rotationsaxlar (huvudväxling).

I följande exempel beskrivs en justering av ett gaffelhuvud med axlarna AC. A-axeln växlas, C-axeln är kvar i grundmaskinen.

- Inväxling av huvudet som används som referenshuvud
- Spänn upp kalibreringskulan
- Växla in avkännarsystemet
- Mät upp den fullständiga kinematiken med referenshuvudet via cykel 451
- Sätt preset (med Q431 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av referenshuvudet

Uppmätning referenshuvud

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 TCH PROBE 451 KINEMATIK-
  MAETNING
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5   ;KULRADIE
    Q320=0      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q408=0      ;RETURHOEJD
    Q253=2000   ;MATNING FOERPOS.
    Q380=45     ;REFERENSVINKEL
    Q411=-90    ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+90    ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=45     ;INFALLSVINKEL A-
                 AXEL
    Q414=4      ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0      ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=2      ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+270   ;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0      ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=3      ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=4      ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q431=3      ;SAETT PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                 GLAPP
```

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)

- Växla in det andra huvudet
- Växla in avkännarsystemet
- Mät upp växlingshuvudet med cykel 452
- Mät bara i den axel som faktiskt har växlats (i exemplet bara A-axeln, C-axeln väljs bort med Q422)
- Du får inte förändra preset eller kalibreringskulans position under hela förloppet.
- Du kan justera alla andra växlingshuvuden på samma sätt

Växling av huvuden är en maskinspecifik funktion. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Justera växlingshuvud

```
3 TOOL CALL "TASTER" Z
4 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KULRADIE
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q408=0    ;RETURHOEJD
    Q253=2000;MATNING FOERPOS.
    Q380=45   ;REFERENSVINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=45   ;INFALLSVINKEL A-
              AXEL
    Q414=4    ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0    ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=2    ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0    ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=0    ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=4    ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q432=0    ;VINKELOMRAADE
              GLAPP
```

Driftkompensering

Under bearbetningen påverkas olika maskinkomponenter av drift på grund av ändrade omgivningsförhållanden. Om driften är tillräckligt konstant över hela rörelseområdet och det går att ha kalibreringskulan kvar på maskinbordet under bearbetningen så kan driften registreras och kompenseras via cykel 452.

- Spänn upp kalibreringskulan
- Växla in avkännarsystemet
- Mät upp kinematiken fullständigt med cykel 451 innan du påbörjar bearbetningen
- Sätt preset (med Q432 = 2 eller 3 i cykel 451) efter uppmätningen av kinematiken
- Sätt sedan preset för ditt arbetsstycke och starta bearbetningen

Referensmätning för driftkompensering

```
1 TOOL CALL "TASTER" Z
2 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE
    Q339=1      ;UTGAANGSPUNKT-
                 NUMMER
3 TCH PROBE 451 KINEMATIK-
    MAETNING
    Q406=1      ;MODE
    Q407=12.5   ;KULRADIE
    Q320=0      ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q408=0      ;RETURHOEJD
    Q253=750    ;MATNING FOERPOS.
    Q380=45     ;REFERENSVINKEL
    Q411=+90    ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+270   ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=45     ;INFALLSVINKEL A-
                 AXEL
    Q414=4      ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90    ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90    ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0      ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=2      ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=+90    ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+270   ;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0      ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=3      ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=4      ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q431=3      ;SAETT PRESET
    Q432=0      ;VINKELOMRAADE
                 GLAPP
```

19.5 PRESET-KOMPENSATION (Cykel 452, DIN/ISO: G452, Option)

- Mät upp axlarnas drift med regelbundna intervaller
- Växla in avkännarsystemet
- Aktivera preset i kalibreringskulan
- Mät upp kinematiken med cykel 452
- Du får inte förändra preset eller kalibreringskulans position under hela förloppet.

Denna procedur är även möjlig i maskiner utan rotationsaxlar

Kompensera drift

```
4 TOOL CALL "TASTER" Z
5 TCH PROBE 452 PRESET-
  KOMPENSATION
    Q407=12.5 ;KULRADIE
    Q320=0    ;SAEKERHETSAVSTAAND
    Q408=0    ;RETURHOEJD
    Q253=99999;MATNING FOERPOS.
    Q380=45   ;REFERENSVINKEL
    Q411=-90  ;STARTVINKEL A-AXEL
    Q412=+90  ;SLUTVINKEL A-AXEL
    Q413=45   ;INFALLSVINKEL A-
              AXEL
    Q414=4    ;MAETPUNKTER A-AXEL
    Q415=-90  ;STARTVINKEL B-AXEL
    Q416=+90  ;SLUTVINKEL B-AXEL
    Q417=0    ;INFALLSVINKEL B-AXEL
    Q418=2    ;MAETPUNKTER B-AXEL
    Q419=+90  ;STARTVINKEL C-AXEL
    Q420=+270;SLUTVINKEL C-AXEL
    Q421=0    ;INFALLSVINKEL C-AXEL
    Q422=3    ;MAETPUNKTER C-AXEL
    Q423=3    ;ANTAL MAETPUNKTER
    Q432=0    ;VINKELOMRAADE
              GLAPP
```

Protokollfunktion

Vid exekvering av cykel 452 skapar TNC:n ett protokoll **(TCHPR452.TXT)** som innehåller följande data:

- Datum och klockslag när protokollet skapades
- Sökväg till NC-programmet som cykelns utfördes i
- Aktivt kinematiknummer
- Angiven radie mätkula
- För varje uppmätt rotationsaxel:
  - Startvinkel
  - Slutvinkel
  - Infallsvinkel
  - Antal mätpunkter
  - Spridning (Standardavvikelse)
  - Maximalt fel
  - Vinkelfel
  - Medelglapp
  - Medelvärde positioneringsfel
  - Mätcirkelradie
  - Korrigeringsvärde i alla axlar (Preset-förskjutning)
  - Mätosäkerhet för rotationsaxlar

Förklaring till protokollvärdena

(se "Protokollfunktion", Sida 567)

20

Avkännarcykler: Automatisk uppmätning av verktyg

20.1 Grunder

Översikt

Vid utförande av avkännarcyklerna får cykel 8 SPEGLING, cykel 11 SKALFAKTOR och cykel 26 AXELSPECIFIK SKALFAKTOR inte vara aktiva.

HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att avkännarsystem från HEIDENHAIN används.

Maskinen och TNC:n måste vara förberedd av maskintillverkaren för avkännarsystemet TT.

I vissa maskiner finns inte alla här beskrivna cykler och funktioner tillgängliga. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Avkännarcyklerna är bara till tillgängliga när Software-option #17 Touch Probe Functions är öppnad. När du använder ett HEIDENHAIN-avkännarsystem är optionen automatiskt tillgänglig.

Med verktygsavkännarsystemet och TNC:ns cykler för verktygsmätning kan verktygens dimensioner mätas upp automatiskt: TNC:n sparar kompenseringsvärdena för längd och radie centralt i verktygstabellen TOOL.T för att sedan använda dem automatiskt vid slutet på avkännarcykeln. Följande typer av verktygsmätning finns tillgängliga:

- Verktygsmätning med stillastående verktyg
- Verktygsmätning med roterande verktyg
- Mätning av individuella skär

Du programmerar cyklerna för verktygsmätning i driftart **Programmering** via knappen **TOUCH PROBE**. Följande cykler finns tillgängliga:

Cykel	Nya formatet	Gamla formatet	Sida
TT kalibrering, Cykel 30 och 480			586
Kalibrering TT 449 utan kabel, Cykel 484			587
Mätning av verktygslängd, Cykel 31 och 481			588
Mätning av verktygsradie, Cykel 32 och 482			590
Mätning av verktygslängd och -radie, Cykel 33 och 483			592

Cyklerna för verktygsmätning kan bara användas om centralt verktygsregister TOOL.T är aktivt.

Innan cyklerna för verktygsmätning anropas måste alla nödvändiga data matas in i den centrala verktygstabellen TOOL.T. Därtill måste verktyget som skall mätas anropas med **TOOL CALL**.

Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483

Funktionsomfånget och cykelförloppet är helt identiskt. Skillnaderna mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483 består endast av dessa två punkter:

- Cyklerna 481 till 483 finns även tillgängliga i DIN/ISO i form av G481 till G483.
- Istället för en fritt valbar parameter för att indikera status för mätningen använder sig de nya cyklerna av den fasta parametern **Q199**.

Inställning av maskinparametrar

Innan du börjar arbeta med mätcyklerna, kontrollera alla maskinparametrar som är definierade i **ProbeSettings** > **CfgToolMeasurement** och **CfgTTRoundStylus**.

Vid mätning med stillastående spindel använder TNC:n avkänningshastigheten från maskinparametern **probingFeed**

Vid mätning med roterande verktyg beräknar TNC:n automatiskt spindelvarvtalet och avkänningshastigheten.

Spindelvarvtalet beräknas på följande sätt:

n = **maxPeriphSpeedMeas** / (r • 0,0063) med

n:	varvtal [varv/min]
maxPeriphSpeedMeas:	maximal tillåten periferihastighet [m/min]
r:	aktiv verktygsradie [mm]

Avkänningshastigheten beräknas på följande sätt:
v = Mättolerans • n med

v:	avkänningshastighet (mm/min)
Mättolerans:	mättolerans [mm], beroende av **maxPeriphSpeedMeas**
n:	varvtal [varv/min]

Med **probingFeedCalc** ställs beräkningen av avkänningshastigheten in:

probingFeedCalc = **ConstantTolerance**:

Mättoleransen förblir konstant – oberoende av verktygsradien. Vid mycket stora verktyg kommer då avkänningshastigheten att bli noll. Ju mindre maximal periferihastighet (**maxPeriphSpeedMeas**) och ju mindre tillåten mättolerans (**measureTolerance1**) desto tidigare blir denna effekt märkbar.

probingFeedCalc = **VariableTolreance**:

Mättoleransen förändrar sig med den aktuella verktygsradien. Därigenom säkerställs att det ges en avkänningshastighet även vid stora verktyg. TNC:n förändrar mättoleransen enligt följande tabell:

Verktygsradie	Mättolerans
upp till 30 mm	**measureTolerance1**
30 till 60 mm	2 • **measureTolerance1**
60 till 90 mm	3 • **measureTolerance1**
90 till 120 mm	4 • **measureTolerance1**

probingFeedCalc = **ConstantFeed**:

Avkänningshastigheten förblir konstant men mätfelet ökar linjärt med storleken på verktygsradien:

Mättolerans = (r • **measureTolerance1**)/ 5 mm) med

r:	aktiv verktygsradie [mm]
measureTolerance1:	maximalt tillåtet mätfel

Uppgifter i verktygstabellen TOOL.T

Förkortn.	Inmatning	Dialog
CUT	Antal verktygsskär (max. 20 skär)	**Antal skär ?**
LTOL	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Längd ?**
RTOL	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Radie ?**
R2TOL	Tillåten avvikelse från verktygsradie R2 för att detektera förslitning. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Förslitningstolerans: Radie 2?**
DIRECT.	Verktygets skärriktning för mätning med roterande verktyg	**Skärriktning (M3 = -)?**
R_OFFS	Längdmätning: förskjutning av verktyget från avkännarens centrum till verktygets centrum. Förinställning: Inget värde angivet (offset = verktygsradie)	**Verktygsförskjutning radie?**
L_OFFS	Radiemätning: tillägg till verktygsförskjutningen från **offsetToolAxis** mellan avkännarens överkant och arbetsstyckets. Förinställning: 0	**Verktygsförskjutning längd?**
LBREAK	Tillåten avvikelse från verktygslängden L för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Brott-tolerans: Längd ?**
RBREAK	Tillåten avvikelse från verktygsradien R för att detektera brott. Om det inmatade värdet överskrids, spärrar TNC:n verktyget (status **L**). Inmatningsområde: 0 till 0,9999 mm	**Brott-tolerans: Radie ?**

Inmatningsexempel för vanliga verktygstyper

Verktygstyp	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Borr	– (utan funktion)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom borrspetsen skall mätas)	
Pinnfräs med diameter < 19 mm	4 (4 skär)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är mindre än mätplattan på TT)	0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från **offsetToolAxis** används)
Pinnfräs med diameter > 19 mm	4 (4 skär)	R (förskjutning behövs eftersom verktygsdiametern är större än mätplattan på TT)	0 (ingen ytterligare förskjutning behövs vid radiemätningen. Förskjutningen från **offsetToolAxis** används)
Radiefräs med t.ex. diameter 10 mm	4 (4 skär)	0 (ingen förskjutning behövs eftersom kulans sydpol skall mätas)	5 (definiera alltid verktygsradien som förskjutning så att inte diametern mäts i hörnradien)

20.2 TT Kalibrering (Cykel 30 eller 480, DIN/ISO: G480 software-option #17 Touch Probe Functions)

Cykelförlopp

Kalibrering av TT utförs med mätcykel TCH PROBE 30 eller TCH PROBE 480 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 581). Kalibreringsförloppet utförs automatiskt. TNC:n beräknar även kalibreringsverktygets centrumförskjutning automatiskt. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

Som kalibreringsverktyg skall en helt cylindrisk detalj användas, t.ex. ett cylinderstift. De erhållna kalibreringsvärdena lagras automatiskt i styrsystemet och tas automatiskt i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar.

Beakta vid programmeringen!

Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygs-tabellen TOOL.T.

I maskinparametrarna **centerPos** > **[0]** till **[2]** måste verktygsavkännarens (TT) position i maskinens arbetsområde anges.

Om du ändrar någon av maskinparametrarna **centerPos** > **[0]** till **[2]** så måste en ny kalibrering utföras.

Cykelparametrar

- **Säkerhetshöjd**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera kalibreringsverktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999

NC-block gamla formatet

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 TT KALIBRERING
8 TCH PROBE 30.1 HOEJD: +90
```

NC-block nya formatet

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 TT KALIBRERING
    Q260=+100;SAEKERHETSHOEJD
```

20.3 Kalibrera TT 449 utan kabel (Cykel 484, DIN/ISO: G484 software-option #17 Touch Probe Functions)

Grundläggande

Med Cykel 484 kalibrerar du verktygsavkännarsystemet TT 449 som har infraröd överföring. Kalibreringsförloppet sker inte helt automatiskt eftersom TT:ns position på maskinbordet inte är bestämd.

Cykelförlopp

- Växla inte kalibreringsverktyg
- Definiera och starta kalibreringscykel
- Positionera kalibreringsverktyget över avkännarsystemets centrum och följ anvisningarna i det inväxlade fönstret. Kontrollera att kalibreringsverktyget befinner sig över mätplattans mätyta.

Kalibreringsförloppet utförs halvautomatiskt. TNC:n beräknar även kalibreringsverktygets centrumförskjutning. För att göra detta roterar TNC:n spindeln till 180° efter halva kalibreringscykeln.

Som kalibreringsverktyg skall en helt cylindrisk detalj användas, t.ex. ett cylinderstift. De erhållna kalibreringsvärdena lagras automatiskt i styrsystemet och tas automatiskt i beaktande vid efterföljande verktygsmätningar.

Kalibreringsverktyget skall ha en diameter större än 15 mm och sticka fram ca. 50 mm från spännchucken. Vid en sådan konstellation uppstår en böjning på 0.1 µm per 1 N beröringskraft.

Beakta vid programmeringen!

Kalibreringscykelns funktion är avhängig inställningen i maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Innan man utför kalibreringen måste kalibreringsverktygets exakta radie och längd anges i verktygstabellen TOOL.T.

Du måste utföra en ny kalibrering om du förändrar TT:ns position på bordet.

Cykelparametrar

Cykel 484 innehåller inte några cykelparametrar.

20.4 Mätning av verktygslängd (Cykel 31 eller 481, DIN/ISO: G481 software-option #17 Touch Probe Functions)

Cykelförlopp

För att mäta verktygslängden programmerar man mätcykel TCH PROBE 31 eller TCH PROBE 480 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483"). Via inmatningsparametrar kan du välja att mäta verktygslängden på tre olika sätt:

- Om verktygsdiametern är större än diametern på avkännarens mätyta så mäter man med roterande verktyg.
- Om verktygsdiametern är mindre än diametern på avkännarens mätyta eller vid längdmätning på borr eller radiefräs så mäter man med stillastående verktyg.
- Om verktygsdiametern är större än avkännarens mätyta så kan man mäta individuella skär med stillastående verktyg.

Förlopp ”Mätning med roterande verktyg”

För att erhålla det längsta skäret förskjuts verktyget som skall mätas i förhållande till verktygsavkännarens centrum och förflyttas roterande mot mätytan på TT. Förskjutningen programmeras i verktygstabellen under Verktygsförskjutning: Radie (**TT: R_OFFS**).

Förlopp ”Mätning med stillastående verktyg” (t.ex. för borr)

Verktyget som skall mätas förflyttas till en position över mätytans centrum. Därefter förflyttas det med stillastående spindel mot mätytan på TT. För denna mätning måste Verktygsförskjutning: Radie (**TT: R_OFFS**) anges till "0" i verktygstabellen.

Förlopp ”Mätning av individuella skär”

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. I verktygstabellen kan man under Verktygsförskjutning: Längd (**TT: L_OFFS**) ange en ytterligare förskjutning. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation, för att bestämma startvinkeln för mätningen av de individuella skären. Slutligen mäts de individuella skärens längd med hjälp av spindelorienteringar. För denna mätning måste man programmera AVKÄNNING AV SKÄR i cykel
TCH PROBE 31 = 1.

Beakta vid programmeringen!

Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Man kan utföra mätning av individuella skär med verktyg som har **upp till 20 skär**.

Cykelparametrar

- **Verktygsmätning=0 / Kontroll=1**: Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygslängden L i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värdet DL = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer den uppmätta längden att jämföras med verktygslängden L från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaden, med rätt förtecken, och för in den som delta-värde DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q115. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitningstoleransen för verktygslängden så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T).
- **Parameternummer för resultat?**: Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
  0,0: Verktyget inom tolerans
  1,0: Verktyget är förslitet (**LTOL** överskriden)
  2,0: Verktyget är brutet (**LBREAK** överskriden)
  Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja**: Här anges om mätning av individuella skär skall utföras (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 0
```

Kontroll med mätning av individuella skär, lagra status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 31.0 VERKTYGSLAENGD
8 TCH PROBE 31.1 KONTROLL: 1 Q5
9 TCH PROBE 31.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 31.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 1
```

NC-block; nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 481 VERKTYGSLAENGD
   Q340=1      ;KONTROLL
   Q260=+100;SAEKERHETSHOEJD
   Q341=1      ;AVKAENNING AV
               SKAER
```

20.5 Mätning av verktygsradie (Cykel 32 eller 482, DIN/ISO: G482 software-option #17 Touch Probe Functions)

Cykelförlopp

För att mäta verktygsradien programmerar man mätcykel TCH PROBE 32 eller TCH PROBE 482 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 581). Beroende av angivna inmatningsvärden kan verktygsradien mätas på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n positionerar verktyget som skall mätas till en position bredvid verktygsavkännaren. Verktygets underkant kommer då att befinna sig på det i **offsetToolAxis** angivna måttet under avkännarens överkant. TNC:n mäter verktyget radiellt, under rotation. Om även mätning av individuella skär skall utföras så mäts slutligen radien på alla skär med hjälp av spindelorienteringar.

Beakta vid programmeringen!

Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelparametrar

- **Verktygsmätning=0 / Kontroll=1**: Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygsradien R i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värdet DR = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer den uppmätta radien att jämföras med verktygsradien R från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaden, med rätt förtecken, och för in den som delta-värde DR i TOOL.T. Dessutom finns avvikelsen tillgänglig i Q-parameter Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitnings-toleransen för verktygsradien så kommer TNC:n att spärra verktyget (status L i TOOL.T)
- **Parameternummer för resultat?**: Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
  0,0: Verktyget inom tolerans
  1,0: Verktyget är förslitet (**RTOL** överskriden)
  2,0: Verktyget är brutet (**RBREAK** överskriden)
  Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja**: Här anges om även mätning av individuella skär skall utföras eller inte (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTYGSRADIE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 32.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 32.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 0
```

Kontroll med mätning av individuella skär, lagra status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 32.0 VERKTYGSRADIE
8 TCH PROBE 32.1 KONTROLL: 1 Q5
9 TCH PROBE 32.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 32.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 1
```

NC-block; nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 482 VERKTYGSRADIE
   Q340=1      ;KONTROLL
   Q260=+100;SAEKERHETSHOEJD
   Q341=1      ;AVKAENNING AV
               SKAER
```

20.6 Komplett mätning av verktyg (Cykel 33 eller 483, DIN/ISO: G483 software-option #17 Touch Probe Functions)

Cykelförlopp

För komplett mätning av verktyg (längd och radie), programmerar man mätcykel TCH PROBE 33 eller TCH PROBE 483 (se "Skillnader mellan cyklerna 31 till 33 och 481 till 483", Sida 581). Cykeln är mycket lämplig för första mätning av verktyg eftersom den – i jämförelse med separat mätning av längd och radie – ger stora tidsvinster. Via inmatningsparametrar kan man välja att mäta verktyget på följande två sätt:

- Mätning med roterande verktyg
- Mätning med roterande verktyg och därefter mätning av individuella skär

TNC:n mäter verktyget enligt en fast förprogrammerad sekvens. Först mäts verktygsradien och därefter mäts verktygslängden. Mätförloppet motsvarar förloppen i mätcyklerna 31 och 32.

Beakta vid programmeringen!

Innan verktyg mäts för första gången måste den ungefärliga radien, den ungefärliga längden, antalet skär och skärriktningen anges för respektive verktyg i verktygstabellen TOOL.T.

Cylindriska verktyg med diamantyta kan mätas med stillastående spindel. För att göra detta måste man definiera antal skär **CUT** till 0 i verktygstabellen samt anpassa maskinparameter **CfgToolMeasurement**. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok.

Cykelparametrar

- **Verktygsmätning=0 / Kontroll=1**: Här anges om verktyget skall mätas för första gången eller om ett redan uppmätt verktyg skall kontrolleras. Vid mätning för första gången kommer TNC:n att skriva över verktygsradien R och verktygslängden L i det centrala verktygsregistret TOOL.T och återställa delta-värde DR och DL = 0. Om ett verktyg skall kontrolleras kommer uppmätta verktygsdata att jämföras med verktygsdata från TOOL.T. TNC:n beräknar skillnaderna, med rätt förtecken, och för in dessa som delta-värde DR och DL i TOOL.T. Dessutom finns avvikelserna tillgängliga i Q-parametrarna Q115 och Q116. Om delta-värdet är större än den tillåtna brott- eller förslitnings-toleransen så spärrar TNC:n verktyget (status L i TOOL.T)
- **Parameternummer för resultat?**: Parameternummer som TNC:n skall lagra mätningens status i:
  0,0: Verktyget inom tolerans
  1,0: Verktyget är förslitet (**LTOL** eller/och **RTOL** överskriden)
  2,0: Verktyget är brutet (**LBREAK** eller/och **RBREAK** överskriden) Om du inte vill utvärdera mätresultatet ytterligare inom programmet, besvara dialogfrågan med knappen **NO ENT**
- **Säkerhetshöjd**: Ange en position i spindelaxeln vid vilken kollision med arbetsstycket eller spännanordningar inte kan ske. Säkerhetshöjden utgår från den aktiva utgångspunkten för arbetsstycket. Om man anger en så liten säkerhetshöjd att verktygsspetsen skulle ligga under avkännarplattans överkant kommer TNC:n automatiskt att positionera verktyget över plattan (säkerhetszon från **safetyDistStylus**). Inmatningsområde -99999.9999 till 99999.9999
- **Mätning av skär 0=Nej / 1=Ja**: Här anges om även mätning av individuella skär skall utföras eller inte (maximalt 20 skär kan mätas)

Första uppmätning med roterande verktyg; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0
  VERKTYGSMAETNING
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLL: 0
9 TCH PROBE 33.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 33.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 0
```

Kontroll med mätning av individuella skär, lagra status i Q5; gamla formatet

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0
  VERKTYGSMAETNING
8 TCH PROBE 33.1 KONTROLL: 1 Q5
9 TCH PROBE 33.2 HOEJD: +120
10 TCH PROBE 33.3 AVKAENNING AV
   SKAER: 1
```

NC-block; nytt format

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483
  VERKTYGSMAETNING
    Q340=1      ;KONTROLL
    Q260=+100;SAEKERHETSHOEJD
    Q341=1      ;AVKAENNING AV
                SKAER
```

21

Översiktstabeller
Cykler

21.1 Översiktstabell

Bearbetningscykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
7	Nollpunktsförskjutning	■		259
8	Spegling	■		266
9	Väntetid	■		283
10	Vridning	■		268
11	Skalfaktor	■		270
12	Programanrop	■		284
13	Spindelorientering	■		286
14	Konturdefinition	■		180
19	3D-vridning av bearbetningsplanet	■		273
20	Konturdata SL II	■		185
21	Förborrning SL II		■	187
22	Grovskär SL II		■	189
23	Finskär djup SL II		■	192
24	Finskär sida SL II		■	193
25	Konturtåg		■	195
26	Skalfaktor axelspecifik	■		271
27	Cylindermantel		■	209
28	Cylindermantel spårfräsning		■	212
29	Cylindermantel kam		■	215
32	Tolerans	■		287
200	Borrning		■	75
201	Brotschning		■	77
202	Ursvarvning		■	79
203	Universal-borrning		■	82
204	Bakplaning		■	85
205	Universal-djupborrning		■	88
206	Gängning med flytande gänghuvud, ny		■	103
207	Gängning utan flytande gänghuvud, ny		■	106
208	Borrfräsning		■	92
209	Gängning med spånbrytning		■	109
220	Punktmönster på cirkel	■		169
221	Punktmönster på linjer	■		172
225	Gravering		■	290
230	Planing		■	237
231	Linjalyta		■	239

Översiktstabell 21.1

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
232	Planfräsning		■	243
233	Planfräsning (fräsriktning kan väljas, hänsyn till sidoväggar)		■	248
240	Centrering		■	73
241	Långhålsborrning		■	95
247	Inställning av utgångspunkt	■		265
251	Rektangulär ficka komplettbearbetning		■	139
252	Cirkulär ficka komplettbearbetning		■	143
253	Spårfräsning		■	147
254	Cirkulärt spår		■	151
256	Rektangulär tapp komplettbearbetning		■	156
257	Cirkulär tapp komplettbearbetning		■	160
262	Gängfräsning		■	115
263	Försänkgängfräsning		■	119
264	Borrgängfräsning		■	123
265	Helix-borrgängfräsning		■	127
267	Utvändig gängfräsning		■	131
275	Konturspår trochoid		■	197

Översiktstabeller Cykler

21.1 Översiktstabell

Svarvcykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
800	Anpassa svarvsystem	■		300
801	Återställ svarvsystem	■		306
810	Svarva kontur längs		■	321
811	Svarva avsats längs		■	308
812	Svarva avsats längs utvidgad		■	310
813	Svarva nergång längs		■	314
814	Svarva nergång längs utvidgad		■	317
815	Svarva konturparallellt		■	325
820	Svarva kontur plan		■	343
821	Svarva avsats plan		■	329
822	Svarva avsats plan utvidgad		■	332
823	Svarva nedgång plan		■	336
824	Svarva nedgång plan utvidgad		■	339
830	Gänga konturparallell		■	397
831	Gänga längs		■	390
832	Gänga utvidgad		■	393
860	Instick kontur radiellt		■	376
861	Instick radiellt		■	369
862	Instick radiellt utvidgad		■	372
870	Instick kontur axiellt		■	386
871	Instick axiellt		■	380
872	Instick axiellt utvidgad		■	382

Avkännarcykler

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
0	Referensyta	■		496
1	Utgångspunkt polär	■		497
3	Mätning	■		533
4	Mätning 3D	■		535
30	Kalibrering av TT	■		586
31	Mätning/kontroll verktygslängd	■		588
32	Mätning/kontroll verktygsradie	■		590
33	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		592
400	Grundvridning via två punkter	■		416
401	Grundvridning via två hål	■		419
402	Grundvridning via två tappar	■		422
403	Kompensera för snedhet med rotationsaxel	■		425
404	Inställning grundvridning	■		428
405	Kompensera för snedhet med C-axel	■		429
408	Utgångspunktinställning centrum spår (FCL 3-funktion)	■		440
409	Utgångspunktinställning centrum kam (FCL 3-funktion)	■		444
410	Utgångspunktinställning invändig rektangel	■		447
411	Utgångspunktinställning utvändig rektangel	■		451
412	Utgångspunktinställning invändig cirkel (hål)	■		455
413	Utgångspunktinställning utvändig cirkel (tapp)	■		460
414	Utgångspunktinställning utvändigt hörn	■		465
415	Utgångspunktinställning invändigt hörn	■		469
416	Utgångspunktinställning hålcirkelcentrum	■		473
417	Utgångspunktinställning avkännaraxel	■		477
418	Utgångspunktinställning mitten av fyra hål	■		479
419	Utgångspunktinställning en valbar axel	■		483
420	Arbetsstyckesmätning vinkel	■		498
421	Arbetsstyckesmätning invändig cirkel (hål)	■		500
422	Arbetsstyckesmätning utvändig cirkel (tapp)	■		503
423	Arbetsstyckesmätning invändig rektangel	■		506
424	Arbetsstyckesmätning utvändig rektangel	■		509
425	Arbetsstyckesmätning invändig bredd (spår)	■		512
426	Arbetsstyckesmätning utvändig bredd (kam)	■		515
427	Arbetsstyckesmätning en valbar axel	■		518
430	Arbetsstyckesmätning hålcirkel	■		521
431	Arbetsstyckesmätning plan	■		521

Översiktstabeller Cykler

21.1 Översiktstabell

Cykel-nummer	Cykelbeteckning	DEF-aktiv	CALL-aktiv	Sida
450	KinematicsOpt: Spara kinematik (option)	■		551
451	KinematicsOpt: Mätning kinematik (option)	■		554
452	KinematicsOpt: Preset-kompensering	■		548
460	Kalibrering avkännarsystem	■		539
461	Kalibrera avkännarsystemets längd	■		541
462	Kalibrera avkännarsystemets radie invändigt	■		542
463	Kalibrera avkännarsystemets radie utvändigt	■		544
480	Kalibrering av TT	■		586
481	Mätning/kontroll verktygslängd	■		588
482	Mätning/kontroll verktygsradie	■		590
483	Mätning/kontroll verktygslängd och -radie	■		592

Index

3

3D-avkännarsystem..... 48, 404

A

Anpassa svarvsystem..... 300

Å

Återställ svarvsystem..... 306
Automatisk verktygsmätning.... 584
Avkännarcykler
  för automatisk drift..... 406
Avkännardata..... 412
Avkännartabell..... 411
Avkänningshastighet..... 408

B

Bakplaning..... 85
Bearbetningsmönster..... 60
Bearbetningsplan tiltning..... 273
Borrcykler..... 72
Borrfräsning..... 92
Borrgängfräsning..... 123
Borrning..... 75, 82, 88
  Fördjupad startpunkt..... 91, 96
Brotschning..... 77

C

Centrering..... 73
Cirkulär tapp..... 160
Cirkulärt spår
  Grovbearbetning+finbearbetning.. 151
Cykel..... 52
  anropa..... 54
  definiera..... 53
Cykler och punkttabeller..... 69
Cylindermantel
  Bearbeta kam..... 215
  Bearbeta kontur..... 209
  Bearbeta spår..... 212

D

Djupborrning..... 88, 95
  Fördjupad startpunkt..... 91, 96

E

erktygsmätning
  Kalibrering av TT..... 587

F

FCL-Funktion..... 9
Finskär botten..... 192
Finskär sida..... 193
Fördjupad startpunkt vid borrning..... 91, 96
Försänkgängfräsning..... 119
FUNCTION TURNDATA..... 298
Gängfräsning grunder..... 113
Gängfräsning invändig..... 115
Gängfräsning utvändig..... 131
Gängning
  med flytande gänghuvud..... 103
  med spånbrytning..... 109
  utan flytande gänghuvud 106, 109

G

Gravering..... 290
Grundvridning
  direkt inställning..... 428
  uppmätning under programexekveringen..... 414
Hålcirkel..... 169

H

Helix-borrgängfräsning..... 127

K

KinematicsOpt..... 548
Kinematikmätning..... 548
  Förutsättningar..... 550
  Glapp..... 561
  Hirth-koppling..... 557
  Kalibreringsmetoder.... 560, 573, 575
  Mätpositionsval..... 559
  Mätpunktval..... 553, 558
  Noggrannhet..... 559
  Preset-kompensering..... 568
  Protokollfunktion.... 552, 567, 577
  Spara kinematik..... 551
  Uppmätning kinematik... 554, 568
Kinematik uppmätning..... 554
Kompensera för snett placerat arbetsstycke
  genom mätning av två punkter på en linje..... 416
  via en rotationsaxel..... 425, 429
  via två cirkulära tappar..... 422
  via två hål..... 419
Kompensering för snett placerat arbetsstycke..... 414
Konturcykler..... 178
Konturlinje..... 195
Koordinatomräkning..... 258
Långhålsborrning..... 95

L

Linjalyta..... 239

M

Maskinparametrar för 3D-avkännarsystem..... 407
Mäta enskilda koordinater..... 518
Mätning arbetsstycke..... 490
Mätning av ett plans vinkel..... 524
Mätningens status..... 493
Mätning hål..... 500
Mätning hålcirkel..... 521
Mätning invändig bredd..... 512
Mätning invändig cirkel..... 500
Mätning planvinkel..... 524
Mätning rektangulär ficka..... 506
Mätning spårbredd..... 512
Mätning utvändig bredd..... 515
Mätning utvändig cirkel..... 503
Mätning utvändig rektangel..... 509
Mätning vinkel..... 498
Mätresultat i protokoll..... 491
Mätresultat i Q-parametrar..... 493
Mönsterdefinition..... 60

N

Nollpunktsförskjutning..... 259
  i programmet..... 259
  med nollpunktstabeller..... 260

P

Planfräsning..... 243
Positioneringslogik..... 410
Programanrop..... 284
  via cykel..... 284
Punktmönster..... 168
  Översikt..... 168
  på cirkel..... 169
  på linjer..... 172
Punkttabeller..... 67
Råämnesefterföljning..... 298

R

Rektangulär ficka
  Grovbearbetning+finbearbetning.. 139
Rektangulär tapp..... 156
Resultatparameter..... 493

S

Skalfaktor..... 270
Skalfaktor axelspecifik..... 271
SL-cykler..... 178, 209
  Cykel kontur..... 180
  Finskär djup..... 192
SL-Cykler
  Finskär sida..... 193
SL-cykler
  Förborrning..... 187
  Grunder..... 178
  Grunder..... 232
  Konturdata..... 185
  Konturlinje..... 195
  Överlagrade konturer..... 181, 226
  Urfräsning..... 189
SL-cykler med enkel konturformel... 232
SL-cykler med komplex konturformel..... 222
Spårfräsning

Grovbearbetning+finbearbetning.. 143, 147
Spegling..... 266
Spindelorientering..... 286
Svarvcykler..... 294, 307
Avsats längs..... 308
Avsats längs utvidgad..... 310
Avsats plan..... 329
Avsats plan utvidgad..... 332
Gänga konturparallell..... 397
Gänga längs..... 390
Gänga utvidgad..... 393
Instick axiellt..... 358, 380
Instick axiellt utvidgad.... 361, 382
Instick kontur axiellt..... 365, 386
Instick kontur radiellt..... 354, 376
Instick radiellt..... 347, 369
Instick radiellt utvidgad... 350, 372
Kontur längs..... 321
Konturpallell..... 325
Kontur plan..... 343
Nedgång längs..... 314
Nedgång längs utvidgad..... 317
Nedgång plan..... 336
Nedgång plan utvidgad..... 339

T

Ta hänsyn till grundvridning..... 404
Tilta bearbetningsplan Cykel..... 273
Tilta bearbetningsplanet..... 273
Tiltning av bearbetningsplanet steg för steg..... 278
Toleransområde..... 409
Toleransövervakning..... 493

U

Universalborrning..... 82, 88
Upprepad mätning..... 409
Urfräsning Se SL-cykler, Grovskär..... 189
Ursvarvning..... 79
Utgångspunkt, automatisk inställning..... 436
Centrum mellan 4 hål..... 479
Centrumpunkt cirkulär ficka (hål)..... 455
Centrumpunkt cirkulär tapp.... 460
Centrumpunkt hålcirkel..... 473
Centrumpunkt rektangulär ficka.... 447
Centrumpunkt rektangulär tapp.... 451
I avkännaraxeln..... 477
I en godtycklig axel..... 483
Invändigt hörn..... 469
Kamcentrum..... 444
Spårcentrum..... 440
Utvändigt hörn..... 465
Utvändig mätning av en kam..... 515, 515
Utvecklingsnivå..... 9
Väntetid..... 283

V

Verktygskompensering..... 494
Verktygsmätning..... 580, 584
Kalibrering av TT..... 586
Komplett mätning..... 592
Maskinparametrar..... 582
Verktygslängd..... 588
Verktygsradie..... 590
Verktygsövervakning..... 494
Vridning..... 268

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

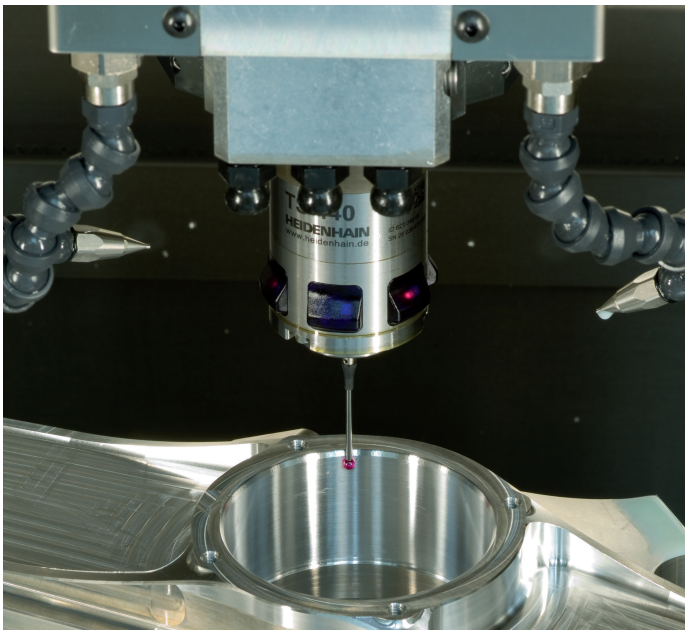
Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälper dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

Arbetsstyckesavkännare

TS 220	signalöverföring via kabel
TS 440, TS 444	Infraröd överföring
TS 640, TS 740	Infraröd överföring

- Riktar upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



Verktygsavkännare

TT 140	signalöverföring via kabel
TT 449	Infraröd överföring
TL	beröringsfritt lasersystem

- Verktygsmätning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

892905-62 · Ver02 · SW04 · 1/2015 · Printed in Germany · H