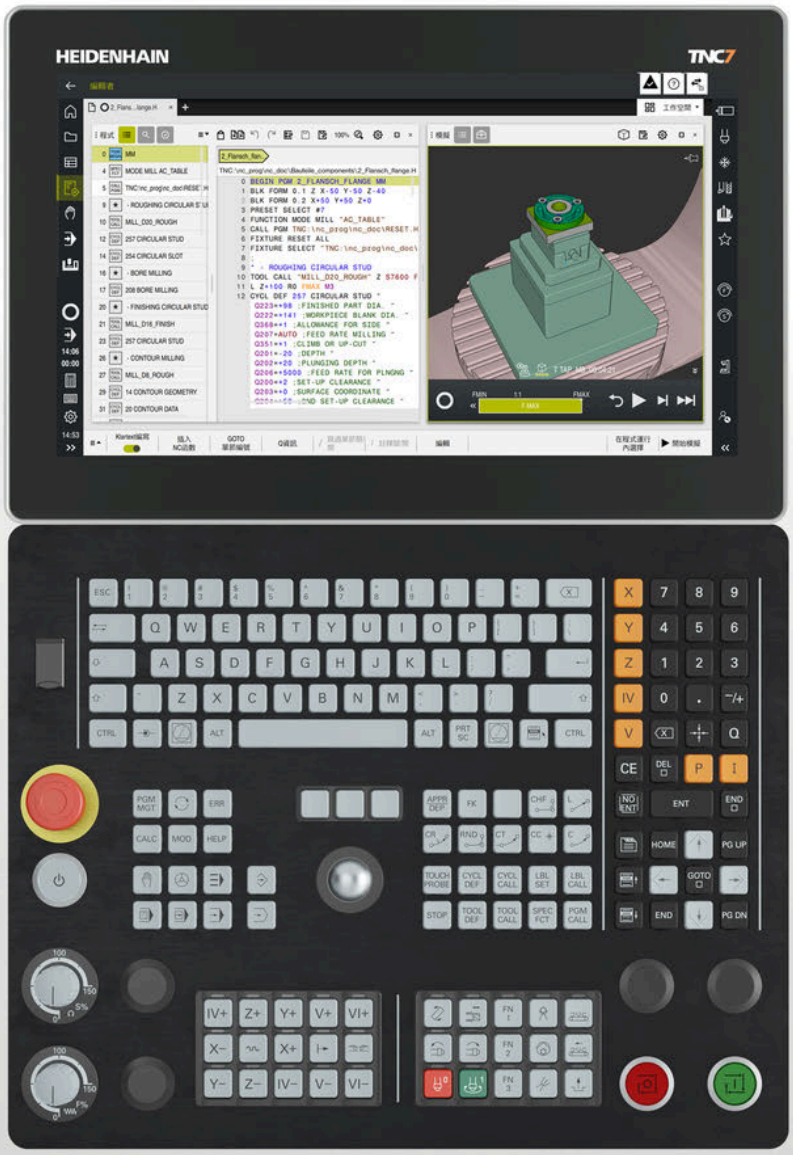
HEIDENHAIN



TNC7 basic

Bruksanvisning
Bearbetningscykler

NC-programvara
81762x-18

Svenska (sv)
10/2023

Innehållsförteckning

1 Om bruksanvisningen 21
2 Om produkten 31
3 första steg 49
4 NC- och programmeringsgrunder 59
5 Programmeringstekniker 73
6 Kontur- och punktdefinitioner 77
7 Cykler för borrbearbetning, centrering och gängning 147
8 Cykler för frässvarvning 237
9 Koordinattransformation 391
10 Regleringsfunktioner 403
11 Övervakning 411
12 Fleraxlad bearbetning 417
13 VariablerProgrammering 437
14 Användarhjälp 445

1 Om bruksanvisningen 21

1.1 Målgrupp användare 22

1.2 Tillgänglig användardokumentation 23

1.3 Anvisningstyper som används 24

1.4 Information om användning av NC-program 25

1.5 bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide 26

1.5.1 Sök i TNCguide 29

1.5.2 Kopiera NC-exempel till klippbordet 30

1.6 Redaktionens kontaktuppgifter 30

2 Om produkten 31

2.1 TNC7 basic 32

2.1.1 Avsedd användning 33
2.1.2 Avsedd användningsplats 33

2.2 Säkerhetsanvisningar 34

2.3 Programvara 37

2.3.1 Programvaruoptioner 38
2.3.2 Licens- och användningsinformation 43

2.4 områden styrsystemsyta 44

2.5 Översikt över driftarterna 46

3 första steg 49

3.1 Programmera och simulera arbetsstycke 50

3.1.1 Exempeluppgift 50
3.1.2 Välj driftart Programmering 51
3.1.3 Sätt upp styrområde för programmering 51
3.1.4 Skapa nytt NC-program 52
3.1.5 Programmering av bearbetningscykel 52
3.1.6 Simulera NC-programmet 58

4 NC- och programmeringsgrunder 59

4.1 Arbeta med cykler 60

4.1.1 Allmänt om cykler 60
4.1.2 Allmänt om avkännarcyklerna 68
4.1.3 Maskinspecifika cykler 69
4.1.4 Användbara cykelgrupper 70

5 Programmeringstekniker 73

5.1 Cykel 12 PGM CALL 74

5.1.1 Cykelparametrar 75

6 Kontur- och punktdefinitioner ... 77

6.1 Överlagra konturer ... 78

6.1.1 Grunder ... 78
6.1.2 Underprogram: Överlappande fickor ... 78
6.1.3 Yta av summan ... 79
6.1.4 Yta av differensen ... 79
6.1.5 Yta av snittet ... 80

6.2 Cykel 14 KONTUR ... 81

6.2.1 Cykelparametrar ... 81

6.3 Enkel konturformel ... 82

6.3.1 Grunder ... 82
6.3.2 Ange enkel konturformel ... 85
6.3.3 Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler ... 86

6.4 Komplex konturformel ... 86

6.4.1 Grunder ... 86
6.4.2 Välj NC-program med konturdefinition ... 89
6.4.3 Definiera en konturbeskrivning ... 90
6.4.4 Ange komplex konturformel ... 91
6.4.5 Överlagrade konturer ... 92
6.4.6 Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler ... 94

6.5 Punkttabeller ... 94

6.5.1 Välj punkttabell i NC-programmet med SEL PATTERN ... 96
6.5.2 Anropa cykel med punkttabell ... 96

6.6 Mönsterdefinitionen PATTERN DEF ... 97

6.6.1 Definiera enstaka bearbetningspositioner ... 99
6.6.2 Definiera enstaka rad ... 100
6.6.3 Definiera enstaka mönster ... 101
6.6.4 Definiera enstaka ramar ... 103
6.6.5 Definiera helcirkel ... 104
6.6.6 Definiera cirkelsegment ... 105
6.6.7 Exempel: använda cykler tillsammans med PATTERN DEF ... 106

6.7 Cykler för mönsterdefinition ... 107

6.7.1 Översikt ... 107
6.7.2 Cykel 220 MOENSTER CIRKEL ... 109
6.7.3 Cykel 221 MOENSTER LINJER ... 112
6.7.4 Cykel 224 MONSTER DATAMATRIS KOD ... 116
6.7.5 Programmeringsexempel ... 122

6.8 OCM-cykler för figurdefinition ... 124

6.8.1 Översikt ... 124

6.8.2 Grunder ... 124
6.8.3 Cykel 1271 OCM REKTANGEL (#167 / #1-02-1) ... 127
6.8.4 Cykel 1272 OCM CIRKEL (#167 / #1-02-1) ... 130
6.8.5 Cykel 1273 OCM SPAR/STAG (#167 / #1-02-1) ... 132
6.8.6 Cykel 1274 OCM CIRKELSPAAR (#167 / #1-02-1) ... 136
6.8.7 Cykel 1278 OCM MANGHORNING (#167 / #1-02-1) ... 140
6.8.8 Cykel 1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL (#167 / #1-02-1) ... 143
6.8.9 Cykel 1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL (#167 / #1-02-1) ... 145

7 Cykler för borrbearbetning, centrering och gängning 147

7.1 Översikt 148

7.2 Borra 150

7.2.1 Cykel 200 BORRNING 150
7.2.2 Cykel 201 BROTSCHNING 154
7.2.3 Cykel 202 URSVARVNING 156
7.2.4 Cykel 203 UNIVERSAL BORR 161
7.2.5 Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORR 167
7.2.6 Cykel 208 URFRAESN. CYL.SPIRAL 175
7.2.7 Cykel 241 LANGHALSBORRNING 179

7.3 Försänkning och centrering 189

7.3.1 Cykel 204 FOERSAENKN. BAK 189
7.3.2 Cykel 240 CENTRERING 193

7.4 Gängning 196

7.4.1 Cykel 18 GAENGSKAERNING 196
7.4.2 Cykel 206 GAENGNING 199
7.4.3 Cykel 207 GAENGNING SYNKRON 202
7.4.4 Cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT 206

7.5 Gängfräsning 211

7.5.1 Grunder för gängfräsning 211
7.5.2 Cykel 262 GAENGFRAESNING 212
7.5.3 Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES 217
7.5.4 Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING 222
7.5.5 Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE 227
7.5.6 Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES 231

8 Cykler för frässvarvning 237

8.1 Översikt 238

8.2 Fickfräsning 241

8.2.1 Cykel 251 REKTANGULAER FICKA 241
8.2.2 Cykel 252 CIRKELURFRAESN 248
8.2.3 Cykel 253 SPAARFRAESN 255
8.2.4 Cykel 254 CIRKEL SPAAR 261

8.3 Fräsa tappar 268

8.3.1 Cykel 256 REKTANGULAER OE 268
8.3.2 Cykel 257 CIRKULAER OE 275
8.3.3 Cykel 258 POLYGONTAPP 280
8.3.4 Programmeringsexempel 287

8.4 Fräsa konturer med SL-cykler 289

8.4.1 Grunder 289
8.4.2 Cykel 20 KONTURDATA 291
8.4.3 Cykel 21 FOERBORRNING 293
8.4.4 Cykel 22 URFRAESN. GROV 296
8.4.5 Cykel 23 FINSKAER DJUP 301
8.4.6 Cykel 24 FINSKAER SIDA 304
8.4.7 Cykel 270 KONTURTAG-DATA 307
8.4.8 Cykel 25 KONTURLINJE 309
8.4.9 Cykel 275 KONTURSPAR SPIRALFR 314
8.4.10 Cykel 276 KONTURLINJE 3D 320
8.4.11 Programmeringsexempel 324

8.5 Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1) 329

8.5.1 Grunder 329
8.5.2 Cykel 271 OCM KONTURDATA (#167 / #1-02-1) 334
8.5.3 Cykel 272 OCM GROVBEARBETNING (#167 / #1-02-1) 336
8.5.4 Cykel 273 OCM SLATHYVLING DJUP (#167 / #1-02-1) 342
8.5.5 Cykel 274 OCM SLATHYVLING SIDA (#167 / #1-02-1) 346
8.5.6 Cykel 277 OCM FASNING (#167 / #1-02-1) 348
8.5.7 Programmeringsexempel 352

8.6 Fräsa plana ytor 365

8.6.1 Cykel 232 PLANFRAESNING 365
8.6.2 Cykel 233 PLANFRAESNING 372

8.7 Gravera 384

8.7.1 Cykel 225 GRAVERA 384

9 Koordinattransformation 391

9.1 Cykler för koordinattransformation 392

9.1.1 Grunder 392
9.1.2 Cykel 8 SPEGLING 393
9.1.3 Cykel 10 VRIDNING 394
9.1.4 Cykel 11 SKALFAKTOR 396
9.1.5 Cykel 26 SKALFAKTOR AXELSP 397
9.1.6 Cykel 247 ORIGOS LAEGE 398
9.1.7 Exempel: cykler för koordinatomräkning 400

10 Regleringsfunktioner 403

10.1 Cykler med regleringsfunktion 404

10.1.1 Cykel 9 VAENTETID 404
10.1.2 Cykel 13 ORIENTERING 405
10.1.3 Cykel 32 TOLERANS 406

11 Övervakning 411

11.1 Övervakningscykler 412

11.1.1 Cykel 238 MAET MASKINSTATUS (#155 / #5-02-1) 412
11.1.2 Cykel 239 REGISTR. BELASTNING (#143 / #2-22-1) 414

12 Fleraxlad bearbetning 417

12.1 Cykler för cylindermantelbearbetning 418

12.1.1 Cykel 27 CYLINDERMANTEL (#8 / #1-01-1) 418
12.1.2 Cykel 28 SPAARFRAESN. CYLINDERMANTEL (#8 / #1-01-1) 421
12.1.3 Cykel 29, CYLINDERMANTEL KAM (#8 / #1-01-1) 425
12.1.4 Cykel 39, CYLIDNERMANT. KONTUR (#8 / #1-01-1) 429
12.1.5 Programmeringsexempel 433

13 VariablerProgrammering 437

13.1 Programmallar för cykler 438

13.1.1 Översikt 438
13.1.2 GLOBAL DEF inmatning 438
13.1.3 Använda GLOBAL DEF-uppgifter 439
13.1.4 Allmänna globala data 440
13.1.5 Globala data för borrning 441
13.1.6 Globala data för fräsning med fickcykler 442
13.1.7 Globala data för fräsning med konturcykler 443
13.1.8 Globala data för positioneringsbeteendet 443

14 Användarhjälp 445

14.1 OCM-skärdatakalkylator (#167 / #1-02-1) 446

14.1.1 Grunder OCM-skärdatadator 446
14.1.2 Handhavande 447
14.1.3 Formulär 448
14.1.4 Processplanering 454
14.1.5 Uppnå optimalt resultat 454

1

Om bruksanvis-ningen

1.1 Målgrupp användare

Som användare räknas alla användare av styrsystemet som utför minst en av följande huvuduppgifter:

- Manövrera maskinen
  - Verktygsinställning
  - Arbetsstyckesinställning
  - Bearbeta arbetsstycken
  - Åtgärda eventuella fel under programexekveringen
- Skapa och testa NC-program
  - Skapa NC-program i styrsystemet eller externt med hjälp av ett CAM-system
  - Testa NC-program med hjälp av simuleringen
  - Åtgärda eventuella fel under programtestet

Bruksanvisningens djupgående information ställer följande krav på kvalifikationer hos användaren:

- Tekniska grundkunskaper, t.ex. kunna läsa tekniska ritningar och ha spatial förmåga
- Grundkunskaper på bearbetningsområdet, t.ex. om betydelsen hos material-specifika tekniska värden
- Erhållit säkerhetsinstruktioner, t.ex. möjliga faror och hur man undviker dem
- Erhållit anvisningar om maskinen, t.ex. axelriktningar och maskinkonfiguration

HEIDENHAIN erbjuder separata informationsprodukter åt andra målgrupper:

- Prospekt och leveransöversikt för intresserade köpare
- Servicehandbok för servicetekniker
- Teknisk handbok för maskintillverkare

HEIDENHAIN har dessutom ett brett utbildningsutbud inom NC-programmering för användare och karriärväxlare.
HEIDENHAIN-utbildningsportal

Med tanke på målgruppen innehåller den här bruksanvisningen bara information om styrsystemets drift och användning. Informationsprodukterna för andra målgrupper innehåller information om ytterligare produktlivsfaser.

1.2 Tillgänglig användardokumentation

Bruksanvisning

HEIDENHAIN betecknar den här informationsprodukten som bruksanvisning oberoende av publicerings- och transportmedium. Kända synonyma benämningar är bl.a. användarhandbok, användarmanual och driftinstruktioner.

Bruksanvisningen till styrsystemet finns i följande varianter:

- Som tryckt utgåva uppdelad i följande moduler:
  - Bruksanvisningen **Inställning och exekvering** innehåller allt om inställning av maskinen och exekvering av NC-program.
    ID: 1410286-xx
  - Bruksanvisningen **Programmering och testning** innehåller allt om att skapa och testa NC-program. Den innehåller inget om avkännar- eller bearbetningscykler.
    ID: 1409856-xx
  - Bruksanvisningen **Bearbetningscykler** innehåller bearbetningscyklernas alla funktioner.
    ID: 1410289-xx
  - Bruksanvisningen **Mätcykler för arbetsstycke och verktyg** innehåller avkännarcyklernas alla funktioner.
    ID: 1410290-xx
- Som PDF-filer med motsvarande indelning som de tryckta versionerna eller som en **fullständig utgåva** som omfattar alla moduler
  ID: 1411730-xx
  TNCguide
- Som HTML-fil som ska användas som integrerad produkthjälp **TNCguide** direkt i styrningen
  TNCguide

Bruksanvisningen hjälper dig att hantera styrsystemet på ett säkert och ändamålsenligt sätt.
Ytterligare information: "Avsedd användning", Sida 33

Ytterligare informationsprodukter för användare

Det finns ytterligare informationsprodukter för dig som användare:

- **Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner** informerar dig om förändringar i enskilda programvaruversioner.
  TNCguide
- **HEIDENHAIN-prospekt** informerar dig om HEIDENHAIN-produkter och -tjänster, t.ex. styrsystemets programvaruoptioner.
  HEIDENHAIN-prospekt
- Databasen **NC Solutions** erbjuder lösningar på ofta förekommande uppgifter.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Anvisningstyper som används

Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningar varnar för risker vid användning av programvaran och enheter samt ger information om hur dessa kan undvikas. De är klassificerade efter hur allvarlig risken är och indelade i följande grupper.

⚠ FARA

Fara indikerar fara för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **med säkerhet till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

⚠ VARNING

Varning indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till dödsfall eller allvarlig kroppsskada**.

⚠ VARNING

Försiktighet indikerar faror för personer. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till lättare kroppsskada**.

HÄNVISNING

Observera indikerar faror för utrustning eller data. Om du inte följer instruktionerna för att undvika faran, leder faran **troligen till skador på utrustning**.

Informationens ordningsföljd inom säkerhetsanvisningarna

Alla säkerhetsanvisningar innehåller följande fyra avsnitt:

- Signalordet indikerar en hur allvarlig faran är
- Typ av källa till faran
- Konsekvensen om faran inte beaktas, t.ex. ”Vid efterföljande bearbetningsoperationer finns det risk för kollision"
- Utväg – Åtgärder för att avvärja faran

Informationsanvisning

Beakta informationsanvisningarna i denna anvisning för en felfri och effektiv användning av programvaran.
I denna anvisning finner du följande informationsanvisningar:

Informationssymbolen indikerar ett **Tips**.
Ett tips innehåller viktig ytterligare eller kompletterande information.

Denna symbol uppmanar dig att följa säkerhetsinstruktionerna från din maskintillverkare. Denna symbol pekar även på maskinspecifika funktioner. Potentiella risker för operatören och maskinen finns beskrivna i maskinhandboken.

Boksymbolen indikerar en **hänvisning**.
En hänvisning leder till extern dokumentation, t.ex. dokumentation från maskintillverkaren eller en tredjepartsleverantör.

1.4 Information om användning av NC-program

NC-programmen i den här bruksanvisningen är förslag på lösningar. Du behöver anpassa NC-programmen eller enskilda NC-block innan du använder dem på en maskin.

Anpassa följande innehåll:

- Verktyg
- Skärdata
- Matningshastigheter
- Säkerhetshöjd eller säkra positioner
- Maskinspecifika positioner, t.ex. med **M91**
- Sökvägar till programanrop

Vissa NC-program är beroende av maskinkinematiken. Anpassa de här NC-programmen till maskinkinematiken före den första testkörningen.

Testa även NC-programmen med hjälp av simuleringen innan du startar den riktiga programkörningen.

Med hjälp av ett programtest kan du avgöra om du kan använda NC-programmet med de tillgängliga programvaruoptionerna, den aktiva maskinkinematiken och den aktuella maskinkonfigurationen.

1.5 bruksanvisning som integrerad produkthjälp TNCguide

Användningsområde

Den integrerade produkthjälpen **TNCguide** erbjuder det kompletta innehållet i alla användarhandböcker.

Ytterligare information: "Tillgänglig användardokumentation", Sida 23

Bruksanvisningen hjälper dig att hantera styrsystemet på ett säkert och ändamålsenligt sätt.
Ytterligare information: "Avsedd användning", Sida 33

Relaterade ämnen

- Arbetsområdet **Hjälp**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Förutsättning

Styrsystemet erbjuder i leveranstillståndet den integrerade produkthjälpen **TNCguide** på språken tyska och engelska.

Om styrsystemet inte hittar någon **TNCguide**-språkversion av det valda dialogspråket, öppnar den **TNCguiden** på engelska.

Om styrsystemet inte hittar någon**TNCguide**-språkversion öppnar den en informationssida med instruktioner. Med hjälp av angivna länkar som handlingssteg fyller du på med de saknade filerna i styrsystemet.

Informationssidan kan även öppnas manuellt genom att välja **index.html** t.ex. under **TNC:\tncguide\en\readme**. Sökvägen beror på en önskade språkversionen t.ex. **en** för engelska.

Med hjälp av angivna handlingssteg kan du också uppdatera versionen av **TNCguide**. En uppdatering kan t.ex. vara nödvändig t.ex. efter en uppdatering av programvaran.

Funktionsbeskrivning

Den integrerade produkthjälpen **TNCguide** kan väljas inom tillämpningen **Hjälp** eller arbetsområde **Hjälp**.

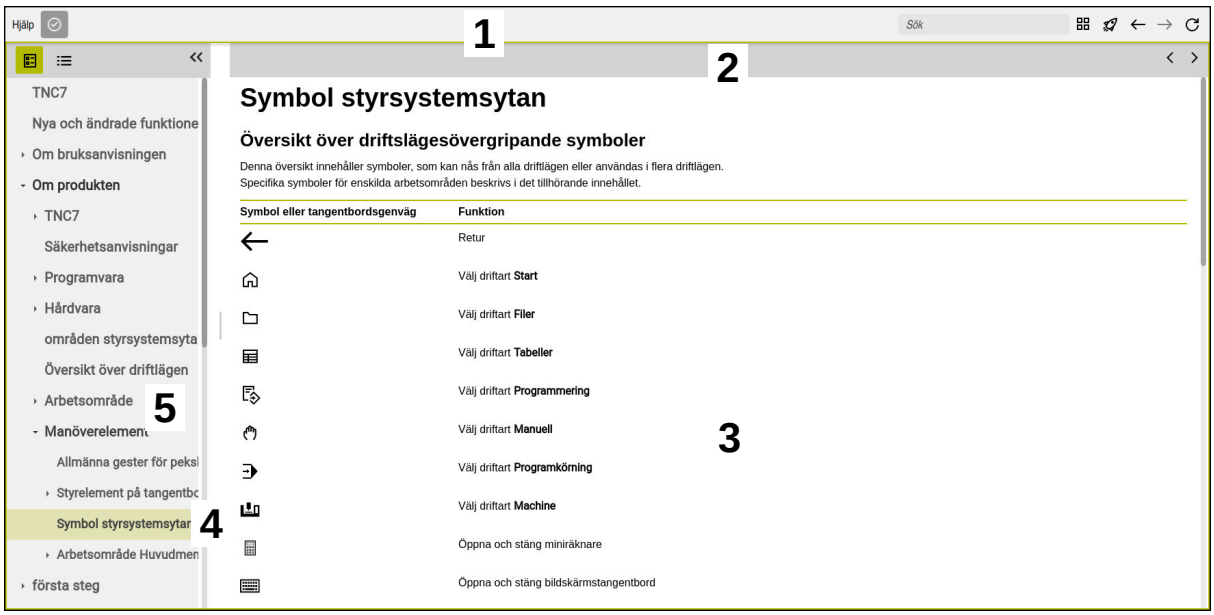
Ytterligare information: "Tillämpningen Hjälp", Sida 27

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Hanteringen av **TNCguide** är identisk i båda fallen.

Ytterligare information: "Symboler", Sida 28

Tillämpningen Hjälp



Öppen **TNCguide** i arbetsområdet **Hjälp**

TNCguide innehåller följande områden:

1 Namnrad i arbetsområdet **Hjälp**
Ytterligare information: "Arbetsområdet Hjälp", Sida 28
2 Titellista med den integrerade produkthjälpen **TNCguide**
Ytterligare information: "TNCguide ", Sida 28
3 Innehållsspalter för **TNCguide**
4 Avskiljare mellan spalterna i **TNCguide**
Med hjälp av avgränsaren anpassar du bredden på spalterna.
5 Navigationsspalt till **TNCguide**

Symboler

Arbetsområdet Hjälp

Arbetsområdet **Hjälp** innehåller följande symboler i tillämpningen **Hjälp**:

Symbol	Betydelse
	Öppna eller stäng kolumnen **Sökresultat** **Ytterligare information:** "Sök i TNCguide", Sida 29
	Öppna startsida Startsidan visar all tillgänglig dokumentation. Välj önskad dokumentation med hjälp av navigationsbrickor, t.ex. **TNCguide**. Om endast en dokumentation är tillgänglig, öppnar styrsystemet innehållet direkt. När en dokumentation är öppen kan du använda sökfunktionen.
	Öppna tutorials
	Navigera Navigera bland det senast öppnade innehållet
	Uppdatera

TNCguide

Den integrerade produkthjälpen **TNCguide** innehåller följande symboler:

Symbol	Betydelse
	Öppna struktur Strukturen består av rubriker för innehållet. Strukturen utgör huvudnavigation i dokumentationen.
	Öppna index Index består av viktiga stödord. Index är den alternativa navigationen i dokumentationen.
	Navigera Visa föregående eller nästa sida i dokumentationen
	Öppna eller stäng Visa eller dölj navigation
	Kopiera Kopiera NC-exempel till Urklipp **Ytterligare information:** "Kopiera NC-exempel till klippbordet", Sida 30

Sammanhangsberoende hjälp

Du kan även öppna **TNCguide** sammanhangsberoende. När du öppnar den sammanhangsberoende kommer du direkt till relevant information, t.ex. för det valda elementet eller den aktuella NC-funktionen.

Du kan öppna den sammanhangsberoende hjälpen via följande alternativ:

Symbol eller knapp	Betydelse
ⓘ	Symbolen **Hjälp** När du väljer symbolen och sedan ett element i användargränssnittet öppnar styrsystemet den tillhörande informationen i **TNCguide**.
HELP	Knappen **HELP** När du redigerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP** öppnar styrsystemet den tillhörande informationen i **TNCguide**.

När du öppnar TNCguide sammanhangsberoende öppnar styrsystemet innehållet i ett extrafönster. När du väljer funktionsknappen **Visa mer** öppnar styrsystemet **TNCguide** i tillämpningen **Hjälp**.

Ytterligare information: "Tillämpningen Hjälp", Sida 27

När arbetsområdet **Hjälp** redan är öppet visar styrsystemet **TNCguide** där i stället för som extrafönster.

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

1.5.1 Sök i TNCguide

Med hjälp av sökfunktionen söker du i öppen dokumentation efter inmatade sökbegrepp.

Sökfunktionerna används enligt följande:

- ▶ Mata in teckenföljd

> **i** Inmatningsfältet befinner sig i titellistan till vänster om Home-symbolen med vilken du navigerar till startsidan.
>
> Sökningen startar automatiskt, efter vilket du t.ex. kan mata in en bokstav.
>
> Om du vill radera en inmatning använder du X-symbolen i inmatningsfältet.

- > Styrsystemet öppnar spalten med sökresultat.
- > Styrsystemet markerar fyndplatser även inom den öppnade innehållssidan.
- ▶ Välj fyndplats
- > Styrsystemet öppnar det valda innehållet.
- > Styrsystemet visar dessutom resultaten på den senaste sökningen.
- ▶ Välj eventuella alternativa fyndplatser
- ▶ Mata eventuellt in ny teckenföljd

1.5.2 Kopiera NC-exempel till klippbordet

Med hjälp av kopieringsfunktionen kan du tillämpa NC-exempel från dokumentationen i NC-editorn.

Kopieringsfunktionerna används enligt följande:

- Navigera till önskade NC-exempel
- Expandera **Information om användning av NC-program**
- Läs och följ **Information om användning av NC-program**

  Ytterligare information: "Information om användning av NC-program", Sida 25

- Kopiera NC-exempel till klippbordet

> Funktionsknappen ändrar färg under kopieringsprocessen.

> Klippbordet innehåller hela innehållet i de kopierade NC-exemplen.

- InfogaNC-exempel i NC-programmet
- Anpassa det infogade innehållet i enlighet med **Information om användning av NC-program**
- Kontrollera NC-program med hjälp av simulation

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

1.6 Redaktionens kontaktuppgifter

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

2

Om produkten

2.1 TNC7 basic

HEIDENHAIN-styrsystem ger dig stöd i form av dialogruteguidad programmering och detaljtrogen simulering. Med TNC7 basic kan du dessutom programmera formulärbaserat eller grafiskt så att du snabbt och säkert når önskat resultat.

Programvaruoptioner och valfria maskinvarutillägg underlättar användningen och gör det möjligt att flexibelt utöka funktionerna.

Användningen underlättas t.ex. genom användning av avkännarsystem, handrattar eller en 3D-mus.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Definitioner

Förkortning	Definition
TNC	**TNC** kan härledas från akronymen **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip eller touch) står för möjligheten att skriva in NC-program direkt i styrningen eller att programmera dem grafiskt med hjälp av gester.
7	Produktnumret visar styrsystemsgenerationen. Mängden funktioner beror på vilka programvaruoptioner som aktiverats.
basic	Tillägget basic visar att styrsystemet erbjuder en kompakt variant av alla nödvändiga grundfunktioner för universal-, fräs- och borrbearbetning.

2.1.1 Avsedd användning

Informationen om avsedd användning hjälper dig som användare att hantera produkten, t.ex. en verktygsmaskin, på ett säkert sätt.

Styrsystemet är en maskinkomponent och ingen fullständig maskin. Den här bruksanvisningen beskriver hur styrsystemet används. Innan maskinen inkl. styrsystemet används ska du med hjälp av maskintillverkarens dokumentation inhämta information om säkerhetsrelevanta aspekter, nödvändig säkerhetsutrustning samt krav på kvalificerad personal.

HEIDENHAIN säljer styrsystem som används i fräs- och svarvmaskiner samt fleroperationsmaskiner med upp till 24 axlar. Om du som användare stöter på en avvikande konstellation måste du omedelbart kontakta den driftansvarige.

HEIDENHAIN bidrar ytterligare till att öka säkerheten för dig och skydda produkterna genom att bland annat ta hänsyn till feedback från kunderna. Det resulterar t.ex. i anpassningar av styrsystemets funktioner och säkerhetsanvisningarna i informationsprodukterna.

Du kan också bidra till att öka säkerheten genom att rapportera om information saknas eller är vilseledande.

Ytterligare information: "Redaktionens kontaktuppgifter", Sida 30

2.1.2 Avsedd användningsplats

Styrsystemet är godkänt för användning i industriell miljö enligt standarden DIN EN 50370-1 gällande elektromagnetisk kompatibilitet (EMC).

Definitioner

Direktiv	Definition
DIN EN 50370-1:2006-02	Det här standarden tar bland annat upp ämnet strålning och immunitet hos verktygsmaskiner.

2.2 Säkerhetsanvisningar

Beakta alla säkerhetsanvisningar i denna dokumentation och i dokumentationen från din maskintillverkare!

Säkerhetsanvisningarna nedan gäller uteslutande styrsystemet som enskild komponent och inte hela produkten i fråga, dvs. en verktygsmaskin.

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Innan maskinen inkl. styrsystemet används ska du med hjälp av maskintillverkarens dokumentation inhämta information om säkerhetsrelevanta aspekter, nödvändig säkerhetsutrustning samt krav på kvalificerad personal.

Översikten nedan innehåller uteslutande de allmängiltiga säkerhetsanvisningarna. Observera ytterligare, delvis konfigurationsberoende säkerhetsanvisningar i de efterföljande kapitlen.

För att största möjliga säkerhet ska kunna garanteras upprepas alla säkerhetsanvisningar på relevanta ställen i kapitlen.

⚠ FARA

Varning, fara för användare!

Osäkra anslutningskontakter, defekta kablar och felaktig användning resulterar alltid i elektriska risker. När maskinen är påslagen börjar faran!

- Anlita alltid auktoriserad servicepersonal för att ansluta eller ta bort utrustning
- Starta endast upp maskinen med ansluten handratt och säkrade anslutningskontakter

⚠ FARA

Varning, fara för användare!

Maskiner och maskinkomponenter skapar alltid mekaniska risker. Elektriska, magnetiska eller elektromagnetiska fält är särskilt farliga för personer med pacemaker eller implantat. När maskinen är påslagen börjar faran!

- Beakta och följ anvisningarna i maskinhandboken
- Beakta och följ säkerhetsanvisningar och säkerhetssymboler
- Använda säkerhetsutrustning

⚠ VARNING

Varning, fara för användare!

Skadlig programvara (virus, trojaner, malware eller worms) kan förändra dataposter samt programvaran. Manipulerade dataposter och programvara kan leda till oförutsedda beteenden hos maskinen.

- Kontrollera att borttagbara lagringsmedia inte har någon skadlig kod före användning
- Starta den interna webbläsaren uteslutande i sandbox

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga förpositioneringar eller otillräckliga avstånd mellan komponenterna finns det kollisionsrisk vid referenssökning av axlarna!

- Följ anvisningarna i bildskärmen
- Kör vid behov till en säker position före referenssökning av axlarna.
- Beakta risken för kollisioner

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder för korrigeringen av verktygslängden, de definierade verktygslängderna i verktygstabellen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig korrigering av verktygslängden. Vid verktyg med längden **0** och efter ett **TOOL CALL 0** utför styrsystemet inte någon korrigering av verktygslängden och inte någon kollisionsövervakning. Vid efterföljande verktygspositioneringar finns det en kollisionsrisk!

- Definiera alltid verktyg med deras faktiska verktygslängder (inte bara differenser)
- **TOOL CALL 0** skall enbart användas för att tömma spindeln

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

NC-program som har skapats i äldre styrsystem kan orsaka avvikande axelrörelser eller felmeddelanden i nuvarande styrsystem! Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Kontrollera NC-program och programavsnitt med hjälp av den grafiska simuleringen
- Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Om du inte tar ut anslutna USB-enheter på rätt sätt under en dataöverföring kan data skadas eller raderas!

- Använd bara USB-gränssnittet för att överföra och säkerhetskopiera, inte för att redigera och exekvera NC-program.
- Ta bort USB-enhet med hjälp av softkeyn efter dataöverföringen

HÄNVISNING

Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet måste stängas av på ett kontrollerat sätt för att kunna avsluta pågående processer och spara data. Omedelbar avstängning av styrsystemet med huvudbrytaren kan oberoende av styrsystemets status alltid leda till dataförlust!

- Stäng alltid ner styrsystemet på ett kontrollerat sätt
- Stäng bara av huvudbrytaren efter bildskärmsmeddelandet

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du, under programkörning med hjälp av **GOTO**-funktionen, väljer ett NC-block och sedan bearbetar NC-programmet ignorerar styrsystemet alla hittills programmerade NC-funktioner,t.ex. transformationer. Därför uppstår det kollisionsfara vid efterföljande förflyttningar!

- Använd bara funktionen **GOTO** vid programmering och testning av NC-program
- Vid bearbetning av NC-program använd uteslutande **Blocksökn.**

2.3 Programvara

Den här bruksanvisningen beskriver funktionerna för inställning av maskinen samt programmering och exekvering av NC-program som styrsystemet erbjuder när alla funktioner finns.

Den verkliga mängden funktioner beror bl.a. på vilka programvaruoptioner som aktiverats.
Ytterligare information: "Programvaruoptioner", Sida 38

Tabellen visar NC-programvarunumren som beskrivs i den här bruksanvisningen.

HEIDENHAIN har förenklat versionsschemat från NC-programvaruversion 16:

- Tidsperioden för offentliggörande bestämmer versionsnumret.
- Alla styrsystemstyper inom tidsperioden för offentliggörande har samma versionsnummer.
- Programmeringsstationernas versionsnummer motsvarar versionsnumret för NC-programvaran.

NC-mjukvaru-nummer	Produkt
817620-18	TNC7 basic
817625-18	TNC7 basic Programmeringsplats

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Den här bruksanvisningen beskriver styrsystemets grundfunktioner. Maskintillverkaren kan anpassa styrsystemets funktioner till maskinen samt utöka eller begränsa dem.

Kontrollera med hjälp av maskinhandboken om maskintillverkaren har anpassat styrsystemets funktioner.

Om maskintillverkaren ska anpassa maskinkonfigurationen i efterhand kan det innebära kostnader för maskinoperatören.

2.3.1 Programvaruoptioner

Programvaruoptionerna bestämmer mängden funktioner hos styrsystemet. De valfria funktionerna är maskin- och användarspecifika. Programvaruoptionerna ger dig möjlighet att anpassa styrsystemet efter dina individuella behov.

Du kan granska vilka programvaruoptioner som är aktiverade på din maskin.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

TNC7 basic har olika programvaruoptioner som maskintillverkaren kan aktivera separat och även i efterhand. Översikten nedan innehåller endast programvaruoptioner som är relevanta för dig som användare.

Programvaruoptionerna sparas på expansionskortet **SIK** (System Identification Key). TNC7 basic kan vara utrustad med ett expansionskort **SIK1** eller **SIK2**. Utifrån detta kan numren på programvaruoptionerna skilja sig åt.

> På optionsnumren som anges i bruksanvisningen kan du se om en funktion inte är en standardfunktion genom att numret omges av en parentes.
>
> Parentesen innehåller **SIK1**- och **SIK2**-optionsnumren separerade med ett snedstreck, t.ex. (#18 / #3-03-1).
>
> Den tekniska handboken innehåller information om ytterligare, maskintillverkarrelevanta programvaruoptioner.

Definitioner SIK2

SIK2-optionsnumren är uppbyggda enligt schemat <klass>-<option>-<version>:

Klass	Funktionen gäller för följande områden: ■ 1: programmering, simulering och processkapande ■ 2: delkvalitet och produktivitet ■ 3: gränssnitt ■ 4: teknikfunktioner och kvalitetskontroll ■ 5: processtabilitet och -övervakning ■ 6: maskinkonfiguration ■ 7: utvecklarverktyg
Option	Löpnummer inom klassen
Version	Programvaruoptioner kan innehålla nya versioner, t.ex. när programvaruoptionens funktionsomfång ändras.

Vissa programvaruoptioner kan du beställa flera gånger med **SIK2** för att få flera förekomster av samma funktion, t.ex. aktivera flera reglerkretsar för axlar. I användarhandboken är dessa programvaruoptioner märkta med *****.

På menypunkten **SIK** i tillämpningen **Inställningar** visar styrsystemet om och hur många gånger en programvaruoption har aktiverats.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Översikt

Observera att vissa programvaruoptioner även kräver maskinvarutillägg.
Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Programvaruoption	Definition och tillämpning
Control Loop Qty. (#0-3 / #6-01-1*)	**Extra reglerkrets** En reglerkrets krävs för varje axel eller spindel som styrsystemet förflyttar till ett programmerat börvärde. De extra reglerkretsarna behöver du t.ex. till borttagbara och drivna rundbord. Om ditt styrsystem är utrustat med **SIK2** kan du beställa den här programvaruoptionen flera gånger och aktivera upp till 8 reglerkretsar.
Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)	**Utökade funktioner grupp 1** Med den här programvaruoptionen kan du bearbeta flera arbetsstyckessidor i en fastspänning på maskiner med rotationsaxlar. Programvaruoptionen innehåller t.ex. följande funktioner: ■ Vrida bearbetningsytan, t.ex. med **PLANE SPATIAL** **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning ■ Programmera cylindriska konturer, t.ex. med cykel **27 CYLINDERMANTEL** **Ytterligare information:** "Cykel 27 CYLINDERMANTEL (#8 / #1-01-1)", Sida 418 ■ Programmera rotationsaxelns matning i mm/min med **M116** **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning ■ 3-axlad cirkelinterpolation med tiltat bearbetningsplan De utökade funktionerna grupp 1 underlättar inställningen och ökar arbetsstyckesnoggrannheten.
Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)	**Utökade funktioner grupp 2** Med den här programvaruoptionen kan du bearbeta arbetsstycken i fyra axlar samtidigt på maskiner med rotationsaxlar. Programvaruoptionen innehåller t.ex. följande funktioner: ■ **TCPM** (tool center point management): Följ med linjäraxlarna automatiskt under rotationsaxelspositioneringen **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning ■ Exekvera NC-program med vektorer inkl. valfri 3D-verktygskorrigering **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning ■ Förflytta axlarna manuellt i det aktiva verktygskoordinatsystemet **T-CS**
Touch Probe Function (#17 / #1-05-1)	**Avkännarfunktioner** Med den här programvaruoptionen kan du programmera och utföra automatiska avkänningsförlopp. När du använder ett HEIDENHAIN-avkännarsystem med EnDat-gränssnitt är programvaruoptionen Avkännarfunktioner (#17 / #1-05-1) automatiskt aktiverad. Programvaruoptionen innehåller t.ex. följande funktioner: ■ Automatisk kompensering av ett arbetsstyckes snedställning ■ Automatisk inställning av arbetsstyckesutgångspunkter ■ Automatisk uppmätning av arbetsstycken ■ Automatisk uppmätning av verktyg

Programvaruoption	Definition och tillämpning
	Avkännarfunktionerna underlättar inställningen och ökar arbetsstyckesnoggrannheten.
HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1)	**HEIDENHAIN DNC** Den här programvaruoptionen gör det möjligt för externa Windowsapplikationer att få åtkomst till styrsystemets data med hjälp av TCP/IP-protokollet. Möjliga tillämpningsområden är t.ex.: ■ Anslutning till överordnade ERP- eller MES-system ■ Maskin- och driftdataregistrering Du behöver HEIDENHAIN DNC i samband med externa Windowsapplikationer.
Adv. Function Set 3 (#21 / #4-02-1)	**Utökade funktioner grupp 3** Den här programvaruoptionen har två kraftfulla tilläggsfunktioner som underlättar användningen ytterligare. Programvaruoptionen innehåller följande tilläggsfunktioner: ■ **M120** för bearbetning av små konturnivåer utan felmeddelande och konturavvikelse **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning ■ **M118** för överlagrade handrattsrörelser under programkörningen **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning De utökade funktionerna grupp 3 underlättar programmeringen och ökar flexibiliteten under programkörningen.
Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)	**Dynamisk kollisionsövervakning DCM** Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren definiera maskinkomponenter som kollisionsobjekt. Styrsystemet övervakar de definierade kollisionsobjekten vid alla maskinrörelser. Programvaruoptionen erbjuder t.ex. följande funktioner: ■ Automatiskt avbrott av programkörningen när kollisioner hotar ■ Varningar vid manuella axelförflyttningar ■ Kollisionsövervakning i programtestet Med DCM kan du förhindra kollisioner och på så sätt undvika extrakostnader till följd av materiella skador eller maskintillstånd. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
CAD Import (#42 / #1-03-1)	**CAD Import** Med den här programvaruoptionen kan du välja positioner och konturer i CAD-filer och överföra dem till ett NC-program. CAD Import underlättar programmeringen och förebygger vanliga fel som felaktig inmatning av värden. Dessutom bidrar CAD Import till pappersfri tillverkning. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)	**Adaptiv matningsreglering AFC** Den här programvaruoptionen möjliggör automatisk matningsreglering utifrån den aktuella spindelbelastningen. Styrsystemet ökar matningen när belastningen avtar och minskar matningen när belastningen ökar. Med AFC kan du förkorta bearbetningstiden utan att anpassa NC-programmet och samtidigt förhindra maskinskador till följd av överbelastning. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
KinematicsOpt (#48 / #2-01-1)	**KinematicsOpt** Med den här programvaruoptionen kan du testa och optimera den aktiva kinematiken med hjälp av automatiska avkänningsförlopp.

Programvaruoption	Definition och tillämpning
	Med KinematicsOpt kan styrsystemet korrigera positionsfel hos rotationsaxlar och på så sätt öka noggrannheten vid vrid- och simultanbearbetningar. Genom upprepade mätningar och korrigeringar kan styrsystemet delvis kompensera för temperaturrelaterade avvikelser. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
OPC UA NC Server Qty. (#56-61 / #3-02-1*)	**OPC UA NC Server** De här programvaruoptionerna erbjuder med OPC UA ett standardiserat gränssnitt för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner. Möjliga tillämpningsområden är t.ex.: ■ Anslutning till överordnade ERP- eller MES-system ■ Maskin- och driftdataregistrering Varje programvaruoption erbjuder en klientanslutning. Flera parallella anslutningar kräver att flera programvaruoptioner används. Om ditt styrsystem är utrustat med **SIK2** kan du beställa den här programvaruoptionen flera gånger och aktivera upp till sex anslutningar. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
4 Additional Axes (#77 / #6-01-1*)	**4 extra reglerkretsar** **Ytterligare information:** "**Control Loop Qty.** (#0-3 / #6-01-1*)", Sida 39
Ext. Tool Management (#93 / #2-03-1)	**Utökad verktygshantering** Den här programvaruoptionen utökar verktygshanteringen med de båda tabellerna **Bestyckn.lista** och **T-använd.följd**. Tabellerna visar följande innehåll: ■ **Bestyckn.lista** visar verktygsbehovet hos NC-programmet som ska exekveras eller hos paletten ■ **T-använd.följd** visar verktygsföljden hos NC-programmet som ska exekveras eller hos paletten **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering Med den utökade verktygshanteringen kan du identifiera verktygsbehovet i tid och på så sätt förhindra avbrott under programkörningen.
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1)	**Remote Desktop Manager** Med den här programvaruoptionen kan du visa externt anslutna datorenheter i styrsystemet och manövrera dem. Med Remote Desktop Manager minskar du t.ex. sträckorna mellan flera arbetsplatser och ökar på så sätt effektiviteten. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	**Dynamisk kollisionsövervakning DCM version 2** Den här programvaruoptionen innehåller alla funktioner i programvaruoptionen Dynamisk kollisionsövervakning DCM (#40 / #5-03-1). Den här programvaruoptionen erbjuder dessutom följande funktioner: ■ Kollisionsövervakning av spänndon ■ Definiera ett reducerat minsta avstånd mellan spänndon och verktyg **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	**Kompensering av axelkopplingar CTC** Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för accelerationsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.

Programvaruoption	Definition och tillämpning
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	**Adaptiv positionsreglering PAC** Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för positionsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.
Load Adapt. Contr. (#143 / #2-22-1)	**Adaptiv lastreglering LAC** Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. kompensera för belastningsrelaterade avvikelser hos verktyget och på så sätt öka noggrannheten och dynamiken.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	**Adaptiv rörelsereglering MAC** Med den här programvaruoptionen kan maskintillverkaren t.ex. ändra maskininställningar hastighetsberoende och på så sätt öka dynamiken.
Active Chatter Contr. (#145 / #2-30-1)	**Aktiv dämpning av verktygsvibrationer ACC** Med den här programvaruoptionen kan du minska en maskins vibrationsbenägenhet vid tung bearbetning. Med ACC kan styrsystemet förbättra arbetsstyckets ytkvalitet, öka verktygets livslängd samt minska maskinbelastningen. Beroende på maskintyp kan avverkningshastigheten ökas med mer än 25 %. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Machine Vibr. Contr. (#146 / #2-24-1)	**Vibrationsdämpning för maskiner MVC** Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	**CAD-modelloptimering** Med den här programvaruoptionen kan du t.ex. reparera defekta filer för spännon och verktygshållare eller positionera STL-filer som genererats från simuleringen för en annan bearbetning. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	**Batch Process Manager BPM** Med den här programvaruoptionen kan du enkelt planera och utföra flera tillverkningsuppdrag. Genom utökning eller kombination av palett- och den utökade verktygshanteringen (#93 / #2-03-1) erbjuder BPM t.ex. följande tilläggsinformation: ■ Bearbetningens tidsåtgång ■ Nödvändiga verktygs tillgänglighet ■ Väntande manuella ingrepp ■ Programtestresultat för de tilldelade NC-programmen **Ytterligare information:** Bruksanvisning Programmering och testning
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	**Komponentövervakning** Den här programvaruoptionen möjliggör automatisk övervakning av maskinkomponenter som maskintillverkaren konfigurerat. Med komponentövervakningen hjälper styrsystemet via varnings- och felmeddelanden till att förhindra maskinskador till följd av överbelastning.
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	**Inställning med grafiskt stöd**

Programvaruoption	Definition och tillämpning
	Med den här programvaruoptionen kan du beräkna ett arbetsstyckes position och snedställning med en enda avkännarsystemsfunktion. Du kan känna av komplexa arbetsstycken med t.ex. friformsytor eller baksnitt, vilket ibland inte är möjligt med de andra avkännarsystemsfunktionerna. Du får ytterligare hjälp av styrsystemet som visar fastspänningssituationen och möjliga avkänningspunkter i arbetsområdet **Simulering** med hjälp av en 3D-modell. **Ytterligare information:** Bruksanvisning Inställning och exekvering
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	**Optimerad konturbearbetning OCM** Den här programvaruoptionen möjliggör trochoidfräsning av godtyckliga slutna eller öppna fickor samt öar. Vid trochoidfräsning används hela verktygsskäret under konstanta skärförhållanden. Programvaruoptionen innehåller följande cykler: ■ Cykel **271 OCM KONTURDATA** ■ Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING** ■ Cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP** och cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA** ■ Cykel **277 OCM FASNING** ■ Styrsystemet erbjuder dessutom **OCM STANDARD FORMER** för konturer som behövs ofta Med OCM kan du förkorta bearbetningstiden och samtidigt minska verktygsslitaget. **Ytterligare information:** "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329

2.3.2 Licens- och användningsinformation

Open Source-program

Styrsystemsprogramvaran innehåller Open Source-program vars användning omfattas av tydliga licensvillkor. De här användarvillkoren har företräde.

Såhär kommer du till licensvillkoren i styrsystemet:

- ▶ Välj driftart **Start**
- ▶ Välj tillämpningen **Inställningar**
- ▶ Välj fliken **Operativsystem**

- ▶ Tryck två gånger eller dubbelklicka på **Om HeROS**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **HEROS Licence Viewer**.

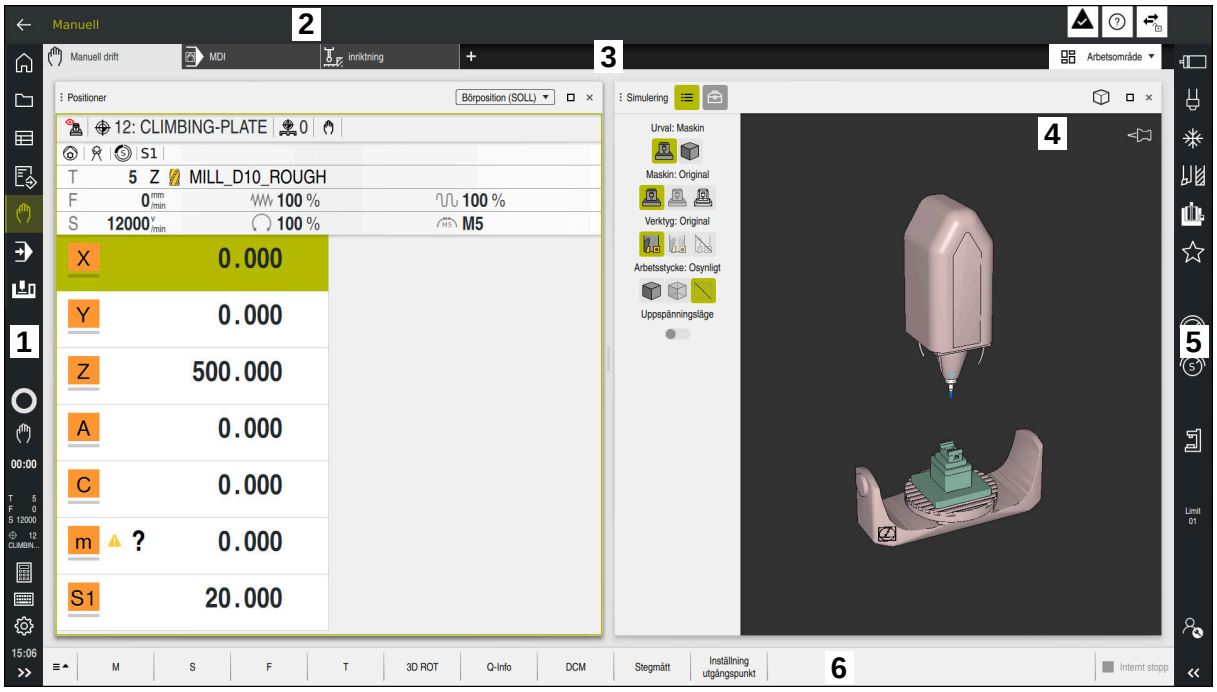
OPC UA

Styrsystemsprogramvaran innehåller binära bibliotek, för vilka dessutom de mellan HEIDENHAIN och Softing Industrial Automation GmbH överenskomna användarvillkoren gäller, vilka också har företräde.

Med hjälp av OPC UA NC-servern (#56-61 / #3-02-1*) och HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) kan du påverka styrsystemets beteende. Innan du använder de här gränssnitten måste du genomföra systemtest som utesluter uppkomst av funktionsfel eller försämrade prestanda hos styrsystemet. Ansvaret för att genomföra de här testerna ligger hos skaparen av programvaruprodukten som använder de här kommunikationsgränssnitten.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

2.4 områden styrsystemsyta



Styrsystemets användargränssnitt i tillämpningen **Manuell drift**

Styrsystemsytan visar följande områden:

1 TNC-Lista
- Retur

  Med den här funktionen navigerar du bakåt i tillämpningarnas historik sedan styrsystemets start.
- Driftarter

  Ytterligare information: "Översikt över driftarterna", Sida 46
- Statusöversikt

  Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Kalkylator

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Bildskärmstangentbord
- Inställningar

  I inställningarna kan du anpassa styrsystemets användargränssnitt på följande sätt:
  - **Vänsterhänt läge**

    Styrsystemet byter plats på TNC-fältet och maskintillverkarfältet.
  - **Dark Mode**

    Med maskinparametern **darkModeEnable** (nr 135501) definierar maskintillverkaren om funktionen **Dark Mode** ska gå att välja.
  - **Teckenstorlek**
- Datum och klockslag

2 Informationslista
- Aktiv driftart
- Meddelandemeny
- Symbolen **Hjälp** för sammanhangsberoende hjälp

  Ytterligare information: "Sammanhangsberoende hjälp", Sida 29

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

- Symboler

3 Tillämpningslista

- Flik för öppnade tillämpningar

  Det maximala antalet samtidigt öppna tillämpningar begränsas till tio flikar. Om du försöker öppna en elfte flik visar styrsystemet en anvisning.
- Rullgardinsmeny för arbetsområde

  Med rullgardinsmenyn definieras, vilket arbetsområde som är öppet i den aktiva tillämpningen.

4 Arbetsområde

5 Maskintillverkarlista

Maskintillverkaren konfigurerar maskintillverkarlistan.

6 Funktionslista

- Rullgardinsmeny för funktionsknappar

  I rullgardinsmenyn definieras, vilka funktionsknappar som styrsystemet visar i funktionslistan.
- Kommandofält

  Med funktionsknapparna aktiveras enskilda funktioner i styrsystemet.

2.5 Översikt över driftarterna

Styrsystemet erbjuder följande driftlägen:

Symbol	Driftarter	Ytterligare information
	Driftläget **Start** innehåller följande tillämpningar: ■ Tillämpningen **Startmeny** Styrsystemet befinner sig vid starten i tillämpningen **Startmeny**. ■ Tillämpningen **Inställningar** ■ Tillämpningen **Hjälp** ■ Tillämpningen för maskinparameter	 Se bruksanvisning inställning och exekvering Se bruksanvisning Programmering och testning Se bruksanvisning inställning och exekvering
	I driftarten **Filer** visar styrsystemet enheter, mappar och filer. Det går t.ex. att sätta upp eller radera både mappar, filer eller enheter.	Se bruksanvisning Programmering och testning
	I driftarten **Tabeller** kan du öppna olika tabeller i styrsystemet och eventuellt redigera.	
	I driftarten **Programmering** finns följande möjligheter: ■ Skapa, redigera och simuleraNC-program ■ Skapa och redigera konturer ■ Skapa och redigera palettabeller	Se bruksanvisning Programmering och testning
	Driftläget **Manuell** innehåller följande tillämpningar: ■ Tillämpningen **Manuell drift** ■ Tillämpning **MDI** ■ Tillämpningen **inriktning** ■ Tillämpningen **Kör till referens** ■ Tillämpningen **Frikörning** Du kan friköra verktyget, t.ex. efter ett strömavbrott.	 Se bruksanvisning inställning och exekvering Se bruksanvisning inställning och exekvering Se bruksanvisning inställning och exekvering Se bruksanvisning inställning och exekvering Se bruksanvisning inställning och exekvering
	Med hjälp av driftarten **Programkörning** kan du tillverka arbetsstycken genom att styrsystemet behandlar, t.ex. NC-program antingen kontinuerligt eller i block. Palettabeller exekveras också i denna driftart.	Se bruksanvisning inställning och exekvering
	När maskintillverkaren har definierat en Embedded Workspace kan du använda denna till att öppna helbildsläget. Namnet på driftläget definierar maskintillverkaren. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!	Se bruksanvisning inställning och exekvering

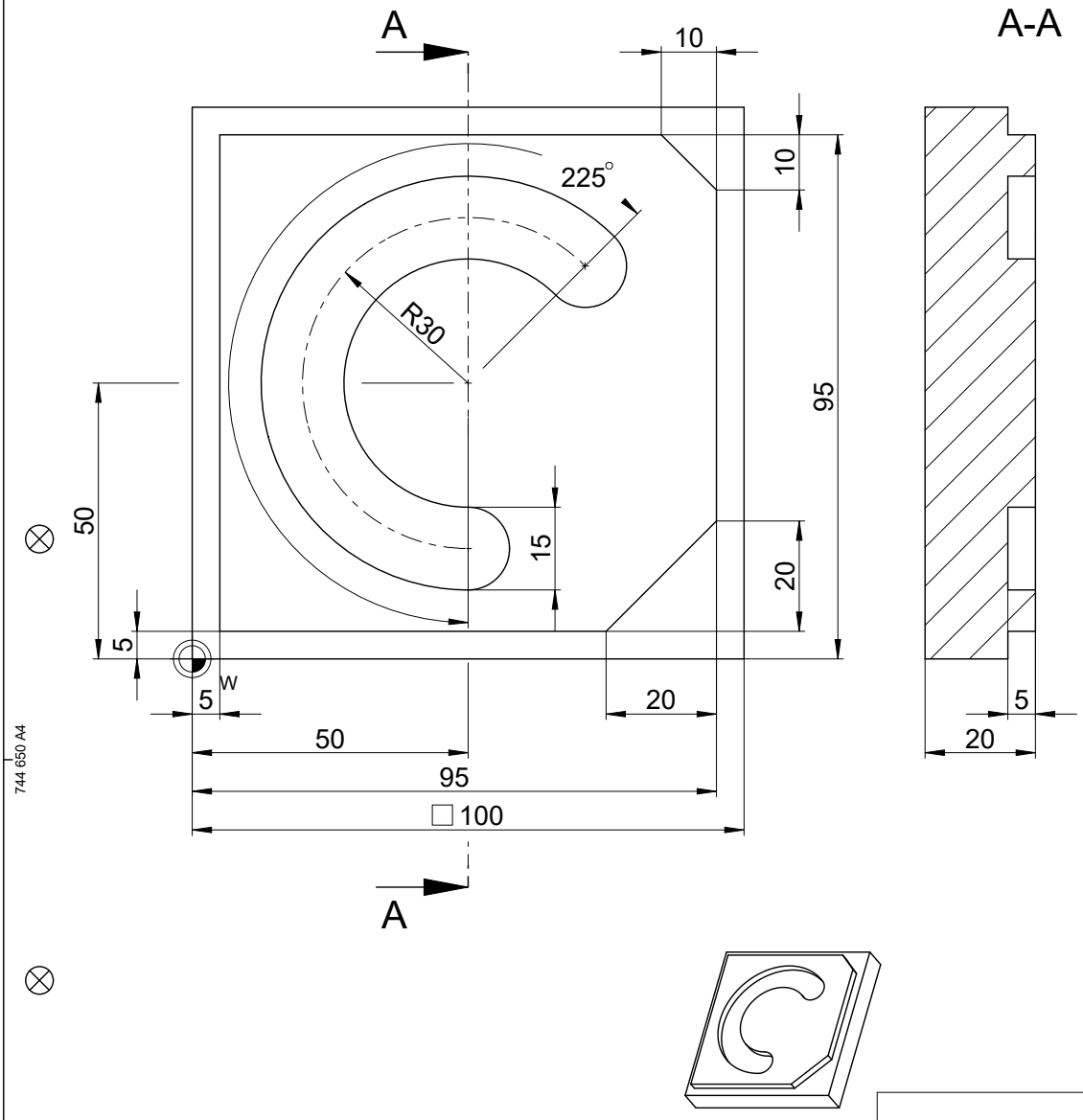
Symbol	Driftarter	Ytterligare information
	I driftarten **Maskin** kan maskintillverkaren definiera egna funktioner, t.ex. diagnosfunktioner för spindel och axlar eller tillämpningar. Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!	

3

första steg

3.1 Programmera och simulera arbetsstycke

3.1.1 Exempeluppgift



				ID number
Text:				Change No. C000941-05 Phase: Nicht-Serie
	Original drawing Scale / Format	Platte Plate Einzelteilzeichnung / Component Drawing		Werkstoff: Material:
RoHS	1:1 / A4			●blanke Flächen/Blank surfaces
Maße in mm / Dimensions in mm				
Werkstückkanten nach ISO 13715 Workpiece edges ISO 13715 -0.3 +0.3	Allgemeintoleranzen ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2 General tolerances ISO 2768-mH ≦6mm: ±0,2		Tolerierung nach ISO 8015 Tolerances as per ISO 8015	Oberflächen nach ISO 1302 Surfaces as per ISO 1302
			Oberflächenbehandlung: Surface treatment:	

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design. (ISO 16016)

HEIDENHAIN DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH 83301 Traunreut, Germany	Created	Responsible	Released	Version	Revision	Sheet	Page
	M-TS			D1358459-00 - A-01			1 of 1
	05.08.2021			Document number			

3.1.2 Välj driftart Programmering

NC-program redigeras alltid i driftarten **Programmering**.

Förutsättning

- Symbol för valbart driftläge

  För att driftarten **Programmering** ska kunna väljas måste styrsystemet ha gått så långt att symbolen för driftarten inte längre är grå.

Välj driftart Programmering

Driftarten **Programmering** väljs enligt följande:

- ▶ Välj driftart **Programmering**
- > Styrsystemet visar driftarten **Programmering** och det senast öppnade NC-programmet.

3.1.3 Sätt upp styrområde för programmering

I driftarten **Programmering** finns flera möjligheter att redigera NC-program.

Det första steget beskriver arbetsprocessen i läget **Klartextredigerare** och med den öppnade kolumnen **Formulär**.

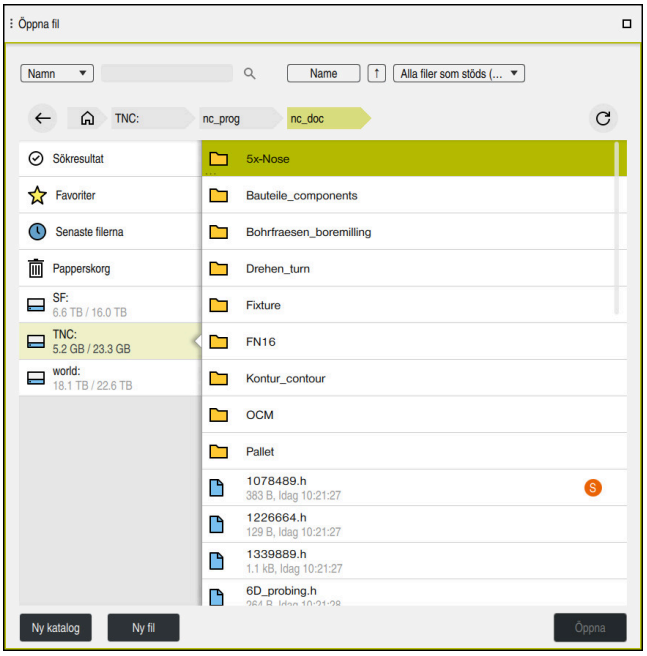
Kolumnen Öppna Formulär

För att kolumnen **Formulär** ska kunna öppnas måste ett NC-program vara öppet.

Kolumnen **Formulär** öppnas enligt följande:

- ▶ Välj **Formulär**
- > Styrsystemet öppnar kolumnen **Formulär**

3.1.4 Skapa nytt NC-program



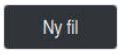
Arbetsområdet **Öppna fil** i driftarten **Programmering**

Man sätter upp ett NC-program i driftarten **Programmering** enligt följande:

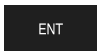
- ▶ Välj **Addera**
- > Styrsystemet visar arbetsområdet **Snabbval** och **Öppna fil**.

- ▶ I arbetsområdet **Öppna fil**välj önskad Mekanism

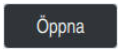
- ▶ Välj katalog



- ▶ Välj **Ny fil**
- ▶ Mata in filnamn t.ex.



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



- ▶ Välj **Öppna**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt NC-funktion och fönstret **Infoga NC-funktion** för Råämnedefinition.

Detaljerad information

- Arbetsområdet **Öppna fil**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering
- Driftart **Programmering**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

3.1.5 Programmering av bearbetningscykel

Följande innehåll visar hur du fräser det runda spåret i exempeluppgiften till ett djup av 5 mm. Råämnesdefinitionen och ytterdefinitionen har du redan skapat.

Ytterligare information: "Exempeluppgift ", Sida 50

När du har infogat en cykel kan du definiera tillhörande värden i cykelparametern. Det går att programmera en cykel direkt i kolumnen **Formulär**.

Anropa verktyget

Såhär anropar du ett verktyg:

TOOL CALL

- Välj **TOOL CALL**

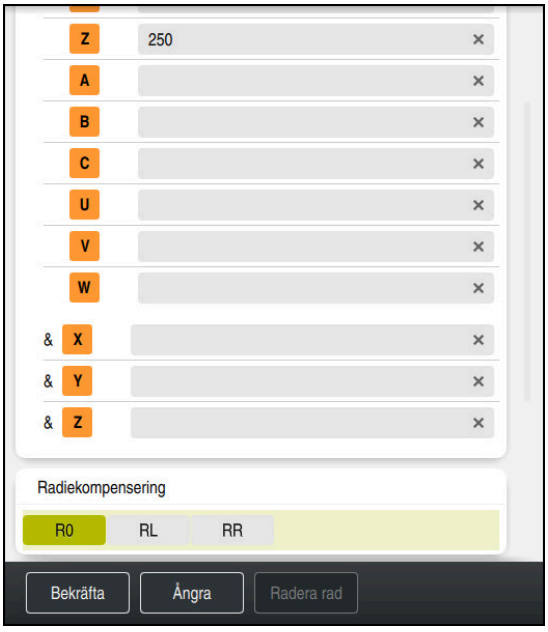
- Välj **Nummer** i formuläret
- Ange verktygsnumret, t.ex. **6**
- Välj verktygsaxel **Z**
- Välj spindelvarvtal **S**
- Ange spindelvarvtalet, t.ex. **6 500**

Bekräfta

- Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

```
16  TOOL CALL 6 Z S6500
```

Kör verktyget till en säker position



Kolumnen **Formulär** med syntaxelementen för en rät linje

Såhär kör du verktyget till en säker position:

L

- Välj banfunktion **L**

Z

- Välj **Z**
- Ange ett värde, t.ex. **250**
- Välj verktygsradiekompensering **R0**
- > Styrsystemet tillämpar **R0**, ingen verktygsradiekompensering.
- Välj matning **FMAX**
- > Styrsystemet tillämpar snabbtransport **FMAX**.
- Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln

Bekräfta

- Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

```
17 L  Z+250 R0 FMAX M3
```

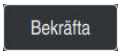
Förpositionera i bearbetningsplanet

Såhär förpositionerar du i bearbetningsplanet:

- Välj banfunktion **L**

- Välj **X**
- Ange ett värde, t.ex. **+50**

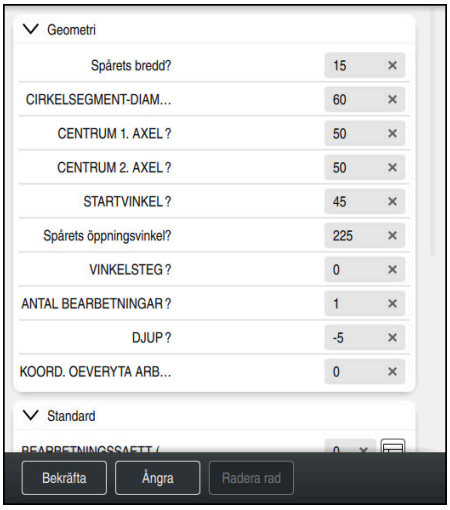
- Välj **Y**
- Ange ett värde, t.ex. **+50**
- Välj matning **FMAX**



- Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

```
18 L  X+50 Y+50 FMAX
```

Definiera cykel



Kolumnen **Formulär** med inmatningsalternativ för cykeln

Såhär definierar du det runda spåret:

CYCL DEF

- ▶ Tryck på knappen **CYCL DEF**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.

- ▶ Välj cykel **254 CIRKEL SPAAR**

Infoga

- ▶ Välj **Infoga**
- > Styrsystemet infogar cykeln.

- ▶ Kolumnen Öppna **Formulär**
- ▶ Ange alla inmatningsvärden i formuläret

Bekräfta

- ▶ Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet sparar cykeln.

```
19 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR ~
    Q215=+0              ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q219=+15             ;SPAARBREDD ~
    Q368=+0.1            ;TILLAEGG SIDA ~
    Q375=+60             ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~
    Q367=+0              ;REF. SPARPOSITION ~
    Q216=+50             ;CENTRUM 1. AXEL ~
    Q217=+50             ;CENTRUM 2. AXEL ~
    Q376=+45             ;STARTVINKEL ~
    Q248=+225            ;OEPPNINGSVINKEL ~
    Q378=+0              ;VINKELSTEG ~
    Q377=+1              ;ANTAL BEARBETNINGAR ~
    Q207=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-5              ;DJUP ~
    Q202=+5              ;SKAERDJUP ~
    Q369=+0.1            ;TILLAEGG DJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q338=+5              ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q366=+2              ;NEDMATNING ~
    Q385=+500            ;MATNING FINBEARB. ~
    Q439=+0              ;REFERENS MATNING
```

Anropa cykel

Såhär anropar du cykeln:

CYCL CALL

- Välj **CYCL CALL**

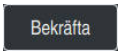
```
20 CYCL CALL
```

Kör verktyget till en säker position och avsluta NC-programmet

Såhär kör du verktyget till en säker position:

- Välj banfunktion **L**

- Välj **Z**
- Ange ett värde, t.ex. **250**
- Välj verktygsradiekompensering **R0**
- Välj matning **FMAX**
- Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M30**, programslut



- Välj **Bekräfta**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket och NC-programmet.

```
21  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

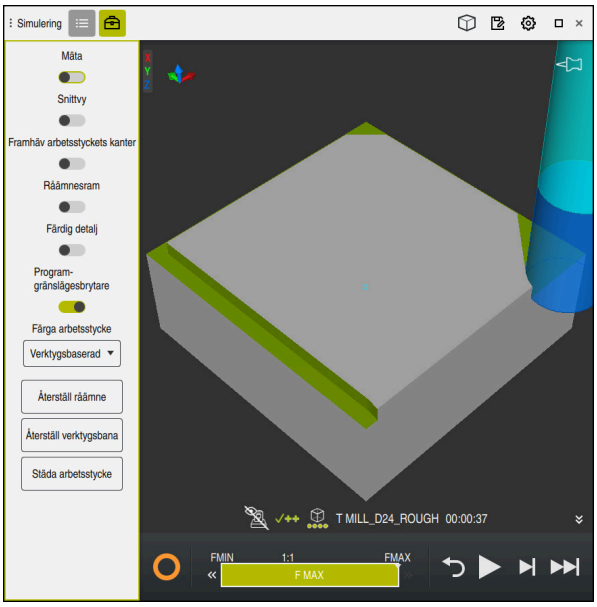
Detaljerad information

- Arbeta med cykler
  Ytterligare information: "Arbeta med cykler", Sida 60

3.1.6 Simulera NC-programmet

I arbetsområdet **Simulering** testas NC-programmet.

Starta simulation



Arbetsområdet **Simulering** i driftarten **Programmering**

Simulationen startas enligt följande:

- Välj **Starta**

> Styrsystemet frågar vid behov om filen skall sparas.

- Välj **Spara**

> Styrsystemet startar simulationen.

> Styrsystemet visar med hjälp av **StiB** simulationsstatus.

Definition

StiB (styrsystem i drift):
med symbolen **StiB** visar styrsystemet den aktuella statusen på simuleringen i åtgärdslistan och i fliken till NC-programmet:

- Vit: inget förflyttningsuppdrag
- Grön: bearbetning aktiv, axlar rör på sig
- Orange: NC-program avbrutet
- Röd: NC-program stannat

4

NC- och programmerings-grunder

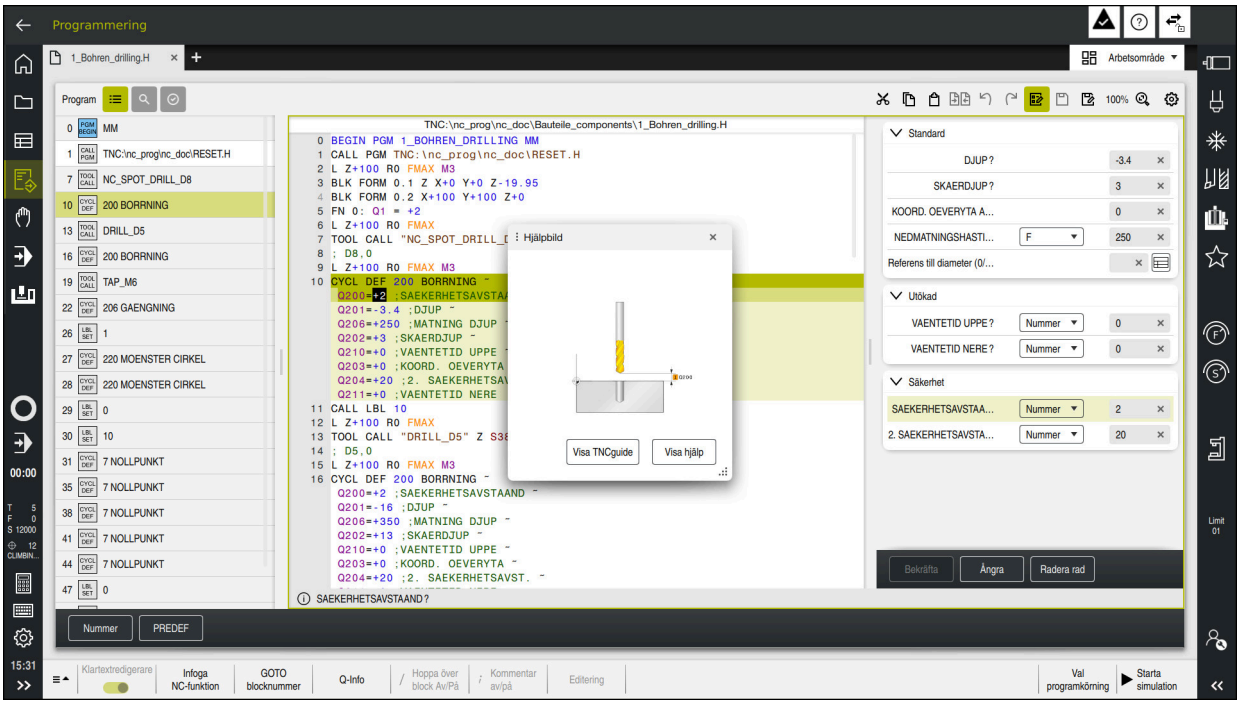
4.1 Arbeta med cykler

4.1.1 Allmänt om cykler

Allmänt

Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionerna är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används, t.ex. mönsterdefinition **PATTERN DEF**.

I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.



Cyklerna finns sparade i styrsystemet som underprogram. Med cyklerna kan du utföra olika bearbetningar. Det gör det betydligt enklare att skapa program. Cyklerna är behändiga även för ofta återkommande bearbetningar som innehåller flera bearbetningssteg. De flesta cykler använder Q-parametrar som överföringsparametrar. Styrsystemet erbjuder cykler för följande tekniker:

- Borrbearbetningar
- Gängningar
- Fräsbearbetningar, t.ex. fickor, tappar eller konturer
- Cykler för koordinatomräkning
- Specialcykler

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykler utför omfattande bearbetningar. Kollisionsrisk!

- Genomför innan du exekverar simuleringen

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk

Du kan programmera variabler som inmatningsvärde i HEIDENHAIN-cykler. Om du inte håller dig inom det rekommenderade inmatningsområdet för cykeln när du använder variabler, kan det leda till en kollision.

- Använd endast de inmatningsområden som HEIDENHAIN rekommenderar
- Läs dokumentationen från HEIDENHAIN
- Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen

Valbara parametrar

HEIDENHAIN utvecklar fortlöpande det generösa utbudet av cykler, därför kan det med varje ny programvara också finnas nya Q-parametrar för vissa cykler. De nya Q-parametrarna är valfria parametrar, varav vissa inte fanns tillgängliga i äldre programvaruversioner. I cykeln finns de här parametrarna alltid i slutet av cykeldefinitionen. Vilka valbara Q-parametrar som tillkommit i denna mjukvara finner du i översikten "Nya och ändrade funktioner". Du kan själv bestämma om du vill definiera valfria Q-parametrar eller radera dem med knappen **NO ENT**. Du kan även tillämpa det inställda standardvärdet. Om du har raderat en valfri Q-parameter av misstag eller om du vill utöka cykler i dina befintliga NC-program kan du även infoga valfria Q-parametrar i cykler i efterhand. Tillvägagångssättet beskrivs nedan.

Gör på följande sätt:

- Anropa cykeldefinition
- Tryck på piltangenten åt höger tills de nya Q-parametrarna visas
- Överta inmatade standardvärden

  eller
- Mata in värdet
- Om du vill använda den nya Q-parametern, lämna menyn genom att fortsätta trycka på piltangenten åt höger eller på knappen **END**
- Om du inte vill använda den nya Q-parametern, trycker du på knappen **NO ENT**

Kompatibilitet

NC-program som du har skapat i äldre HEIDENHAIN-styrsystem (fr.o.m. TNC 150 B) är till största delen exekverbara från den här nya programvaruversionen av . Även om nya, valfria parametrar har tillkommit kan du vanligtvis fortsätta att exekvera dina NC-program som vanligt. Detta tack vare det bakomliggande standardvärdet. Om du omvänt i ett äldre styrsystem vill köra ett NC-program som programmerats i en ny programvaruversion, kan du radera respektive valfria Q-parametrar ur cykeldefinitionen med knappen **NO ENT**. På så sätt får du ett motsvarande bakåtkompatibelt NC-program. Om NC-block innehåller ogiltiga element, markeras dessa som ERROR-block av styrsystemet när filen öppnas.

Definiera cykler

Du kan definiera cykler på flera sätt.

Infoga via NC-funktion:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj önskad cykel
- > Styrsystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden.

Infoga bearbetningscykler via knappen CYCL DEF:

- ▶ Tryck på knappen **CYCL DEF**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj önskad cykel
- > Styrsystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden.

Infoga avkännarcykler via knappen TOUCH PROBE:

- ▶ Tryck på knappen **TOUCH PROBE**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj önskad cykel
- > Styrsystemet öppnar en dialog och frågar efter alla inmatningsvärden.

Navigering i cykeln

Knapp	Funktion
▸	Navigering i cykeln: Hopp till nästa parameter
◂	Navigering i cykeln: Hopp till föregående parameter
▾	Hopp till samma parameter i nästa cykel
▴	Hopp till samma parameter i föregående cykel

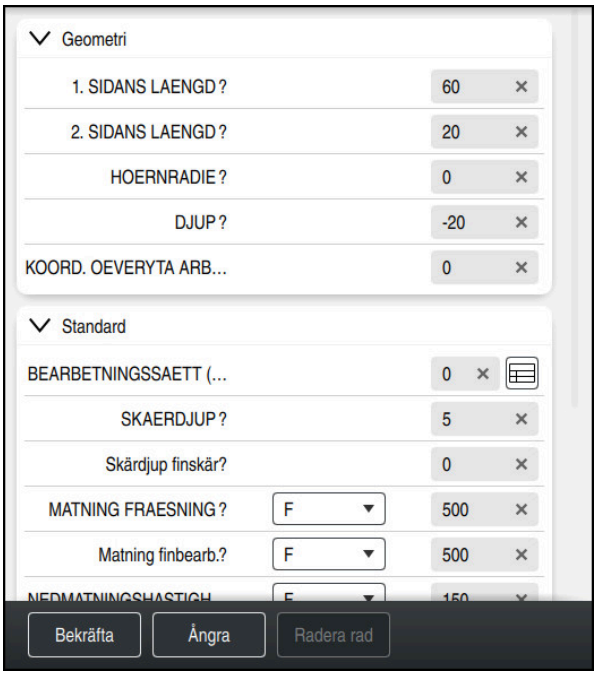
För vissa cykelparametrar erbjuder styrsystemet urvalsalternativ via åtgärdsfältet eller formuläret.

Om vissa cykelparametrar innehåller ett inmatningsalternativ som representerar ett specifikt beteende kan du öppna en urvalslista med knappen **GOTO** eller i formulärvyn. T.ex. i cykel **200 BORRNING** har parametern **Q395 REFERENS DJUP** urvalsalternativen:

- 0 | Verktygsspets
- 1 | Skärhörn

Formuläret Cykelinmatning

Styrsystemet tillhandahåller ett **FORMULÄR** för olika funktioner och cykler. Med det här **FORMULÄR** kan du mata in olika syntaxelement eller cykelparametrar formulärbaserat.



Styrsystemet grupperar cykelparametrarna i **FORMULÄR** efter deras funktioner, t.ex. Geometri, Standard, Utökad, Säkerhet. För de olika cykelparametrarna erbjuder styrsystemet urvalsalternativ via t.ex. knappar. Styrsystemet visar cykelparametern som ändras just nu i färg.

När du har definierat alla cykelparametrar som krävs kan du bekräfta inmatningarna och avsluta cykeln.

Öppna formuläret:

- Öppna driftart **Programmering**
- Öppna arbetsområdet **Program**
- Välj **FORMULÄR** via namnlisten

Om en inmatning är ogiltig visar styrsystemet en utropsteckenikon före syntaxelementet. När du trycker på utropsteckenikonen visar styrsystemet information om felet.

Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

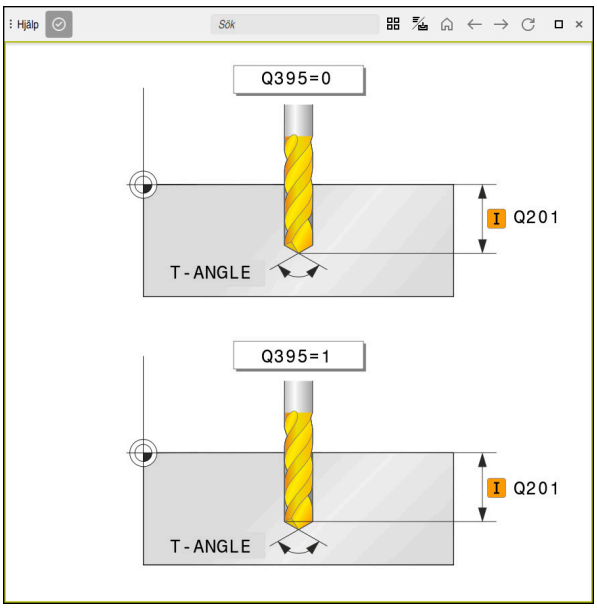
Hjälpbilder

När du redigerar en cykel visar styrsystemet en hjälpbild till de aktuella Q-parametrarna. Storleken på hjälpbilden beror på storleken på arbetsområdet **Program**.

Styrsystemet visar hjälpbilden i högerkanten av arbetsområdet, i den nedre eller övre kanten. Hjälpbildens position är i den andra halvan jämfört med markören.

När du trycker eller klickar på hjälpbilden visar styrsystemet hjälpbilden i maximal storlek.

När arbetsområdet **Hjälp** är aktivt visar styrsystemet hjälpbilden där i stället för i arbetsområdet **Program**.



Arbetsområde **Hjälp** med en hjälpbild till en cykelparameter

Anropa cykler

Cykler som avverkar material behöver du inte bara definiera i NC-programmet, utan även anropa. Anropet avser alltid den i NC-programmet senast definierade bearbetningscykeln.

Förutsättningar

Före ett cykelanrop programmerar man alltid:

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

> Observera ytterligare förutsättningar som anges vid cykelbeskrivningarna och översiktstabellerna nedan.

Du kan anropa cykeln på nedanstående sätt.

Syntax	Ytterligare information
CYCL CALL	Sida 65
CYCL CALL PAT	Sida 65
CYCL CALL POS	Sida 66
M89/M99	Sida 66

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.

Infoga NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**

eller

CYCL CALL

- ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **CYCL CALL M**
- ▶ Definiera **CYCL CALL M** och lägg ev. till en M-funktion

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** eller i en punkttabell.

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Infoga NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**

eller

CYCL CALL

- ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **CYCL CALL PAT**
- ▶ Definiera **CYCL CALL PAT** och lägg ev. till en M-funktion

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.

Infoga NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**

  eller

CYCL CALL

- ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **CYCL CALL POS**
- ▶ Definiera **CYCL CALL POS** och lägg ev. till en M-funktion

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

- När den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln är större än arbetsstyckets yta (**Q203**), utför styrsystemet först positioneringen i bearbetningsplanet till den programmerade positionen och därefter i verktygsaxeln
- När den aktuella verktygspositionen i verktygsaxeln ligger under arbetsstyckets yta (**Q203**), utför styrsystemet först positionering i verktygsaxeln till säkerhetshöjden och därefter i bearbetningsplanet till den programmerade positionen

Programmerings- och användningsråd

- 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 NC-blocket programmerade startpositionen.
- Styrsystemet utför förflyttningen till den definierade positionen i **CYCL CALL POS**-blocket med inaktiv radiekompensering (R0).
- Om du anropar en cykel med **CYCL CALL POS** som har en egen startposition definierad (till exempel cykel **212**) 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, styrsystemet utför då förflyttningen till denna position och anropar därefter den senast definierade bearbetningscykeln.

Om styrsystemet automatiskt skall utföra cykeln efter varje positioneringsblock ska det första cykelanropet programmeras med **M89**.

För att upphäva inverkan från **M89** gör du så här:

- ▶ Programmering av **M99** i positioneringsblocket
- > Styrsystemet kör till den sista startpunkten.

  eller
- ▶ Definiera en ny bearbetningscykel med **CYCL DEF**

Definiera NC-programmet som cykel och anropa det

Med **SEL CYCLE** kan du definiera ett valfritt NC-program som bearbetningscykel.

Definiera NC-programmet som cykel:

Infoga NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.

CYC

- ▶ Välj **SEL CYCLE**
- ▶ Välj filnamn, strängparameter eller fil

Anropa NC-programmet som cykel:

CYCL CALL

- ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.

eller

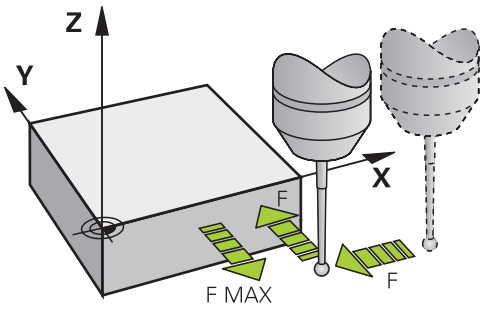
- ▶ Programmera **M99**

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg.
- **CYCL CALL PAT** och **CYCL CALL POS** använder en positioneringslogik innan cykeln börjar köras. Med avseende på positioneringslogiken beter sig **SEL CYCLE** och cykel **12 PGM CALL** lika: vid ett punktmönster sker beräkningen av den säkerhetshöjd som positioneringen ska utföras vid via:
  - det maximala värdet av Z-positionen vid mönstrets start
  - alla Z-positioner i punktmönstret
- Vid **CYCL CALL POS** sker ingen förpositionering i verktygsriktningen. Därefter måste du själv programmera en förpositionering i den uppringda filen.

4.1.2 Allmänt om avkännarcyklerna

Funktion

- Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
- Styrsystemet måste vara förberett av maskintillverkaren för användning av avkännarsystemet.
- HEIDENHAIN garanterar avkännarcyklernas funktion under förutsättning att de används tillsammans med avkännarsystem från HEIDENHAIN.
- När du använder ett HEIDENHAIN-avkännarsystem med EnDat-gränssnitt är programvaruoptionen Avkännarfunktioner (#17 / #1-05-1) automatiskt aktiverad.
- Den fulla omfattningen av styrsystemsfunktionen är bara tillgänglig när verktygsaxeln **Z** används.
- I begränsad omfattning har maskintillverkaren förberett och konfigurerat användning av verktygsaxlarna **X** och **Y**.



Med avkännarsystemfunktionerna kan du ställa in utgångspunkter på arbetsstycket, göra mätningar på arbetsstycket samt beräkna arbetsstyckets snedställning och kompensera för den.

När styrsystemet utför en avkänningscykel förflyttas 3D-avkännarsystemet axelparallellt mot arbetsstycket (även vid aktiv grundvridning och vid tiltat bearbetningsplan). Maskintillverkaren ställer in avkänningshastigheten i en maskinparameter.

Ytterligare information: Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

När mätstiftet kommer i kontakt med arbetsstycket,

- skickar 3D-avkännarsystemet en signal till styrsystemet: Den avkända positionens koordinater sparas
- stoppar 3D-avkännarsystemet
- förflyttar 3D-avkännarsystemet tillbaka till avkänningens startposition med snabbtransport

Om mätspetsen inte påverkas inom en förutbestämd sträcka visar styrsystemet ett felmeddelande (Sträcka: **DIST** från avkännartabellen).

4.1.3 Maskinspecifika cykler

Beakta här respektive funktionsbeskrivning i maskinhandboken.

Cykler kan användas på flera maskiner. Din maskintillverkare kan implementera dessa cykler i styrsystemet i tillägg till HEIDENHAIN-cyklerna. Dessa finns tillgängliga i en separat cykelnummerserie:

Cykelnummerserie	Beskrivning
300 till **399**	Maskinspecifika cykler som väljs via knappen **CYCL DEF**
500 till **599**	Maskinspecifika avkännarcykler som väljs via knappen **TOUCH PROBE**

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder variabler. Dessutom kan du inom NC-program programmera variabler. Om du avviker från de rekommenderade variabelområdena kan det leda till överlappningar och på så sätt oönskat beteende. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- Använd endast de variabelområden som HEIDENHAIN rekommenderar
- Använd inga förinställda variabler
- Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- Kontrollera förloppet med hjälp av simuleringen

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 65

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

4.1.4 Användbara cykelgrupper

Bearbetningscykler

Cykelgrupp	Ytterligare information
Borrning/gängning	
■ Borrning, brotschning	Sida 150
■ Ursvarvning	Sida 189
■ Försänkning, centrering	
■ Gängning med tapp	Sida 196
■ Gängfräsning	Sida 211
Fickor/tappar/spår	
■ Fickfräsning	Sida 241
■ Tappfräsning	Sida 268
■ Spårfräsning	
■ Planfräsning	Sida 365
Koordinattransformationer	
■ Spegling	Sida 392
■ Svarvning	
■ Förstora/förminska	
SL-cykler	
■ SL-cykler (subcontour-listan) med vilka konturer bearbetas som ev. är sammansatta av flera delkonturer	Sida 289
■ Cylindermantelbearbetning	Sida 418
■ OCM-cykler (Optimized Contour Milling) med vilka man kan sätta samman komplexa konturer av delkonturer	Sida 329
Punktmönster	
■ Hålcirkel	Sida 107
■ hålrader	
■ Datamatriskod	

Cykelgrupp	Ytterligare information
Specialcykler	
■ Väntetid	Sida 404
■ Spindelorientering	
■ Tolerans	
■ Programstart	Sida 74
■ Gravering	Sida 384

Mätcykler

Cykelgrupp	Ytterligare information
Rotation ■ Avkänning av plan, kant, två cirklar, sned kant ■ Grundvridning ■ Två borrhål eller tappar ■ Via rotationsaxel ■ Via C-axel	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Utgångspunkt/-position ■ Rektangel invändigt eller utvändigt ■ Cirkel invändigt eller utvändigt ■ Hörn invändigt eller utvändigt ■ Centrum av hålcirkel, spår eller kam ■ Avkännaraxel eller enskild axel ■ Fyra borrhål	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Mäta ■ Vinkel ■ Cirkel invändigt eller utvändigt ■ Rektangel invändigt eller utvändigt ■ Spår eller kam ■ Hålcirkel ■ Plan eller koordinat	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Specialcykler ■ Mätning eller 3D-mätning ■ Avkänning 3D ■ Snabb avkänning ■ Extrudering avkänning	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Kalibrering avkännarsystem ■ Kalibrera längd ■ Kalibrering mot ring ■ Kalibrering mot tapp ■ Kalibrering mot kula	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Mätning Kinematik ■ Spara Kinematik ■ Mätning Kinematik ■ Presetkompensering ■ Kinematik gitter	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg
Verktygsmätning (TT) ■ Kalibrering av TT ■ Mätning av verktygslängd, -radie eller fullständig mätning ■ Kalibrering av IR-TT	**Ytterligare information:** Bruksanvisning Mätcykler för arbetsstycken och verktyg

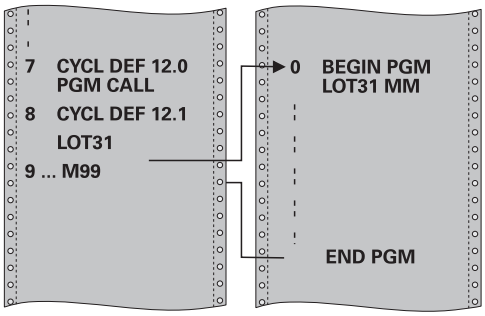
5

Programmerings-tekniker

5.1 Cykel 12 PGM CALL

ISO-programmering
G39

Användningsområde



Man kan likställa godtyckliga NC-program, såsom exempelvis speciella borrcykler eller geometrimoduler, med en bearbetningscykel. Man anropar detta NC-program på ungefär samma sätt som en cykel.

Relaterade ämnen

- Anropa externa NC-program
  Ytterligare information: Bruksanvisning **Klartextprogrammering**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anmärkning

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid ett programanrop med cykel **12** verkar Q-parametrar principiellt globalt. Beakta därför att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet därför i förekommande fall även påverkar det anropande NC-programmet.

Anvisningar om programmering

- Det anropade NC-programmet måste vara lagrat i styrsystemets interna minne.
- Om man bara anger programnamnet, måste det i cykeln angivna NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.
- Om det i cykeln angivna NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-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.

5.1.1 Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Programnamn Ange namnet på NC-programmet som ska anropas och i förekommande fall även sökvägen. Aktivera File-Selct-dialogrutan via softkey .Välj filval i åtgärdsfältet för NC-programmet som ska anropas.

NC-programmet anropar man sedan med:

- **CYCL CALL** (separat NC-block) eller
- M99 (blockvis) eller
- M89 (utförs efter varje positioneringsblock)

Ange NC-programmet 1_Plate.h som cykel och öppna det med M99

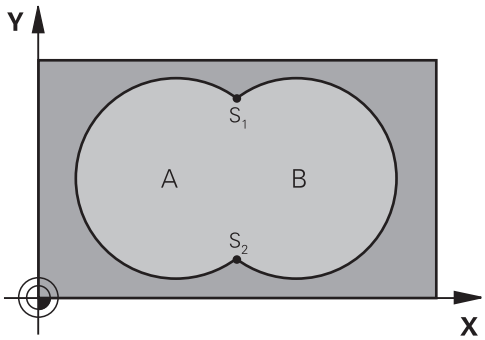
```
11 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
12 CYCL DEF 12.1 PGM TNC:\nc_prog\demo\OCM\1_Plate.h
13 L  X+20  Y+50 R0 FMAX M99
```

6

Kontur- och punktdefinitioner

6.1 Överlagra konturer

6.1.1 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.

Relaterade ämnen

- Cykel 14 **KONTUR**
  Ytterligare information: "Cykel 14 KONTUR ", Sida 81
- SL-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med SL-cykler ", Sida 289
- OCM-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329

6.1.2 Underprogram: Överlappande fickor

> Exemplen nedan är konturunderprogram som anropas i ett huvudprogram från cykel **14 KONTUR**.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Man behöver inte programmera dessa själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

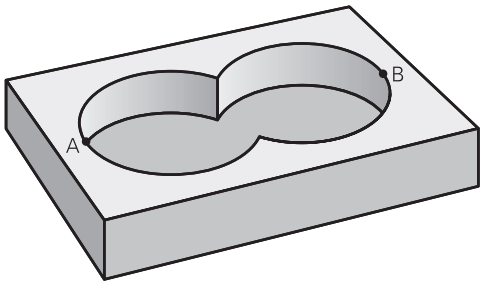
Underprogram 1: Ficka A

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+10 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Underprogram 2: Ficka B

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

6.1.3 Yta av summan



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

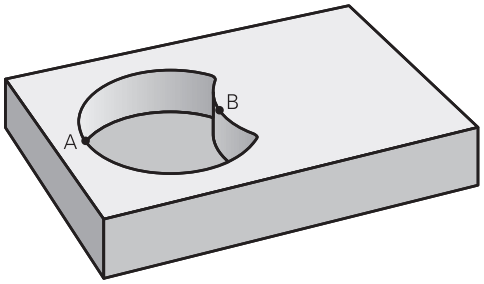
Yta A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Yta B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

6.1.4 Yta av differensen



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

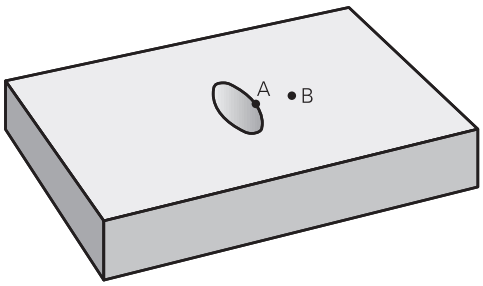
Yta A:

```
11 LBL 1
12 L  X+10  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+10  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

Yta B:

```
16 LBL 2
17 L  X+40  Y+50 RL
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+40  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

6.1.5 Yta av snittet



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:

```
11 LBL 1
12 L  X+60  Y+50 RR
13 CC  X+35  Y+50
14 C  X+60  Y+50 DR-
15 LBL 0
```

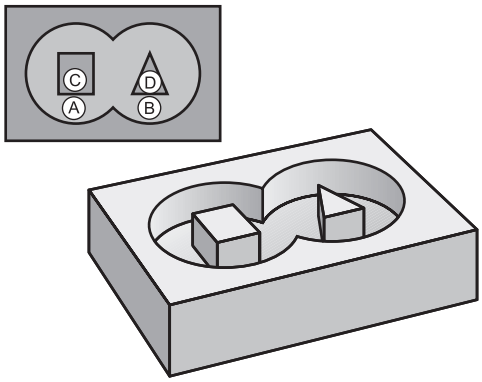
Yta B:

```
16 LBL 2
17 L  X+90  Y+50 RR
18 CC  X+65  Y+50
19 C  X+90  Y+50 DR-
20 LBL 0
```

6.2 Cykel 14 KONTUR

ISO-programmering
G37

Användningsområde



I cykel **14 KONTUR** listar du underprogrammen som ska överlagras för att skapa den slutgiltiga sammansatta konturen.

Relaterade ämnen

- Enkel konturformel
  Ytterligare information: "Enkel konturformel", Sida 82
- Komplex konturformel
  Ytterligare information: "Komplex konturformel", Sida 86
- Överlagra konturer
  Ytterligare information: "Överlagra konturer", Sida 78

Anmärkning

- Denna cykel kan endast genomföras i bearbetningslägena **FUNCTION MODE MILL** och **FUNCTION MODE TURN**.
- Cykel **14** är DEF-aktiv, dvs. den aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet.
- I cykel **14** kan du lista maximalt 12 underprogram (delkonturer).

6.2.1 Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	LABEL NR FÖR KONTUR ? Ange alla labelnummer för de enskilda underprogrammen som ska överlagras för att skapa en kontur. Bekräfta varje nummer med knappen ENT. Avsluta inmatningen med knappen **END**. Upp till 12 underprogramsnummer kan anges. Inmatning: **0-65535**

Exempel

```
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR
12 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1 /2
```

6.3 Enkel konturformel

6.3.1 Grunder

Med den enkla konturformeln kan du sätta samman konturer av upp till nio delkonturer (fickor eller öar) på ett enkelt sätt. Styrsystemet beräknar den slutliga sammansatta konturen med hjälp av de valda delkonturerna.

Relaterade ämnen

- Överlagra konturer
  Ytterligare information: "Överlagra konturer", Sida 78
- Komplex konturformel
  Ytterligare information: "Komplex konturformel", Sida 86
- Cykel 14 **KONTUR**
  Ytterligare information: "Cykel 14 KONTUR ", Sida 81
- SL-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med SL-cykler ", Sida 289
- OCM-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329

Schema: exekvering med SL-cykler och enkel konturformel

```
0 BEGIN CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF
...
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA
...
8 CYCL DEF 21 URFRAESNING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONTDEF MM
```

Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **100 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig eller utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximalt **16384** konturelement.

Tomma områden

Med hjälp av valfria tomma områden **V** (**void**) kan du utesluta vissa områden från bearbetningen. De här områdena kan t.ex. vara konturer i gjutdelar eller från tidigare bearbetningssteg. Du kan definiera upp till fem tomma områden.

Om du använder OCM-cykler matar styrsystemet ned lodrätt inom tomma områden.

Om du använder SL-cykler med nummer **22** till **24** beräknar styrsystemet nedmatningspositionen oberoende av definierade tomma områden.

Testa beteendet med hjälp av simuleringen.

Delkonturernas egenskaper

- Man skall inte programmera någon radiekompensering.
- Styrsystemet ignorerar matningar F och extrafunktioner 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.

Cyklernas egenskaper

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget vid säkerhetsavståndet före varje cykel.
- Varje djupnivå fräses utan lyftning av verktyget. När det gäller öar sker fräsningen runtom.
- Radien på ”innerhörn” kan programmeras – verktyget stannar inte, fräsmärken undviks (gäller för den yttersta verktygsbanan vid brotschning och finskär sida).
- Vid finskär sida förflyttar styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiell cirkelbana.
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiell cirkelbana (till exempel spindelaxel Z: cirkelbana i planet Z/X).
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel **20 KONTURDATA** resp. för OCM i cykel **271 OCM KONTURDATA**.

6.3.2 Ange enkel konturformel

Via urvalsalternativet i åtgärdsfältet eller i formuläret kan du kombinera olika konturer i en matematisk formel.

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **CONTOUR DEF**
- > Styrsystemet startar inmatningen av konturformeln.
- ▶ Ange den första delkonturen **P1**
- ▶ Välj urvalsalternativet Ficka **P2** eller Ö **I2**
- ▶ Ange den andra delkonturen
- ▶ Ange vid behov djupet för den andra delkonturen.
- > Fortsätt dialogen på tidigare beskrivet sätt tills alla delkonturer har angivits.
- ▶ Definiera tomma områden **V** i förekommande fall

> Djupet i de tomma områdena motsvarar det totala djupet som du definierar i bearbetningscykeln.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter för inmatning av konturen:

Selekteringsmöjligheter		Funktion
Fil	■ Inmatning ■ Filval	Definiera namnet på konturen eller välj Filval
QS		Definiera numret på en QS-parameter
LBL	■ Nummer ■ Namn ■ QS	Definiera numret, namnet eller QS-parametern för en label

Exempel:

```
11 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 DEPTH5 V1 = LBL 3
```

Programmeringsanvisning:

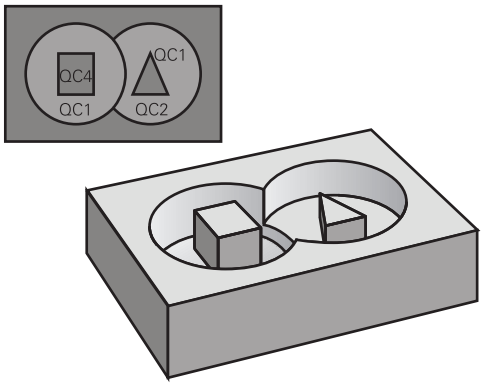
- Det första djupet för delkonturen är djupet för cykeln. Den programmerade konturen begränsas till det här djupet. Andra delkonturer kan inte vara djupare än djupet för cykeln. Börja därför som princip alltid med den djupaste fickan.
- Om konturen har definierats som ö tolkar styrsystemet det angivna djupet som öns höjd. Det angivna värdet utan förtecken utgår då från arbetsstyckets yta!
- Om djupet har angetts till 0, är det i cykel **20** definierade djupet verksamt för fickor. Öar sticker då upp till arbetsstyckets yta!
- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg.

6.3.3 Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler

Bearbetningen av den definierade sammansatta konturen sker med SL-cyklerna (se "Fräsa konturer med SL-cykler ", Sida 289) eller OCM-cyklerna (se "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329).

6.4 Komplex konturformel

6.4.1 Grunder



Med de komplexa konturformlerna kan du sätta samman komplexa konturer av delkonturer (fickor eller öar). De individuella delkonturerna (geometridata) anger du i form av separata NC-program eller underprogram. Därigenom kan alla delkonturer återanvändas godtyckligt. Styrsystemet beräknar den sammansatta konturen utifrån de utvalda delkonturerna, vilka man kopplar ihop via en konturformel.

Relaterade ämnen

- Överlagra konturer
  Ytterligare information: "Överlagra konturer", Sida 78
- Enkel konturformel
  Ytterligare information: "Enkel konturformel", Sida 82
- Cykel 14 **KONTUR**
  Ytterligare information: "Cykel 14 KONTUR ", Sida 81
- SL-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med SL-cykler ", Sida 289
- OCM-cykler
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329

Schema: Arbeta med SL-cykler och komplex konturformel

```
0 BEGIN CONT MM
...
5 SEL CONTOUR "MODEL"
6 CYCL DEF 20 KONTURDATA
...
8 CYCL DEF 21 URFRAESNING
...
9 CYCL CALL
...
13 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP
...
14 CYCL CALL
...
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA
...
17 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 END PGM CONT MM
```

Programmeringsanvisning:

- Minnet för en SL-cykel (alla konturbeskrivningsprogram) är begränsat till maximalt **100 konturer**. Antalet möjliga konturelement beror på konturtypen (invändig eller utvändig kontur) samt antalet konturbeskrivningar och motsvarar maximalt **16384** konturelement.
- SL-cykler med konturformel förutsätter en strukturerad programuppbyggnad och erbjuder möjlighet att placera återkommande konturer i individuella NC-program. Via konturformeln kopplar man ihop delkonturerna till en samlad kontur och bestämmer om det handlar om en ficka eller en ö.

Delkonturernas egenskaper

- Styrsystemet känner igen alla konturer som fickor, programmera inte någon radiekompensering
- Styrsystemet ignorerar matning F och tilläggsfunktioner M
- Koordinatomräkning är tillåten.– Om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande NC-program, och behöver inte återställas efter cykelanropet.
- De anropade NC-programmen får även innehålla koordinater i spindelaxeln, de ignoreras dock.
- Bearbetningsplanet fastläggs i det anropade NC-programmets första koordinatblock
- Vid behov kan du programmera delkonturer med olika djup

Cyklernas egenskaper

- Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget till säkerhetsavståndet 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 styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning eller motfräsning

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetsavstånd anges centralt i cykel **20 KONTURDATA** eller **271 OCM KONTURDATA**.

Schema: Beräkning av delkonturer med konturformel

```
0 BEGIN MODEL MM
1 DECLARE CONTOUR QC1 = ”120”
2 DECLARE CONTOUR QC2 = ”121” DEPTH15
3 DECLARE CONTOUR QC3 = ”122” DEPTH10
4 DECLARE CONTOUR QC4 = ”123” DEPTH5
5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 )\QC2
6 END PGM MODEL MM

0 BEGIN PGM 120 MM
1 CC X+75 Y+50
2 LP PR+45 PA+0
3 CP IPA+360 DR+
4 END PGM 120 MM

0 BEGIN PGM 121 MM
...
```

6.4.2 Välj NC-program med konturdefinition

Med funktionen **SEL CONTOUR** väljer du ett NC-program med konturdefinitioner som styrsystemet hämtar konturbeskrivningarna från:

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.

- ▶ Välj **SEL CONTOUR**
- > Styrsystemet startar inmatningen av konturformeln.
- ▶ Definiera konturen

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för inmatning av konturen:

Selekteringsmöjligheter		Funktion
Fil	■ Inmatning ■ Filval	Definiera namnet på konturen eller välj Filval
QS		Definiera en strängparameters nummer
LBL	■ Nummer ■ Namn ■ QS	Definiera numret, namnet eller QS-parametern för en label

Programmeringsanvisning:

- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg.
- Programmera **SEL CONTOUR**-blocket före SL-cyklerna. Cykel **14 KONTUR** behövs inte längre vid användning av **SEL CONTUR**.

6.4.3 Definiera en konturbeskrivning

Med funktionen **DECLARE CONTOUR** anger man i ett NC-program sökvägen till andra NC-program som styrsystemet ska hämta konturbeskrivningarna från. Dessutom kan du välja ett separat djup för den här konturbeskrivningen.

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **DECLARE CONTOUR**
- > Styrsystemet startar inmatningen av konturformeln.
- ▶ Ange numret på konturbeskrivningen **QC**
- ▶ Definiera en konturbeskrivning

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för inmatning av konturen:

Selekteringsmöjligheter		Funktion
Fil	■ Inmatning ■ Filval	Definiera namnet på konturen eller välj Filval
QS		Definiera numret på en strängparameter
LBL	■ Nummer ■ Namn ■ QS	Definiera numret, namnet eller QS-parametern för en label

Programmeringsanvisning:

- Med de angivna konturbeteckningarna **QC** kan man kombinera olika konturer med varandra i konturformeln.
- Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg.
- Om du använder konturer med separata djup, måste du tilldela alla delkonturerna ett djup (tilldela i förekommande fall djupet 0).
- Olika djup (**DEPTH**) ingår endast i överlappande element. Det är inte fallet med rena öar inne i en ficka. Använd i så fall den enkla konturformeln.

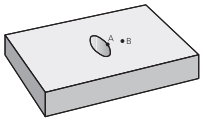
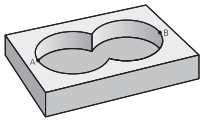
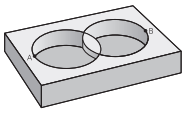
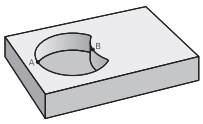
Ytterligare information: "Enkel konturformel", Sida 82

6.4.4 Ange komplex konturformel

Med funktionen Konturformel kan du kombinera olika konturer i en matematisk formel:

Infoga NC-funktion

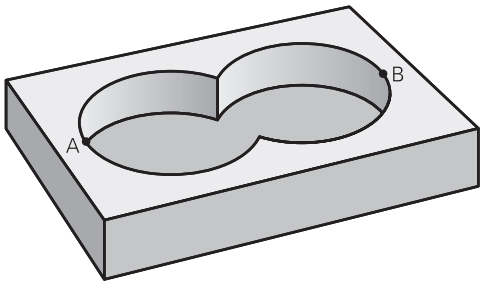
- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **Konturformel QC**
- > Styrsystemet startar inmatningen av konturformeln.
- ▶ Ange numret på konturbeskrivningen **QC**
- ▶ Ange konturformel

Hjälpbild	Inmatning	Kopplingsfunktion	Exempel
	**&**	Snitt	**QC10 = QC1 & QC2**
	**|**	Union	**QC10 = QC1 | QC2**
	**^**	Union, men utan snitt	**QC10 = QC1 ^ QC2**
	****	Utan	**QC10 = QC1 \ QC2**
	(	Vänster parentes	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
	)	Höger parentes	**QC10 = QC1 & (QC2 | QC3)**
		Definiera enstaka kontur	**QC10 = QC1**

Styrsystemet erbjuder följande alternativ för formelinmatning:

- Automatisk komplettering
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Inväxlat tangentbord för formelinmatning från åtgärdsfältet eller formuläret
- Läget Formelinmatning på skärmtangentbordet
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

6.4.5 Överlagrade konturer



Styrsystemet betraktar 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 som definieras i ett konturdefinitionsprogram. Konturdefinitionsprogrammet kallas i sin tur upp via funktionen **SEL CONTOUR** i det egentliga huvudprogrammet.

Fickan A och B överlappar varandra.

Styrsystemet beräknar skärningspunkterna S1 och S2. Du behöver inte programmera dem själv.

Fickorna har programmerats som fullcirklar.

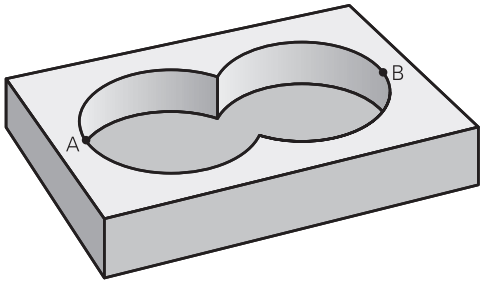
Konturbeskrivningsprogram 1: Ficka A

```
0 BEGIN PGM POCKET MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET MM
```

Konturbeskrivningsprogram 2: Ficka B

```
0 BEGIN PGM POCKET2 MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM POCKET2 MM
```

”Summa”-yta



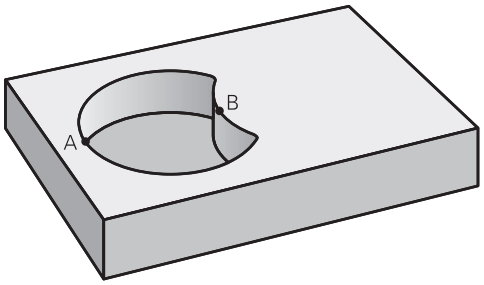
Båda delytorna A och B inklusive den gemensamt överlappade ytan skall bearbetas:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”förenad med”.

Konturdefinitionsprogram:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 | QC2
* - ...
```

”Differens”-yta



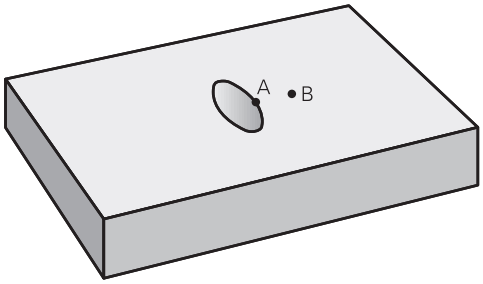
Ytan A skall bearbetas förutom den av B överlappade delen:

- Ytorna A och B måste vara programmerade i separata NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln subtraheras yta B från yta A med funktionen **utan**.

Konturdefinitionsprogram:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 \ QC2
* - ...
```

”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 NC-program utan radiekompensering
- I konturformeln beräknas ytorna A och B med funktionen ”avskuren med”.

Konturdefinitionsprogram:

```
* - ...
21 DECLARE CONTOUR QC1 = "POCKET.H"
22 DECLARE CONTOUR QC2 = "POCKET2.H"
23 QC10 = QC1 & QC2
* - ...
```

6.4.6 Bearbetning av kontur med SL- eller OCM-cykler

Bearbetningen av den definierade sammansatta konturen sker med SL-cyklerna (se "Fräsa konturer med SL-cykler ", Sida 289) eller OCM-cyklerna (se "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329).

6.5 Punkttabeller

Användningsområde

Med hjälp av en punkttabell kan du exekvera en eller flera cykler efter varandra på ett oregelbundet punktmönster.

Relaterade ämnen

- Punkttabellinnehåll, dölja enstaka punkter
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Funktionsbeskrivning

Koordinatuppgifter i en punkttabell

Om du använder borrcykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen koordinaterna för verktygets centrum. Om du använder fräscykler motsvarar bearbetningsplanets koordinater i punkttabellen startpunktskoordinaterna för cykeln i fråga, t.ex. centrumkoordinaterna för en cirkulär ficka. Koordinaterna för verktygsaxeln motsvarar koordinaterna för arbetsstyckesytan.

Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden vid förflyttning mellan de definierade punkterna. Styrsystemet använder verktygsaxelns koordinat vid cykelanrop som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter **Q204 2. SAEKERHETSAVST.**, beroende på vilket värde som är störst.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du programmerar en säkerhetshöjd vid vissa punkter i punkttabellen ignorerar styrsystemet värdet ur cykelparametern **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** för alla punkter!

- Programmera funktionen **GLOBAL DEF 125 POSITIONERING** så att styrsystemet bara tar hänsyn till säkerhetshöjden vid den aktuella punkten

Funktion med cykler

SL-cykler och cykel 12

Styrsystemet tolkar punkter i punkttabellen som extra nollpunktsförskjutning.

Cykel 200 till 208, 262 till 267

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för verktygets centrum. Om du vill använda de i punkttabellen definierade verktygsaxelkoordinaterna som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets överkant (**Q203**) med 0.

Cykler 210 till 215

Styrsystemet tolkar punkterna som en extra nollpunktsförskjutning. Om du vill använda de i punkttabellen definierade punkterna som startpunktskoordinater måste du programmera startpunkterna och arbetsstyckets överkant (**Q203**) med 0 i respektive fräscykel.

Dessa cykler kan inte längre infogas i styrsystemet, men redigeras och exekveras i befintliga NC-program.

Cykel 251 till 254

Styrsystemet tolkar punkterna i bearbetningsplanet som koordinaterna för cykelns startpunkt. Om du vill använda de i punkttabellen definierade verktygsaxelkoordinaterna som startpunktskoordinater måste du definiera arbetsstyckets överkant (**Q203**) med 0.

6.5.1 Välj punkttabell i NC-programmet med SEL PATTERN

Såhär väljer du punkttabell:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.

- ▶ Välj **SEL PATTERN**

- ▶ Välj **Filval**
- > Styrsystemet öppnar ett fönster för val av fil.
- ▶ Välj önskad punkttabell med hjälp av mappstrukturen
- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.

Om punkttabellen inte har sparats i samma mapp som NC-programmet måste du ange hela sökvägen. I fönstret **Programinställningar** kan du definiera om styrsystemet ska skapa absoluta eller relativa sökvägar.

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Exempel

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT
```

6.5.2 Anropa cykel med punkttabell

För att anropa en cykel vid punkterna som definierats i punkttabellen programmerar du cykelanropet med **CYCL CALL PAT**.

Med **CYCL CALL PAT** går styrsystemet igenom den senaste punkttabellen som du definierat.

Såhär anropar du en cykel i samband med en punkttabell:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion.**

- ▶ Välj **CYCL CALL PAT**
- ▶ Ange matning

> Med den här matningen förflyttar styrsystemet verktyget mellan punkterna i punkttabellen. Om du inte anger någon matning förflyttar styrsystemet verktyget med den senast definierade matningen.

- ▶ Definiera tilläggsfunktioner i förekommande fall
- ▶ Bekräfta med knappen **END**

Anmärkning

- I funktionen **GLOBAL DEF 125** kan du med inställningen **Q435**=**1** tvinga styrsystemet att vid positionering mellan punkterna alltid köra till det andra säkerhetsavståndet från cykeln.
- Om du vill förflytta med reducerad matning i verktygsaxeln vid förpositionering programmerar du tilläggsfunktionen **M103**.
- Styrsystemet exekverar punkttabellen som du senast har definierat med funktionen **CYCL CALL PAT**, även om du definierat punkttabellen i ett med **CALL PGM** nästlat NC-program.

6.6 Mönsterdefinitionen PATTERN DEF

Användningsområde

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.

Relaterade ämnen

- Cykler för mönsterdefinition
  Ytterligare information: "Cykler för mönsterdefinition", Sida 107

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Funktionen **PATTERN DEF** beräknar bearbetningskoordinater i axlarna **X** och **Y**. Vid alla verktygsaxlar förutom **Z** finns det risk för kollision vid den efterföljande bearbetningen!

- **PATTERN DEF** skall bara användas med verktygsaxel **Z**

Du navigerar till den här funktionen på följande sätt:
Infoga NC-funktion ▶ Kontur-/punktbehandling ▶ Mönster

Selekteringsmöjligheter	Definition	Ytterligare information
POS	Punkt Definition av upp till 9 valfria bearbetningspositioner	Sida 99
ROW	Rad Definition av en enskild rad, rak eller vriden	Sida 100
PAT	Mönster Definition av ett enskilt mönster, rakt, vridet eller skevt	Sida 101
FRAME	Ram Definition av en enskild ram, rak, vriden eller skev	Sida 103
CIRC	Cirkel Definition av en fullcirkel	Sida 104
PITCH-CIRC	Cirkelsegment Definition av ett cirkelsegment	Sida 105

Programmera PATTERN DEF

Du programmerar **PATTERN DEF**-funktionerna på följande sätt:

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj önskat bearbetningsmönster, t.ex. **PATTERN DEF CIRC** för en helcirkel
- > Styrsystemet startar inmatningen för **PATTERN DEF**.
- ▶ Ange nödvändiga definitioner
- ▶ Definiera en bearbetningscykel, t.ex. cykel **200 BORRNING**
- ▶ Anropa cykeln med **CYCL CALL PAT**

> När du programmerar ett bearbetningsmönster kan du växla till ett annat bearbetningsmönster i kolumnen **Formulär**.

Anropa PATTERN DEF

Så snart du har matat in en mönsterdefinition kan du kalla upp denna via funktionen **CYCL CALL PAT**.

Ytterligare information: "Anropa cykler", Sida 65

Styrsystemet utför den senast definierade bearbetningscykeln vid de punkter som har definierats av dig i bearbetningsmönstret.

Schema: Exekvera med PATTERN DEF

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
11 PATTERN DEF POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0) POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)
12 CYCL DEF 200 BORRNING
...
13 CYCL CALL PAT
```

Anmärkning

Programmeringsanvisning

- Före **CYCL CALL PAT** kan du använda funktionen **GLOBAL DEF 125** med **Q345 = 1**. Då positionerar styrsystemet alltid verktyget på det andra säkerhetsavståndet som har definierats i cykeln mellan hålen.

Användningsråd:

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

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetshöjden mellan startpunkterna. Styrsystemet använder verktygsaxelns position vid cykelanrop som säkerhetshöjd, eller värdet från cykelparameter **Q204**, och väljer det som är störst.
- Om koordinatytan i **PATTERN DEF** är större än den i cykeln beräknas säkerhetsavståndet och det andra säkerhetsavståndet till koordinatytan för **PATTERN DEF**.
- Via blockframläsningen kan du välja en valfri punkt som du kan påbörja eller fortsätta bearbetningen i.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

6.6.1 Definiera enstaka bearbetningspositioner

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Du kan ange maximalt 9 bearbetningspositioner, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**.
- **POS1** måste programmeras med absoluta koordinater. **POS2** till **POS9** får programmeras absolut eller inkrementellt.
- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	POS1: **X-koordinat bearbetningsposition** Ange den absoluta X-koordinaten. Inmatning: **-999999999-+999999999**
	POS1: **Y-koordinat bearbetningsposition** Ange den absoluta Y-koordinaten. Inmatning: **-999999999-+999999999**
	POS1: **Koordinat arbetsstyckets yta** Ange den absoluta Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar. Inmatning: **-999999999-+999999999**
	POS2: **X-koordinat bearbetningsposition** Ange X-koordinaten absolut eller inkrementellt. Inmatning: **-999999999-+999999999**
	POS2: **Y-koordinat bearbetningsposition** Ange Y-koordinaten absolut eller inkrementellt. Inmatning: **-999999999-+999999999**
	POS2: **Koordinat arbetsstyckets yta** Ange Z-koordinaten absolut eller inkrementellt. Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
POS1( X+25 Y+33.5 Z+0 ) ~
POS2(  X+15 IY+6.5  Z+0 )
```

6.6.2 Definiera enstaka rad

Programmerings- och handhanvandeanvisning

- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	Startpunkt X Koordinaten för radstartpunkten i X-axeln. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999999-+99999,9999999**
	Startpunkt Y Koordinaten för radstartpunkten i Y-axeln. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999999-+99999,9999999**
	Avstånd bearbetningspositioner Avstånd (inkrementellt) mellan bearbetningspositionerna. Ange ett positivt eller negativt värde Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Antal bearbetningar Totalt antal bearbetningspositioner Inmatning: **0-999**
	Vinkelläge för hela mönstret Vridningsvinkel runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Ange ett absolut positivt eller negativt värde Inmatning: **-360 000-+360000**
	Koordinat arbetsstyckets yta Ange den absoluta Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
ROW1( X+25 Y+33.5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0 )
```

6.6.3 Definiera enstaka mönster

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.
- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	Startpunkt X Absolut koordinat för mönsterstartpunkten i X-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Startpunkt Y Absolut koordinat för mönsterstartpunkten i Y-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Avstånd bearbetningspositioner X Avstånd (inkrementellt) mellan bearbetningspositionerna i X-riktning. Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Avstånd bearbetningspositioner Y Avstånd (inkrementellt) mellan bearbetningspositionerna i Y-riktning. Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Antal kolumner Totalt antal kolumner för mönstret Inmatning: **0-999**
	Antal rader Totalt antal rader för mönstret Inmatning: **0-999**
	Vinkelläge för hela mönstret Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Ange ett absolut positivt eller negativt värde Inmatning: **-360 000-+360000**
	Vinkelläge huvudaxel Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-360 000-+360000**
	Vinkelläge komplementaxel Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **-360 000-+360000**
	Koordinat arbetsstyckets yta Ange den absoluta Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar. Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
PAT1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

6.6.4 Definiera enstaka ramar

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Parametrarna **Vinkelläge huvudaxel** och **Vinkelläge komplementaxel** verkar adderande till en föregående genomförd **Vinkelläge för hela mönstret**.
- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	Startpunkt X Absolut koordinat för ramens startpunkt i X-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Startpunkt Y Absolut koordinat för ramens startpunkt i Y-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Avstånd bearbetningspositioner X Avstånd (inkrementellt) mellan bearbetningspositionerna i X-riktning. Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Avstånd bearbetningspositioner Y Avstånd (inkrementellt) mellan bearbetningspositionerna i Y-riktning. Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Antal kolumner Totalt antal kolumner för mönstret Inmatning: **0-999**
	Antal rader Totalt antal rader för mönstret Inmatning: **0-999**
	Vinkelläge för hela mönstret Vridningsvinkel som hela mönstret skall vridas med runt den angivna startpunkten. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Ange ett absolut positivt eller negativt värde Inmatning: **-360 000-+360000**
	Vinkelläge huvudaxel Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets huvudaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Vinkelläge komplementaxel Vridningsvinkel som enbart bearbetningsplanets komplementaxel skall snedvridas med runt den angivna startpunkten. Positivt eller negativt värde kan anges.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **-360 000-+360000**
	Koordinat arbetsstyckets yta Ange den absoluta Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
FRAME1( X+25 Y+33.5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0 )
```

6.6.5 Definiera helcirkel

Programmerings- och handhanvandeanvisning:
- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	Hålcirkel centrum X Absolut koordinat för cirkelns centrum i X-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Hålcirkel centrum Y Absolut koordinat för cirkelns centrum i Y-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Hålcirkel diameter Hålcirkelns diameter Inmatning: **0-999999999**
	Startvinkel Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-360 000-+360000**
	Antal bearbetningar Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln Inmatning: **0-999**
	Koordinat arbetsstyckets yta Ange den absoluta Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar. Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
CIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z+0 )
```

6.6.6 Definiera cirkelsegment

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- 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.

Hjälpbild	Parametrar
	Hålcirkel centrum X Absolut koordinat för cirkelns centrum i X-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Hålcirkel centrum Y Absolut koordinat för cirkelns centrum i Y-axeln Inmatning: **-999999999-+999999999**
	Hålcirkel diameter Hålcirkelns diameter Inmatning: **0-999999999**
	Startvinkel Polär vinkel till den första bearbetningspositionen. Referensaxel: Huvudaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (till exempel X vid verktygsaxel Z). Positivt eller negativt värde kan anges Inmatning: **-360 000-+360000**
	Vinkelsteg/Slutvinkel Inkremental polär vinkel mellan två bearbetningspositioner. Positivt eller negativt värde kan anges. Alternativt kan slutvinkeln anges (växla via urvalsalternativet i åtgärdsfältet eller formuläret) Inmatning: **-360 000-+360000**
	Antal bearbetningar Totalt antal bearbetningspositioner på cirkeln Inmatning: **0-999**
	Koordinat arbetsstyckets yta Ange Z-koordinaten, vid vilken bearbetningen startar. Inmatning: **-999999999-+999999999**

Exempel

```
11 PATTERN DEF ~
PITCHCIRC1( X+25 Y+33 D80 START+45 STEP+30 NUM8 Z+0 )
```

6.6.7 Exempel: använda cykler tillsammans med PATTERN DEF

Hålens koordinater finns lagrade i mönsterdefinitionen PATTERN DEF POS. Hålens koordinater anropas av styrsystemet med CYCL CALL PAT.

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

Programexekvering

- Centrera (verktygsradie 4)
- **GLOBAL DEF 125 POSITIONERING**: Med den här funktionen positionerar styrsystemet vid ett CYCL CALL PAT mellan punkterna på det andra säkerhetsavståndet. Denna funktion förblir verksam ända till M30.
- Borra (verktygsradie 2, 4)
- Gängborrning (verktygsradie 3)

Ytterligare information: "Cykler för borrbearbetning, centrering och gängning", Sida 147 och "Cykler för frässvarvning"

0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	; Verktygsanrop centrering (radie 4)
4 L Z+50 R0 FMAX	; Kör verktyget till säkerhetshöjden
5 PATTERN DEF ~	
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 ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q343=+0 ;VAL DJUP/DIAMETER ~	
Q201=-2 ;DJUP ~	
Q344=-10 ;DIAMETER ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q211=+0 ;VAENTETID NERE ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+10 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q342=+0 ;FOERBORRAD DIAMETER ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET	
7 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING ~	
Q345=+1 ;VAL POS-HOEJD	
8 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Cykelanrop i kombination med punktmönster
9 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
10 TOOL CALL 227 Z S5000	; Verktygsanrop borr (radie 2, 4)
11 L X+50 R0 F5000	; Kör verktyget till säkerhetshöjden

12 CYCL DEF 200 BORRNING ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q201=-25 ;DJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q210=+0 ;VAENTETID UPPE ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+10 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q211=+0.2 ;VAENTETID NERE ~	
Q395=+0 ;REFERENS DJUP	
13 CYCL CALL PAT F500 M3	; Cykelanrop i kombination med punktmönster
14 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
15 TOOL CALL 263 Z S200	; Verktygsanrop gängborr (radie 3)
16 L Z+100 R0 FMAX	; Kör verktyget till säkerhetshöjden
17 CYCL DEF 206 GAENGNING ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q201=-25 ;GAENGDJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q211=+0 ;VAENTETID NERE ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
18 CYCL CALL PAT F5000 M3	; Cykelanrop i kombination med punktmönster
19 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
20 M30	; Programslut
21 END PGM 1 MM	

6.7 Cykler för mönsterdefinition

6.7.1 Översikt

Styrsystemet erbjuder tre cykler med vilka man kan färdigställa punktmönster direkt:

Cykel		Anrop	Ytterligare information
220	**MOENSTER CIRKEL** ■ Definiera cirkelmönster ■ Helcirkel eller cirkelsegment ■ Inmatning av start- och slutvinkel	**DEF**-aktiv	Sida 109
221	**MOENSTER LINJER** ■ Definiera linjemönster ■ Inmatning av vridningsvinkel	**DEF**-aktiv	Sida 112
224	**MONSTER DATAMATRIS KOD** ■ Omvandla text till en punktmönster-datamatriskod ■ Inmatning av läge och storlek	**DEF**-aktiv	Sida 116

Följande cykler kan kombineras med punktmönstercykler:

	Cykel 220	Cykel 221	Cykel 224
200 BORRNING	✓	✓	✓
201 BROTSCHNING	✓	✓	✓
202 URSVARVNING	✓	✓	–
203 UNIVERSAL BORR.	✓	✓	✓
204 FOERSAENKN. BAK.	✓	✓	–
205 UNIVERSAL-DJUPBORR.	✓	✓	✓
206 GAENGNING	✓	✓	–
207 GAENGNING SYNKRON.	✓	✓	–
208 URFRAESN. CYL.SPIRAL	✓	✓	✓
209 GAENGNING SPAANBRYT.	✓	✓	–
240 CENTRERING	✓	✓	✓
251 REKTANGULAER FICKA	✓	✓	✓
252 CIRKELURFRAESN	✓	✓	✓
253 SPAARFRAESN.	✓	✓	–
254 CIRKEL SPAAR	–	✓	–
256 REKTANGULAER OE	✓	✓	–
257 CIRKULAER OE	✓	✓	–
262 GAENGFRAESNING	✓	✓	–
263 FOERSAENK-GAENGFRAES	✓	✓	–
264 BORR-GAENGFRAESNING	✓	✓	–
265 HELIX-BORRGAENGFRAE.	✓	✓	–
267 UTVAENDIG GAENGFRAES	✓	✓	–

När man vill bearbeta oregelbundna punktmönster använder man sig av punkttabeller med **CYCL CALL PAT**.

Med funktionen **PATTERN DEF** står flera regelbundna punktmönster till förfogande .

Ytterligare information: "Mönsterdefinitionen PATTERN DEF", Sida 97

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

6.7.2 Cykel 220 MOENSTER CIRKEL

ISO-programmering
G220

Användningsområde

Med den här cykeln definierar du ett punktmönster som helcirkel eller cirkelsegment. Dessa används till en tidigare definierad bearbetningscykel.

Relaterade ämnen

- Definiera helcirkel med **PATTERN DEF**
  Ytterligare information: "Definiera helcirkel", Sida 104
- Definiera cirkelsegment med **PATTERN DEF**
  Ytterligare information: "Definiera cirkelsegment", Sida 105

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen med snabbtransport.
  Ordningsföljd:
  - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
  - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
  - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln
3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget med en rätlinjig rörelse eller med en cirkelrörelsepå 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.

Om den här cykeln exekveras i driftart **Programkörning/enkelblock**, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

Anmärkning

Cykel **220 MOENSTER CIRKEL** kan döljas med den valfria maskinparametern **hidePattern** (nr 128905).

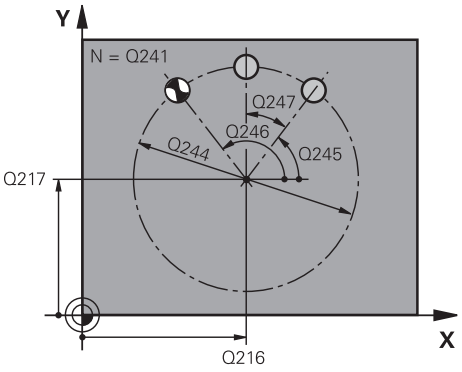
- Cykel **220** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **220** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.

Anvisningar om programmering

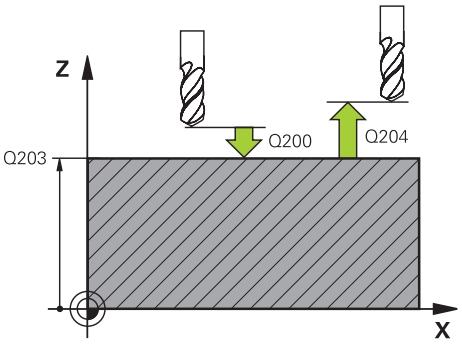
- Om du kombinerar någon av bearbetningscyklerna **200** till **209** och **251** till **267** med cykel **220** eller med cykel **221** så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta och det andra säkerhetsavståndet från cykel **220** resp. **221**. Detta gäller inom NC-programmet ända tills den berörda parametern skrivs över på nytt.

  Exempel: Om cykel **200** definieras i ett NC-program med **Q203**= 0 och sedan en cykel **220** programmeras med **Q203**= -5 kommer vid ett efterföljande **CYCL CALL** och **M99**-anrop **Q203**= -5 att användas. Cyklerna **220** och **221** skriver över ovan nämna parametrar för **CALL**-aktiva bearbetningscykler (när samma inmatningsparametrar förekommer i båda cyklerna).

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q216 CENTRUM 1. AXEL ?** Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q217 CENTRUM 2. AXEL ?** Cirkelsegmentets mittpunkt i bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q244 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ?** Cirkelsegmentets diameter Inmatning: **0-99999,9999** **Q245 STARTVINKEL ?** Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den första bearbetningen på cirkelsegmentet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000** **Q246 SLUTVINKEL ?** Vinkel mellan bearbetningsplanets huvudaxel och startpunkten för den sista bearbetningen på cirkelsegmentet (gäller inte för helcirklar). Ange en slutvinkel som skiljer sig från startvinkeln. Om en större slutvinkel än startvinkel anges, sker bearbetningen moturs och i annat fall medurs. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000** **Q247 VINKELSTEG ?** Vinkel mellan bearbetningarna på helcirkeln. Om vinkelsteget är lika med noll beräknar styrsystemet vinkelsteget utifrån startvinkel, slutvinkel och antal bearbetningar. Om ett vinkelsteg har angetts tar styrsystemet inte hänsyn till slutvinkeln; vinkelstegets förtecken bestämmer bearbetningsriktningen (– = medurs). Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-360 000-+360000** **Q241 ANTAL BEARBETNINGAR ?** Antal bearbetningar på cirkelsegmentet Inmatning: **1-99999**

Hjälpbild



Parametrar

Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?

Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan.

Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?

Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan.

Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**

Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?

Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan.

Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)?

Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:

0: Kör till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

1: Kör till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

Inmatning: **0**, **1**

Q365 Förflyttn.typ? Linje=0/Cirkel=1

Bestämmer med vilken konturfunktion verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna:

0: Kör i en rät linje mellan bearbetningarna

1: Kör cirkulärt längs cirkelsegmentets diameter mellan bearbetningarna

Inmatning: **0**, **1**

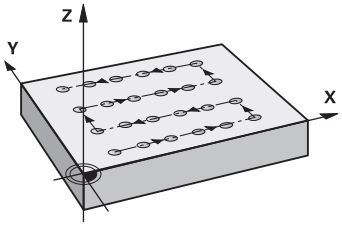
Exempel

```
11 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL ~
    Q216=+50          ;CENTRUM 1. AXEL ~
    Q217=+50          ;CENTRUM 2. AXEL ~
    Q244=+60          ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~
    Q245=+0           ;STARTVINKEL ~
    Q246=+360         ;SLUTVINKEL ~
    Q247=+0           ;VINKELSTEG ~
    Q241=+8           ;ANTAL BEARBETNINGAR ~
    Q200=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0           ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50          ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q301=+1           ;FLYTTA TILL S.HOEJD ~
    Q365=+0           ;TYP AV FOERLFYTTNING
12 CYCL CALL
```

6.7.3 Cykel 221 MOENSTER LINJER

ISO-programmering
G221

Användningsområde



Med den här cykeln definierar du ett punktmönster som linjer. Dessa används till en tidigare definierad bearbetningscykel.

Relaterade ämnen

- Definiera en enskild rad med **PATTERN DEF**
  Ytterligare information: "Definiera enstaka rad", Sida 100
- Definiera ett enskilt mönster med **PATTERN DEF**
  Ytterligare information: "Definiera enstaka mönster", Sida 101

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till startpunkten för den första bearbetningen
  Ordningsföljd:
  - Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
  - Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
  - Förflyttning till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta (spindelaxel)
2 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln
3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns positiva riktning till startpunkten för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på säkerhets-avståndet (eller det andra säkerhetsavståndet)
4 Detta förlopp (1 till 3) upprepas tills alla bearbetningar på den första raden har utförts. Verktyget befinner sig vid den sista punkten i den första raden
5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till den andra radens sista punkt och utför där bearbetningen
6 Därifrån positionerar styrsystemet 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 styrsystemet verktyget till startpunkten på nästa rad
9 Med den beskrivna pendlande rörelsen kommer alla andra rader att utföras.

Om den här cykeln exekveras i driftart **Programkörning/enkelblock**, stannar styrsystemet mellan punkterna i punktmönstret.

Anmärkning

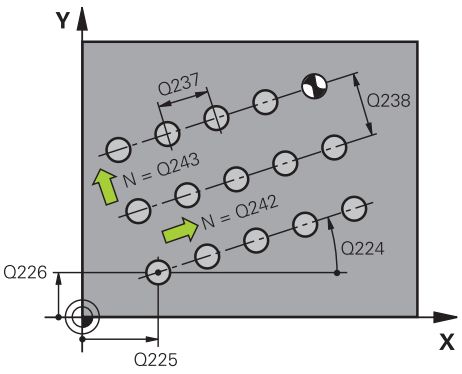
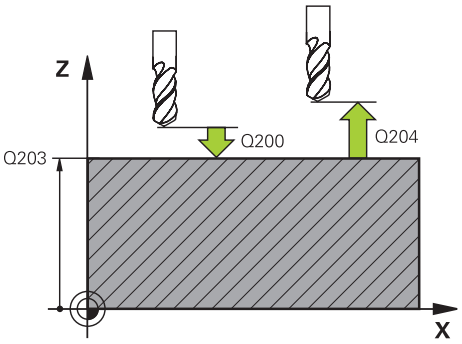
Cykel **221 MOENSTER LINJER** kan döljas med den valfria maskinparametern **hidePattern** (nr 128905).

- Cykel **221** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **221** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.

Anvisningar om programmering

- Om du kombinerar någon av bearbetningscyklerna **200** till **209** eller **251** till **267** med cykel **221** så hämtas säkerhetsavståndet, arbetsstyckets yta, det andra säkerhetsavståndet och vridningsläget från cykel **221**.
- Om du använder cykel **254** i kombination med cykel **221** är spårläge 0 inte tillåtet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ? Koordinat för startpunkten i bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q237 AVSTAAND 1. AXEL ? Avstånd mellan de enskilda punkterna på raden. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q238 AVSTAAND 2. AXEL ? Avstånd mellan de enskilda raderna. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q242 ANTAL KOLUMNER ? Antal bearbetningar per rad Inmatning: **0-99999**
	Q243 ANTAL RADER ? Antal rader Inmatning: **0-99999**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som hela mönstret ska vridas med. Rotationscentrum ligger i startpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q301 Förfl. till säkerhetshöjd (0/1)? Definition av hur verktyget skall förflyttas mellan bearbetningarna: **0**: Kör till säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna

Hjälpbild	Parametrar
	1: Kör till det andra säkerhetsavståndet mellan bearbetningarna Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 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           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0           ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50          ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q301=+1           ;FLYTTA TILL S.HOEJD
12 CYCL CALL
```

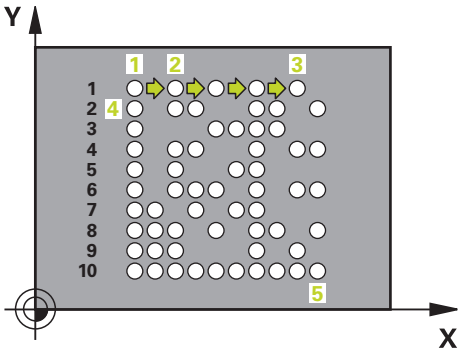
6.7.4 Cykel 224 MONSTER DATAMATRIS KOD

ISO-programmering
G224

Användningsområde

Med cykel **224 MONSTER DATAMATRIS KOD** kan du omvandla texter till en s.k. datamatriskod. Den fungerar som punktmönster för en tidigare definierad bearbetningscykel.

Cykelförlopp



1 Styrsystemet positionerar automatiskt verktyget från den aktuella positionen till den programmerade startpunkten. Denna befinner sig i det vänstra nedre hörnet.
Ordningsföljd:
- Förflyttning till det andra säkerhetsavståndet (spindelaxel)
- Förflyttning till startpunkten i bearbetningsplanet
- Förflyttning till **SAEKERHETSAVSTAAND** över arbetsstyckets yta (spindelaxel)

2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i komplementaxelns positiva riktning till den första startpunkten **1** på den första raden.

3 Från den här position utför styrsystemet den sist definierade bearbetningscykeln

4 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i huvudaxelns positiva riktning till den andra startpunkten **2** för nästa bearbetning. Verktyget befinner sig då på första säkerhetsavståndet

5 Detta förlopp upprepas tills alla bearbetningar på den första raden har utförts. Verktyget befinner sig på den sista punkten **3** i den första raden

6 Därefter kör styrsystemet verktyget i huvud- och komplementaxelns negativa riktning till den första startpunkten **4** på nästa rad

7 Därefter genomförs bearbetningen

8 Detta förlopp upprepas tills datamatriskoden är avbildad. Bearbetningen slutar i det nedre vänstra hörnet **5**

9 Slutligen kör styrsystemet till det programmerade andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

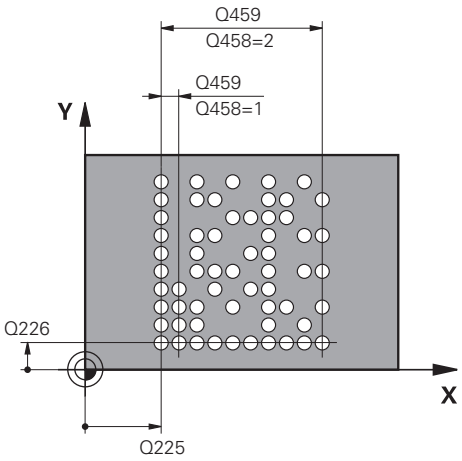
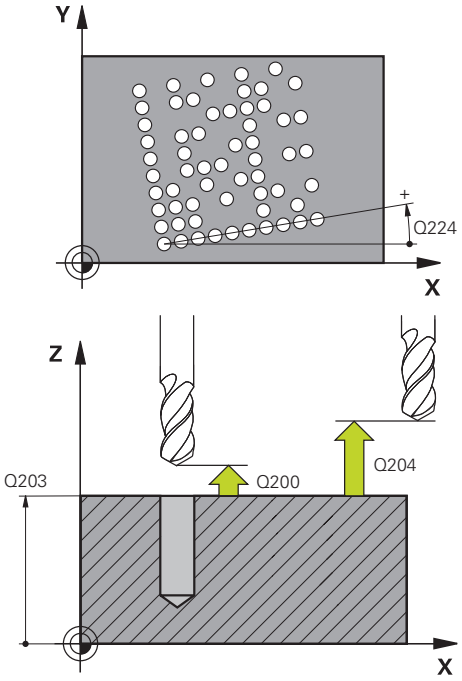
Varning kollisionsrisk!

Om du kombinerar en av bearbetningscyklerna med cykel **224** så hämtas **Säkerhetsavstånd**, koordinatytan och det andra säkerhetsavståndet från cykel **224**. Det finns risk för kollision!

- Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen
- Testa försiktigt NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAMKÖRNING** läget **ENKEL- BLOCK**.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **224** är DEF-aktiv. Dessutom anropar cykel **224** automatiskt den senast definierade bearbetningscykeln.
- Styrsystemet använder specialtecknet **%** för speciella funktioner. Om du vill använda det här tecknet i en datamatriskod måste du ange det dubbelt i texten, t.ex. **%%**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ?** Koordinat i det vänstra nedre hörnet av koden i huvudaxeln. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ? Koordinat i det vänstra nedre hörnet av koden i komplementaxeln. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	QS501 Textinmatning? Text som ska genomföras inom anföringstecken. Det går att tilldela variabler. **Ytterligare information:** "Utmatning av variabla texter som datamatriskod", Sida 119 Inmatning: max. **255** tecken
	Q458 Cell-/mönsterstorlek (1/2)? Bestäm hur datamatriskoden i **Q459** ska beskrivas: **1**: Cellavstånd **2**: Mönsterstorlek Inmatning: **1**, **2**
	**Q459 Storlek för mönster?** Definiera avståndet mellan cellerna eller storleken på mönstret: Om **Q458 = 1**: Avstånd mellan första och andra cellen (med utgångspunkt från cellernas mittpunkt) Om **Q458 = 2**: Avstånd mellan första och sista cellen (med utgångspunkt från cellernas mittpunkt) Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som hela mönstret ska vridas med. Rotationscentrum ligger i startpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 224 MONSTER DATAMATRIS KOD ~
    Q225=+0          ;STARTPUNKT 1. AXEL ~
    Q226=+0          ;STARTPUNKT 2. AXEL ~
    QS501=""         ;TEXT ~
    Q458=+1          ;VAL STORLEK ~
    Q459=+1          ;STORLEK ~
    Q224=+0          ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST.
12 CYCL CALL
```

Utmatning av variabla texter som datamatriskod

Utöver fasta tecken kan du mata ut vissa variabler som datamatriskod. Ange en variabel genom att inleda den med **%**.

Du kan använda följande variabla texter i cykel **224 MONSTER DATAMATRIS KOD**:

- Datum och klockslag
- NC-programs namn och sökväg
- Räknarnivåer

Datum och klockslag

Du kan omvandla det aktuella datumet, det aktuella klockslaget eller den aktuella kalenderveckan till en datamatriskod. Gör det genom att ange värdet **%time<x>** i cykelparametern **QS501**. **<x>** definierar formatet, t.ex. 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ.

Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, 0, t.ex. **%time08**.

Följande möjligheter existerar:

Inmatning	Format
%time00	DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
%time01	D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
%time02	D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
%time03	D.MM.ÅÅ t:mm
%time04	ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
%time05	ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
%time06	ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
%time07	ÅÅ-MM-DD t:mm
%time08	DD.MM.ÅÅÅÅ
%time09	D.MM.ÅÅÅÅ
%time10	D.MM.ÅÅ
%time11	ÅÅÅÅ-MM-DD
%time12	ÅÅ-MM-DD
%time13	tt:mm:ss
%time14	t:mm:ss
%time15	t:mm
%time99	Kalendervecka

NC-programs namn och sökväg

Du kan omvandla namnet eller sökvägen för det aktiva NC-programmet eller för ett anropat NC-program till en datamatriskod. Gör det genom att ange värdet **%main<x>** eller **%prog<x>** i cykelparametern **QS501**.

Följande möjligheter existerar:

Inmatning	Betydelse	Exempel
%main0	Fullständig filsökväg till det aktiva NC-programmet	**TNC:\MILL.h**
%main1	Katalogsökväg till det aktiva NC-programmet	**TNC:**
%main2	Namn på det aktiva NC-programmet	**MILL**
%main3	Det aktiva NC-programmets filtyp	**.H**
%prog0	Fullständig filsökväg till det anropade NC-programmet	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Katalogsökväg till det anropade NC-programmet	**TNC:**
%prog2	Namn på det anropade NC-programmet	**HOUSE**
%prog3	Det anropade NC-programmets filtyp	**.H**

Räknarnivåer

Du kan omvandla det aktuella räknarvärdet till en datamatriskod. Styrsystemet visar det aktuella räknarvärdet i **Programkörning** på fliken **PGM** i arbetsområdet **STATUS**.

Ange värdet **%count<x>** i cykelparametern **QS501**.

Med siffran bakom **%count** definierar du hur många siffror datamatriskoden ska innehålla. Maximalt nio siffror är möjligt.

Exempel:

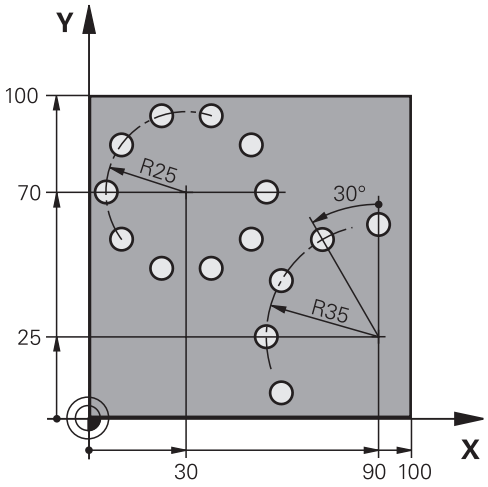
- Programmering: **%count9**
- Aktuell räknarnivå: 3
- Resultat: 000000003

Användningsråd

- I simuleringen simulerar styrsystemet bara det räknarvärde som du har definierat direkt i NC-programmet. Räknarvärdet i arbetsområdet **STATUS** i driftarten **Programkörning** beaktas inte.

6.7.5 Programmeringsexempel

Exempel: Hålcirkel



0 BEGIN PGM 200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 200 Z S3500	; Verktygsanrop
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q201=-15 ;DJUP ~	
Q206=+250 ;MATNING DJUP ~	
Q202=+4 ;SKAERDJUP ~	
Q210=+0 ;VAENTETID UPPE ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q211=+0.25 ;VAENTETID NERE ~	
Q395=+0 ;REFERENS DJUP	
6 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL ~	
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 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+100 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q301=+1 ;FLYTTA TILL S.HOEJD ~	
Q365=+0 ;TYP AV FOERLFYTTNING	

7 CYCL DEF 220 MOENSTER CIRKEL ~	
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 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+100 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q301=+1 ;FLYTTA TILL S.HOEJD ~	
Q365=+0 ;TYP AV FOERLFYTTNING	
8 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
9 M30	; Programslut
10 END PGM 200 MM	

6.8 OCM-cykler för figurdefinition

6.8.1 Översikt

OCM-figurer

Cykel		Anrop	Ytterligare information
1271	**OCM REKTANGEL** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av en rektangel ■ Inmatning av sidornas längder ■ Definition av hörn	**DEF**-aktiv	Sida 127
1272	**OCM CIRKEL** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av en cirkel ■ Inmatning av cirkeldiametern	**DEF**-aktiv	Sida 130
1273	**OCM SPAR/STAG** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av ett spår eller en kam ■ Inmatning av bredd och längd	**DEF**-aktiv	Sida 132
1274	**OCM CIRKELSPAAR** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av ett cirkulärt spår ■ Ange bredd, cirkelsegment och antal upprepningar	**DEF**-aktiv	Sida 136
1278	**OCM MANGHORNING** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av en månghörning ■ Inmatning av referenscirkeln ■ Definition av hörn	**DEF**-aktiv	Sida 140
1281	**OCM BEGRANSAD REKTANGEL** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av en begränsning som rektangel	**DEF**-aktiv	Sida 143
1282	**OCM BEGRANSAD CIRKEL** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av en begränsning som cirkel	**DEF**-aktiv	Sida 145

6.8.2 Grunder

Styrsystemet erbjuder cykler för figurer som behövs ofta. Du kan programmera figurerna som fickor, öar eller begränsningar.

Dessa figurcykler ger dig följande fördelar:

- Du programmerar figurerna och bearbetningsdata bekvämt utan enstaka banrörelse
- Du kan återanvända figurer som behövs ofta
- För en ö eller öppen ficka tillhandahåller styrsystemet ytterligare cykler för definition av figurbegränsningen
- Med figurtypen Begränsning kan du planfräsa figuren

Relaterade ämnen

- OCM-cykler

  Ytterligare information: "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329

Förutsättning

- Programvaruoptionen Optimerad konturbearbetning OCM (#167 / #1-02-1)

Funktionsbeskrivning

En figur definierar OCM-konturdata på nytt och upphäver definitionen för en tidigare definierad cykel **271 OCM KONTURDATA** eller en figurbegränsning.

Styrsystemet tillhandahåller följande cykler för definition av figurerna:

- **1271 OCM REKTANGEL**, se Sida 127
- **1272 OCM CIRKEL**, se Sida 130
- **1273 OCM SPAR/STAG**, se Sida 132
- **1274 OCM CIRKELSPAAR**, se Sida 136
- **1278 OCM MANGHORNING**, se Sida 140

Styrsystemet tillhandahåller följande cykler för definition av figurbegränsningarna:

- **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL**, se Sida 143
- **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**, se Sida 145

Toleranser

Styrsystemet ger dig möjlighet att spara toleranser i följande cykler och cykelparametrar:

Cykelnummer	Parametrar
1271 OCM REKTANGEL	**Q218 1. SIDANS LAENGD**, **Q219 2. SIDANS LAENGD**
1272 OCM CIRKEL	**Q223 CIRKELDIAMETER**
1273 OCM SPAR/STAG	**Q219 SPAARBREDD**, **Q218 SPAARLAENGD**
1274 OCM CIRKELSPAAR	**Q219 SPAARBREDD**
1278 OCM MANGHORNING	**Q571 REFERENSCIRKEL-DIA.**

Du kan definiera följande toleranser:

Toleranser	Exempel	Tillverkningsmått
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Börmått med toleransuppgift	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Du kan ange börmått med följande toleransuppgifter:

Kombination	Exempel	Tillverkningsmått
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Gör på följande sätt:

- Starta cykeldefinitionen
- Definiera cykelparametrar
- Välj , urvalsalternativet **NAME** i åtgärdsfältet
- Ange börmått inkl. tolerans

- Styrsystemet tillverkar arbetsstycket till toleranscentrum.
- Om du inte programmerar en tolerans enligt DIN-riktlinjen eller om du programmerar börmåtten med toleransuppgift på ett felaktig sätt avslutar styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.
- Var noga med användningen av versaler och gemener när du anger DIN EN ISO- och DIN ISO-toleranserna. Du får inte använda mellanslag.

6.8.3 Cykel 1271 OCM REKTANGEL (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G1271

Användningsområde

Med figurcykeln **1271 OCM REKTANGEL** programmerar du en rektangel. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning. Du har dessutom möjlighet att programmera toleranser för längderna.

Om du arbetar med cykel **1271** programmerar du följande:

- Cykel **1271 OCM REKTANGEL**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

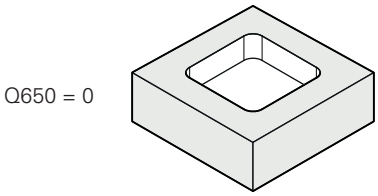
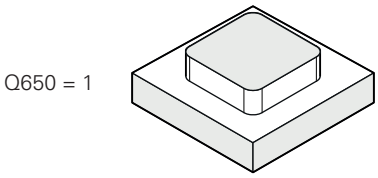
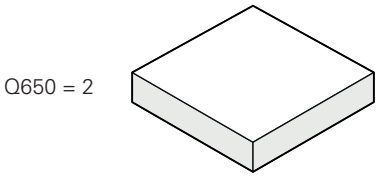
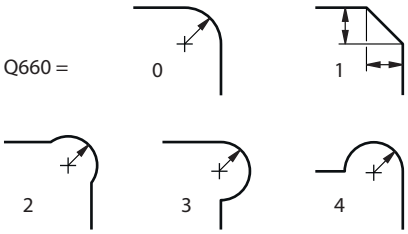
Anmärkning

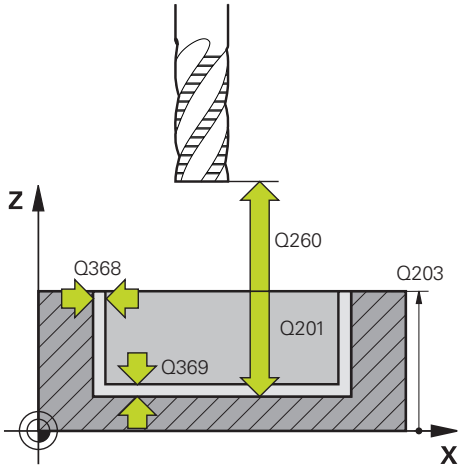
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1271** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1271** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1271** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.

Anvisningar om programmering

- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.
- Om du har förbearbetat en figur eller en kontur grovt, programmerar du numret eller namnet på urfräsningsverktyget i cykeln. Om ingen förfräsning har utförts måste du definiera **GROVSKAERSVERKTYG** i cykelparametern **Q438=0** vid den första grovbearbetningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q650 Typ av figur?** Figurens geometri: **0**: ficka **1**: ö **2**: begränsning för planfräsning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	**Q218 1. SIDANS LAENGD ?** Längden på den första sidan på figuren, parallellt med huvudaxeln. Värdet har inkrementell verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	**Q219 2. SIDANS LAENGD ?** Längden på den andra sidan på figuren, parallellt med komplementaxeln. Värdet har inkrementell verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	**Q660 Typ av hörn?** Hörnens geometri: **0**: radie **1**: fas **2**: frifräsning av hörn i huvud- och komplementaxelns riktning **3**: frifräsning av hörn i huvudaxelns riktning **4**: frifräsning av hörn i komplementaxelns riktning Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q220 HOERNRADIE ? Figurhörnets radie eller fas Inmatning: **0-99999,9999**
	Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)? Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = figurens mitt **1**: Verktygsposition = nedre vänstra hörnet **2**: Verktygsposition = nedre högra hörnet **3**: Verktygsposition = övre högra hörnet **4**: Verktygsposition = övre vänstra hörnet Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0** **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q578 Faktor radie vid innerhörn?** Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHOERN** ger den minsta centrumbanan för verktyget. Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1271 OCM REKTANGEL ~
    Q650=+1              ;FIGURTYP ~
    Q218=+60             ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q219=+40             ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q660=+0              ;TYP AV HORN ~
    Q220=+0              ;HOERNRADIE ~
    Q367=+0              ;FICKPOSITION ~
    Q224=+0              ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-10             ;DJUP ~
    Q368=+0              ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0              ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+50             ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2            ;FAKTOR INNERHOERN
```

6.8.4 Cykel 1272 OCM CIRKEL (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering

G1272

Användningsområde

Med figurcykeln **1272 OCM CIRKEL** programmerar du en cirkel. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning. Du har dessutom möjlighet att programmera en tolerans för diametern.

Om du arbetar med cykel **1272** programmerar du följande:

- Cykel **1272 OCM CIRKEL**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

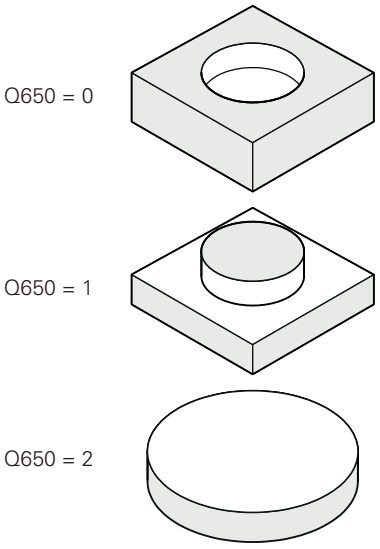
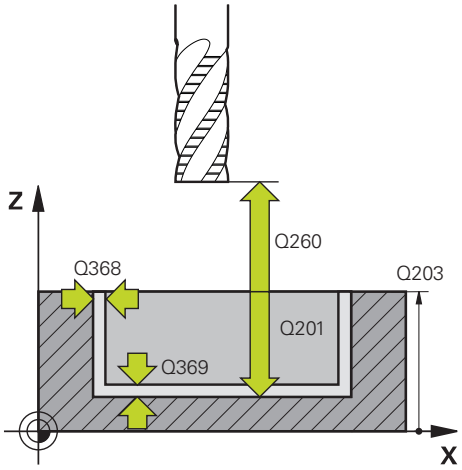
Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1272** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1272** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1272** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.

Anvisningar om programmering

- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.
- Om du har förbearbetat en figur eller en kontur grovt, programmerar du numret eller namnet på urfräsningsverktyget i cykeln. Om ingen förfräsning har utförts måste du definiera **GROVSKAERSVERKTYG** i cykelparametern **Q438=0** vid den första grovbearbetningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q650 Typ av figur?** Figurens geometri: **0**: ficka **1**: ö **2**: begränsning för planfräsning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q223 Cirkeldiameter? Diameter för den färdigbearbetade cirkeln. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)? Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: verktygspos. = figurens mitt **1**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 90° **2**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 0° **3**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 270° **4**: verktygspos. = kvadrantövergång vid 180° Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0**
	**Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q260 SAEKERHETSHOEJD ? Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q578 Faktor radie vid innerhörn? Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHÖRN** ger den minsta centrumbanan för verktyget.

Hjälpbild	Parametrar
	Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1272 OCM CIRKEL ~
    Q650=+0              ;FIGURTYP ~
    Q223=+50             ;CIRKELDIAMETER ~
    Q367=+0              ;FICKPOSITION ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q368=+0              ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0              ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100            ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2            ;FAKTOR INNERHOERN
```

6.8.5 Cykel 1273 OCM SPAR/STAG (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G1273

Användningsområde

Med figurcykeln **1273 OCM SPAR/STAG** programmerar du ett spår eller ett stag. Även en begränsning för planfräsning är möjlig. Du har dessutom möjlighet att programmera en tolerans för bredden och längden.

Om du arbetar med cykel **1273** programmerar du följande:

- Cykel **1273 OCM SPAR/STAG**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

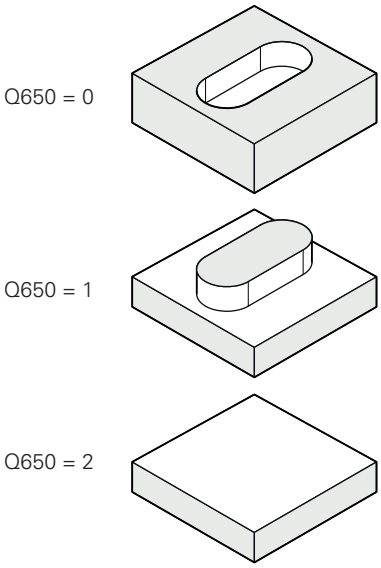
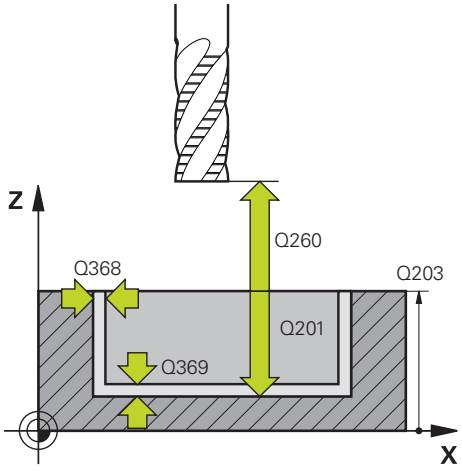
Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1273** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1273** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1273** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.

Anvisningar om programmering

- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.
- Om du har förbearbetat en figur eller en kontur grovt, programmerar du numret eller namnet på urfräsningsverktyget i cykeln. Om ingen förfräsning har utförts måste du definiera **GROVSKAERSVERKTYG** i cykelparametern **Q438=0** vid den första grovbearbetningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q650 Typ av figur?** Figurens geometri: **0**: ficka **1**: ö **2**: begränsning för planfräsning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q219 Spårets bredd? Spårets eller stagets bredd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har inkrementell verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q218 Spårets längd? Spårets eller stagets längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har inkrementell verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)? Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = figurens mitt **1**: Verktygsposition = figurens vänstra ände **2**: Verktygsposition = centrum vänster figurcirkel **3**: Verktygsposition = centrum höger figurcirkel **4**: Verktygsposition = figurens högra ände Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?

Hjälpbild	Parametrar
	Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q260 SAEKERHETSHOEJD ? Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q578 Faktor radie vid innerhörn? Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHOERN** ger den minsta centrumbanan för verktyget. Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1273 OCM SPAR/STAG ~
    Q650=+0                 ;FIGURTYP ~
    Q219=+10                ;SPAARBREDD ~
    Q218=+60                ;SPAARLAENGD ~
    Q367=+0                 ;SPAARLAEGE ~
    Q224=+0                 ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q203=+0                 ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-20                ;DJUP ~
    Q368=+0                 ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0                 ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100               ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2               ;FAKTOR INNERHOERN
```

6.8.6 Cykel 1274 OCM CIRKELSPAAR (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G1274

Användningsområde

Med figurcykel **1274 OCM CIRKELSPAAR** programmerar du ett cirkulärt spår. Alternativt kan du programmera en tolerans för spårbredden.

Om du arbetar med cykel **1274** använder du följande programmeringsföljd:

- Cykel **1274 OCM CIRKELSPAAR**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

Anmärkning

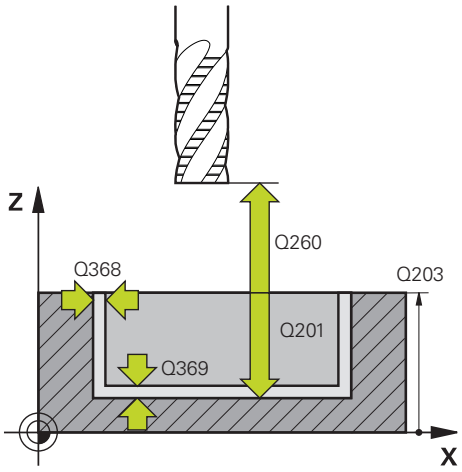
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1274** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1274** aktiveras när den har definierats i NC-programmet.
- Bearbetningsinformationen som har definierats i **1274** gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.

Anvisningar om programmering

- Cykeln kräver en förpositionering som är beroende av parametern **Q367 REF. SPARPOSITION**.
- Du måste definiera öppningsvinkeln **Q248** på ett sådant sätt att konturen inte överlappar sig själv. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q219 Spårets bredd? Spårets bredd Värdet har inkrementell verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q375 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ? Cirkelsegmentets diameter är spårets centrumbana. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q376 STARTVINKEL ? Startpunktens polära vinkel Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q248 Spårets öppningsvinkel? Öppningsvinkeln är vinkeln mellan det cirkulära spårets start- och slutpunkt. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-360**
	Q378 VINKELSTEG ? Vinkel mellan två bearbetningspositioner Rotationscentrum ligger i cirkelsegmentets centrum. Parametern är verksam när antalet bearbetningar är **Q377>=2**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q377 ANTAL BEARBETNINGAR ? Antal bearbetningar på cirkelsegmentet Inmatning: **1-99999**
	Q367 Ref. för spårläge (0/1/2/3)? Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = cirkelsegmentets mittpunkt **1**: Verktygsposition = centrum vänster figurcirkel **2**: Verktygsposition = centrum figurens mitt **3**: Verktygsposition = centrum höger figurcirkel Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0** **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?** Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q260 SAEKERHETSHOEJD ?** Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q578 Faktor radie vid innerhörn?** Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHOERN** ger den minsta centrumbanan för verktyget. Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1274 OCM CIRKELSPAAR ~
    Q219=+10              ;SPAARBREDD ~
    Q375=+60              ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~
    Q376=+0               ;STARTVINKEL ~
    Q248=+60              ;OEPPNINGSVINKEL ~
    Q378=+90              ;VINKELSTEG ~
    Q377=+4               ;ANTAL BEARBETNINGAR ~
    Q367=+0               ;REF. SPARPOSITION ~
    Q203=+0               ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-20              ;DJUP ~
    Q368=+0.1             ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0.1             ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100             ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2             ;FAKTOR INNERHOERN
```

6.8.7 Cykel 1278 OCM MANGHORNING (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G1278

Användningsområde

Med figurcykeln **1278 OCM MANGHORNING** programmerar du en månghörning. Du kan använda figuren som ficka, ö eller begränsning för planfräsning. Du har dessutom möjlighet att programmera en tolerans för referensdiametern.

Om du arbetar med cykel **1278** programmerar du följande:

- Cykel **1278 OCM MANGHORNING**
  - Om du programmerar **Q650** = 1 (figurtyp = ö) måste du definiera en begränsning med hjälp av cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** eller **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL**
- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- I förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- I förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**
- I förekommande fall cykel **277 OCM FASNING**

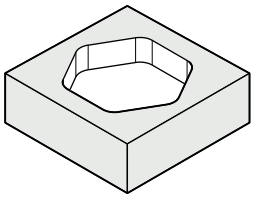
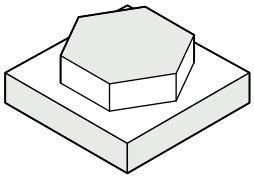
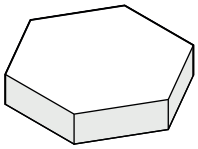
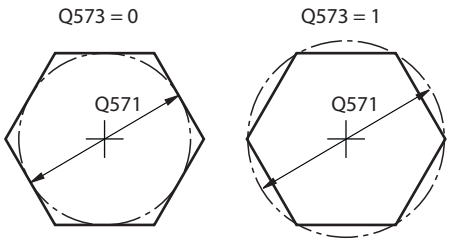
Anmärkning

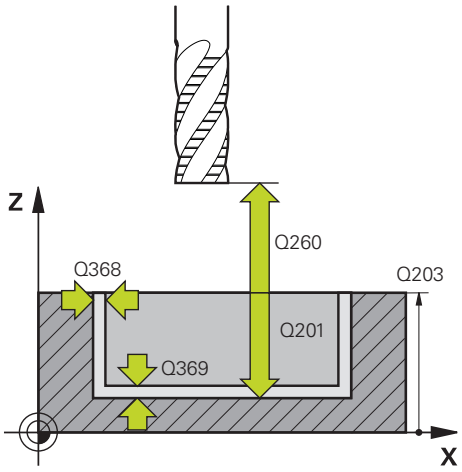
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1278** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1278** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1278** angivna bearbetningsinformationen gäller för OCM-bearbetningscyklerna **272** till **274** och **277**.

Anvisningar om programmering

- Cykeln kräver en motsvarande förpositionering som är beroende av **Q367**.
- Om du har förbearbetat en figur eller en kontur grovt, programmerar du numret eller namnet på urfräsningsverktyget i cykeln. Om ingen förfräsning har utförts måste du definiera **GROVSKAERSVERKTYG** i cykelparametern **Q438=0** vid den första grovbearbetningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
Q650 = 0  Q650 = 1  Q650 = 2 	**Q650 Typ av figur?** Figurens geometri: **0**: ficka **1**: ö **2**: begränsning för planfräsning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q573 Inskriven/Omskriven cirk. (0/1)? Ange om måttsättningen **Q571** avser inskriven eller omskriven cirkel: **0**: Måttsättningen avser inskriven cirkel **1**: Måttsättningen avser omskriven cirkel Inmatning: **0**, **1**
Q573 = 0 Q573 = 1  	**Q571 Referenscirkeldiameter?** Ange referenscirkelns diameter. Huruvida den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter **Q573**. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 126 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q572 Antal hörn? Ange antalet hörn för månghörningen. Styrsystemet fördelar alltid hörnen jämnt över månghörningen. Inmatning: **3-30**
	Q660 Typ av hörn? Hörnens geometri: **0**: radie **1**: fas Inmatning: **0**, **1**
	Q220 HOERNRADIE ? Figurhörnets radie eller fas Inmatning: **0-99999,9999**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som figuren vrids med. Vridningscentrum ligger i mitten av figuren. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q260 SAEKERHETSHOEJD ? Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q578 Faktor radie vid innerhörn? Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHOERN** ger den minsta centrumbanan för verktyget. Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1278 OCM MANGHORNING ~
    Q650=+0                 ;FIGURTYP ~
    Q573=+0                 ;REFERENSCIRKEL ~
    Q571=+50                ;REFERENSCIRKEL-DIA. ~
    Q572=+6                 ;ANTAL HOERN ~
    Q660=+0                 ;TYP AV HORN ~
    Q220=+0                 ;HOERNRADIE ~
    Q224=+0                 ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q203=+0                 ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-10                ;DJUP ~
    Q368=+0                 ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0                 ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+50                ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2               ;FAKTOR INNERHOERN
```

6.8.8 Cykel 1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering

G1281

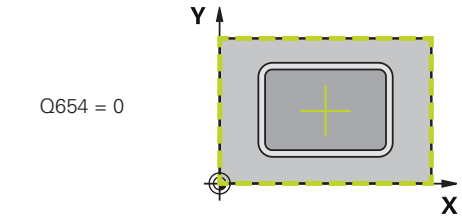
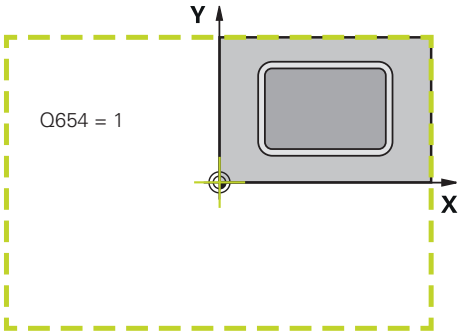
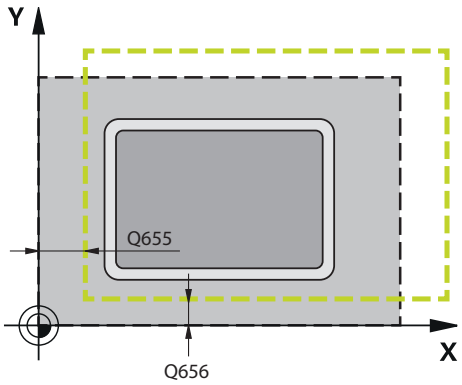
Användningsområde

Med cykel 1281 **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** kan du programmera en begränsningsram i form av en rektangel. Med den här cykeln definierar du en yttre begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardfigurerna.

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1281** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1281** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1281** angivna bearbetningsinformationen gäller för cyklerna **1271** till **1274** och **1278**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q651 Längd huvudaxel?** Längden på den första sidan på begränsningen, parallellt med huvudaxeln. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0 001-9999,999**
	**Q652 Längd komplementaxel?** Längden på den andra sidan på begränsningen, parallellt med komplementaxeln. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0 001-9999,999**
	Q654 Positionsreferens för figur? Ange positionsreferens för mitten: **0**: Mitten på begränsningen avser mitten på bearbetnings-konturen **1**: Mitten på begränsningen avser nollpunkten Inmatning: **0**, **1**
	**Q655 Förskjutning huvudaxel?** Förskjutning av rektangelns begränsning i huvudaxeln Inmatning: **-999 999-+999999**
	Q656 Förskjutning komplementaxel? Förskjutning av rektangelns begränsning i komplementaxeln Inmatning: **-999 999-+999999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL ~
    Q651=+50          ;LANGD 1 ~
    Q652=+50          ;LANGD 2 ~
    Q654=+0           ;POSITIONSREFERENS ~
    Q655=+0           ;FORSKJUTNING 1 ~
    Q656=+0           ;FORSKJUTNING 2
```

6.8.9 Cykel 1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G1282

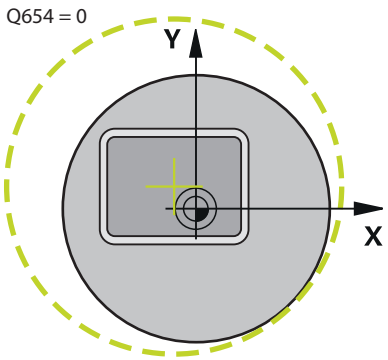
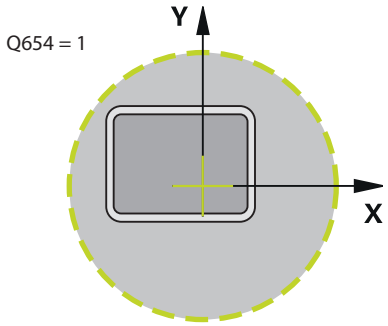
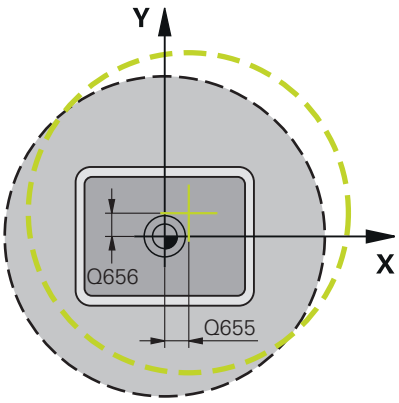
Användningsområde

Med cykel **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL** kan du programmera en begränsningsram i form av en cirkel. Med den här cykeln definierar du en yttre begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardfigurerna.

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **1282** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **1282** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **1282** angivna bearbetningsinformationen gäller för cyklerna **1271** till **1274** och **1278**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q653 Diameter?** Diameter för begränsningens cirkel Inmatning: **0 001-9999,999**
	Q654 Positionsreferens för figur? Ange positionsreferens för mitten: **0**: Mitten på begränsningen avser mitten på bearbetnings-konturen **1**: Mitten på begränsningen avser nollpunkten Inmatning: **0**, **1**
	**Q655 Förskjutning huvudaxel?** Förskjutning av rektangelns begränsning i huvudaxeln Inmatning: **-999 999-+999999**
	Q656 Förskjutning komplementaxel? Förskjutning av rektangelns begränsning i komplementaxeln Inmatning: **-999 999-+999999**
	

Exempel

```
11 CYCL DEF 1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL ~
    Q653=+50          ;DIAMETER ~
    Q654=+0           ;POSITIONSREFERENS ~
    Q655=+0           ;FORSKJUTNING 1 ~
    Q656=+0           ;FORSKJUTNING 2
```

7

Cykler för borrbearbetning, centrering och gängning

7.1 Översikt

Styrsystemet erbjuder följande cykler för olika typer av borrbearbetningar:

Borrning

Cykel		Anrop	Ytterligare information
200	**BORRNING** ■ Enkelt borrhål ■ Inmatning av väntetid uppe och nere ■ Referens djup valbart	**CALL**-aktiv	Sida 150
201	**BROTSCHNING** ■ Brotschning av ett borrhål ■ Inmatning av väntetid nere	**CALL**-aktiv	Sida 154
202	**URSVARVNING** ■ Ursvarvning av ett borrhål ■ Inmatning av returmatningen ■ Inmatning av väntetid nere ■ Inmatning av frikörningen	**CALL**-aktiv	Sida 156
203	**UNIVERSAL BORR.** ■ Degression – borrhål med avtagande ansättning ■ Inmatning av väntetid uppe och nere ■ Inmatning av spånbrytningen ■ Referens djup valbart	**CALL**-aktiv	Sida 161
205	**UNIVERSAL-DJUPBORR.** ■ Degression – borrhål med avtagande ansättning ■ Inmatning av spånbrytningen ■ Inmatning av en fördjupad startpunkt ■ Inmatning av stoppavståndet	**CALL**-aktiv	Sida 167
208	**URFRAESN. CYL.SPIRAL** ■ Fräsning av ett borrhål ■ Inmatning av en förborrad diameter ■ Med- eller motmatning kan väljas	**CALL**-aktiv	Sida 175
241	**LANGHALSBORRNING** ■ Borrning med långhålsdjupborr ■ Fördjupad startpunkt ■ Rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet kan väljas ■ Inmatning av väntedjupet	**CALL**-aktiv	Sida 179

Försänkning och centrering

Cykel		Anrop	Ytterligare information
204	**FOERSAENKN. BAK.** ■ Skapa en försänkning på arbetsstyckets undersida ■ Inmatning av väntetiden ■ Inmatning av frikörningen	**CALL**-aktiv	Sida 189
240	**CENTRERING**	**CALL**-aktiv	Sida 193

Cykel		Anrop	Ytterligare information
	■ Borrning av en centrering ■ Inmatning av centreringsdiameter eller -djup ■ Inmatning av väntetid nere		

Gängning med tapp

Cykel		Anrop	Ytterligare information
18	**GAENGSKAERNING** ■ Med reglerad spindel ■ Spindelstopp vid hålets botten	**CALL**-aktiv	Sida 196
206	**GAENGNING** ■ Med flytande gänghuvud ■ Inmatning av väntetid nere	**CALL**-aktiv	Sida 199
207	**GAENGNING SYNKRON.** ■ Utan flytande gänghuvud ■ Inmatning av väntetid nere	**CALL**-aktiv	Sida 202
209	**GAENGNING SPAANBRYT.** ■ Utan flytande gänghuvud ■ Inmatning av spånbrytningen	**CALL**-aktiv	Sida 206

Gängfräsning

Cykel		Anrop	Ytterligare information
262	**GAENGFRAESNING** ■ Fräsning av en gänga i förborrat material	**CALL**-aktiv	Sida 212
263	**FOERSAENK-GAENGFRAES** ■ Fräsning av en gänga i förborrat material ■ Tillverkning av en försänkningsfas	**CALL**-aktiv	Sida 217
264	**BORR-GAENGFRAESNING** ■ Borrning direkt i det solida materialet ■ Fräsning av en gänga	**CALL**-aktiv	Sida 222
265	**HELIX-BORRGAENGFRAE.** ■ Fräsning av en gänga i det solida materialet	**CALL**-aktiv	Sida 227
267	**UTVAENDIG GAENGFRAES** ■ Fräsning av en utvändig gänga ■ Tillverkning av en försänkningsfas	**CALL**-aktiv	Sida 231

7.2 Borra

7.2.1 Cykel 200 BORRNING

ISO-programmering
G200

Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa enkla borrhål. I den här cykeln kan du välja referens för djupet.

Relaterade ämnen

- Cykel **203 UNIVERSAL BORR.**, som tillval med avtagande ansättning, väntetid och spånbrytning
  Ytterligare information: "Cykel 203 UNIVERSAL BORR. ", Sida 161
- Cykel **205 UNIVERSAL-DJUPBORR.**, som tillval med avtagande ansättning, spånbrytning, fördjupad startpunkt och stoppavstånd
  Ytterligare information: "Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ", Sida 167
- Cykel **241 LANGHALSBORRNING**, som tillval med fördjupad startpunkt, väntedjup, rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet
  Ytterligare information: "Cykel 241 LANGHALSBORRNING ", Sida 179

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den programmerade Matningen **F**
3 Styrsystemet 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 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås (väntetiden i **Q211** påverkar varje ansättning)
6 Slutligen förflyttas verktyget från hålets botten med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

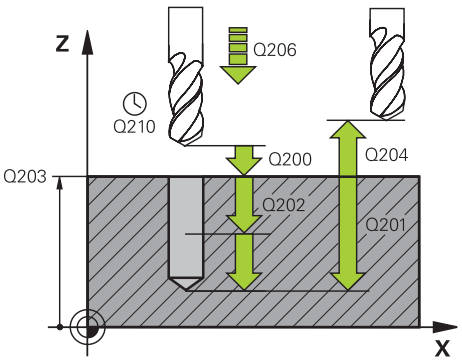
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du vill borra utan spånbrytning definierar du i parameter **Q202** ett högre värde än Djup **Q201** plus det beräknade djupet från spetsvinkeln. Här kan du också ange ett betydligt högre värde.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd från verktygsspetsen till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid borrningen i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Värdet har inkrementell verkan. Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om: ■ Skärdjup och Djup är lika ■ Skärdjup är större än Djup Inmatning: **0-99999,9999**
	Q210 VAENTETID UPPE ? Tid i sekunder som verktyget väntar på säkerhetsavståndet efter att styrsystemet har kört ut det ur hålet för urspåning. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q395 Referens till diameter (0/1)? Välj om det angivna djupet ska baseras på verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del. Om styrsystemet ska basera djupet på verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T. **0** = Djup baserat på verktygsspetsen **1**: Djup baserat på verktygets cylindriska del

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 CYCL DEF 200 BORRNING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q202=+5          ;SKAERDJUP ~
    Q210=+0          ;VAENTETID UPPE ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q211=+0          ;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
```

7.2.2 Cykel 201 BROTSCHNING

ISO-programmering
G201

Användningsområde

Med den här cykeln kan du enkelt skapa passningar. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
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 styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet med matning **F**. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhets-avståndet **Q200**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

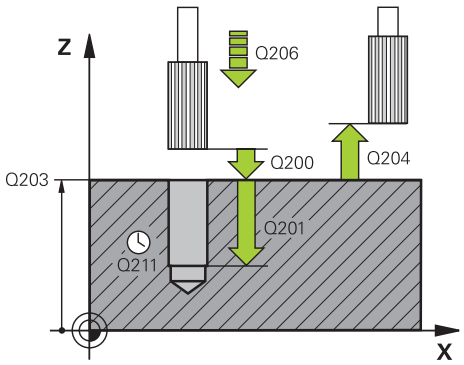
- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbet-ningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid brotschning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid utkörning ur hålet i mm/min. När du anger **Q208** = 0, gäller matning brotschning. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 201 BROTSCHNING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q211=+0          ;VAENTETID NERE ~
    Q208=+99999      ;MATNING TILLBAKA ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST.
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

7.2.3 Cykel 202 URSVARVNING

ISO-programmering
G202

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Med den här cykeln kan du svarva ur borrhål. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** på säkerhetsavståndet **Q200** över **Q203 KOORD. OEVERYTA**
2 Verktyget borrar med borrmatningen ned till djupet **Q201**
3 Vid hålets botten väntar verktyget – om så har angivits – med roterande spindel för friskärning.
4 Därefter utför styrsystemet en spindelorientering till den position som har definierats i parameter **Q336**
5 Om **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING** har definierats frikör styrsystemet verktyget med **SAEK.AVSTAAND SIDA Q357** i den angivna riktningen
6 Sedan förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet **Q200** med returmatning **Q208**
7 Styrsystemet positionerar verktyget i hålets centrum igen
8 Styrsystemet återställer spindelstatusen från cykelstarten
9 Ev. kör styrsystemet med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**. Om **Q214**=0 sker returen på hålets vägg

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- Kontrollera var verktygsspetsen befinner sig när du programmerar en spindelorientering till vinkeln som du anger i **Q336** (till exempel i applikationen **MDI** i driftart **Manuell**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- Välj en vinkel så att verktygspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- Välj frikörningsriktning **Q214** så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har aktiverat **M136** kör verktyget inte till det programmerade säkerhetsavståndet efter bearbetningen. Spindelrotationen stoppas vid hålets botten och därmed stoppas även matningen. Det finns risk för kollision eftersom ingen retur sker!

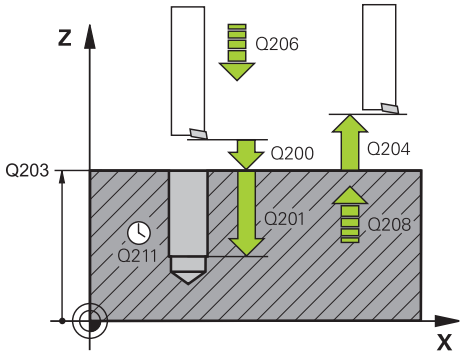
- Avaktivera funktionen **M136** med **M137** före cykeln

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.
- Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Om **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING** inte är lika med 0, är **Q357 SAEK.AVSTAAND SIDA** verksamt.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid ursvarvning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid utkörning ur hålet i mm/min. När du anger **Q208**= 0, gäller nedmatningshastighet. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ? Bestäm i vilken riktning styrsystemet ska 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 Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Vinkel för spindelorientering? Vinkel i vilken styrsystemet positionerar verktyget före frikörningen. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **0-360**
	Q357 Säkerhetsavstånd sida? Avstånd mellan verktygsskäret och hålets vägg. Värdet har inkrementell verkan.

Hjälpbild	Parametrar
	Endast verksamt när **Q214 FRIKOERN.-RIKTNING** inte är lika med 0. Inmatning: **0-99999,9999**

Exempel

```
11 L  Z+100 R0 FMAX
12 CYCL DEF 202 URSVARVNING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q211=+0          ;VAENTETID NERE ~
    Q208=+99999      ;MATNING TILLBAKA ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q214=+0          ;FRIKOERN.-RIKTNING ~
    Q336=+0          ;VINKEL SPINDEL ~
    Q357+0.2         ;SAEK.AVSTAAND SIDA
13 L  X+30  Y+20 FMAX M3
14 CYCL CALL
15 L  X+80  Y+50 FMAX M99
```

7.2.4 Cykel 203 UNIVERSAL BORR.

ISO-programmering
G203

Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa borrhål med avtagande ansättning. Du kan välja att definiera en väntetid nere för cykeln. Du kan utföra cykeln med eller utan spånbrytning.

Relaterade ämnen

- Cykel **200 BORRNING** för enkla borrhål
  Ytterligare information: "Cykel 200 BORRNING", Sida 150
- Cykel **205 UNIVERSAL-DJUPBORR.**, som tillval med avtagande ansättning, spånbrytning, fördjupad startpunkt och stoppavstånd
  Ytterligare information: "Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ", Sida 167
- Cykel **241 LANGHALSBORRNING**, som tillval med fördjupad startpunkt, väntedjup, rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet
  Ytterligare information: "Cykel 241 LANGHALSBORRNING ", Sida 179

Cykelförlopp

Beteende utan spånbrytning, utan minskningsvärde:

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUPQ206** till första **SKAERDJUPQ202**
3 Sedan lyfter styrsystemet verktyget i verktygsaxeln upp ur hålet till **SAEKER-HETSAVSTAANDQ200**
4 Nu matar styrsystemet åter ned verktyget i hålet med snabbtransport och borrar sedan på nytt en ansättning med **SKAERDJUP Q202** i **MATNING DJUP Q206**
5 Vid arbete utan spånbrytning lyfter styrsystemet verktyget efter varje ansättning med **MATNING TILLBAKAQ208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** och väntar där under **VAENTETID UPPEQ210**
6 Detta förlopp upprepas tills **DJUP Q201** uppnås
7 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.**. Det **2. SAEKER-HETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Beteende med spånbrytning, utan minskningsvärde:

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUP Q206** till första **SKAERDJUP Q202**
3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
4 Nu sker en ny ansättning med värdet **SKAERDJUP Q202** med **MATNING DJUP Q206**
5 Styrsystemet ansätter på nytt ända tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** uppnåtts eller tills hålet har önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
6 Om så har angivits väntar styrsystemet under **VAENTETID UPPE Q210**
7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås
9 När **DJUP Q201** har uppnåtts lyfter styrsystemet upp verktyget med **FMAX** ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till det **2. SAEKERHETSAVST.**. **2. SAEKERHETSAVST. Q204** är endast verksamt om det programmerats med ett större värde än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Beteende med spånbrytning, med minskningsvärde:

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** över arbetsstyckets yta
2 Verktyget borrar med angiven **MATNING DJUP Q206** till första **SKAERDJUP Q202**
3 Därefter lyfter styrsystemet verktyget med värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** tillbaka
4 En ny ansättning sker för **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** i **MATNING DJUP Q206**. Den ständigt minskande skillnaden mellan uppdaterat **SKAERDJUP Q202** minus **FOERMINSKN.VAERDE Q212** får inte bli mindre än **MINSTA SKAERDJUP Q205** (Exempel: **Q202**=5, **Q212**=1, **Q213**=4, **Q205**=3: Det första skärdjupet är 5 mm, det andra skärdjupet är 5−1 = 4 mm, det tredje skärdjupet är 4−1 = 3 mm och det fjärde skärdjupet är också 3 mm)
5 Styrsystemet fortsätter ansättningen tills **ANTAL SPAANBRYTN. Q213** har uppnåtts eller tills hålet har uppnått önskat **DJUP Q201**. När det definierade antalet spånbrytningar har uppnåtts men hålet inte har nått önskat **DJUP Q201** förflyttar styrsystemet verktyget med **MATNING TILLBAKA Q208** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**
6 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID UPPE Q210**
7 Därefter matar styrsystemet ner i hålet igen med snabbtransport till värdet **AVST VID SPAANBRYT Q256** över det senaste skärdjupet
8 Förloppet 2 till 7 upprepas ända tills **DJUP Q201** uppnås
9 Om så har angivits väntar styrsystemet nu under **VAENTETID NERE Q211**
10 När **DJUP Q201** uppnås lyfter styrsystemet verktyget med **FMAX** upp ur hålet till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller till **2. SAEKERHETSAVST.**. Det **2. SAEKERHETSAVST. Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

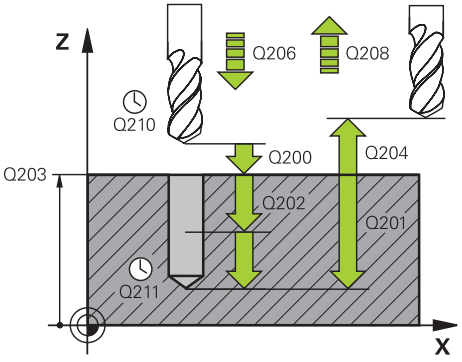
- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid borrningen i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Värdet har inkrementell verkan. Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om: ■ Skärdjup och Djup är lika ■ Skärdjup är större än Djup Inmatning: **0-99999,9999**
	Q210 VAENTETID UPPE ? Tid i sekunder som verktyget väntar på säkerhetsavståndet efter att styrsystemet har kört ut det ur hålet för urspåning. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ? Värde med vilket styrsystemet minskar **Q202 SKAERDJUP** efter varje ansättning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q213 ANTAL SPAANBRYT INNAN TILLBAKA.? Antal spånbrytningar efter vilka styrsystemet ska köra ut verktyget ur hålet för urspåning. För att bryta spånor lyfter styrsystemet verktyget tillbaka med avstånd för spånbrytning **Q256**. Inmatning: **0-99999**
	Q205 MINSTA SKAERDJUP ?

Hjälpbild	Parametrar
	När **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** inte är lika med 0 begränsar styrsystemet ansättningen till det här värdet. Följaktligen kan skärdjupet inte bli mindre än **Q205**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid utkörning ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q256 Tillbakagång för spånbrytning? Värde med vilket styrsystemet kör tillbaka verktyget vid spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,999** alternativt **PREDEF**
	Q395 Referens till diameter (0/1)? Välj om det angivna djupet ska baseras på verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del. Om styrsystemet ska basera djupet på verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T. **0** = Djup baserat på verktygsspetsen **1**: Djup baserat på verktygets cylindriska del Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 CYCL DEF 203 UNIVERSAL BORR. ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q202=+5              ;SKAERDJUP ~
    Q210=+0              ;VAENTETID UPPE ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q212=+0              ;FOERMINSKN.VAERDE ~
    Q213=+0              ;ANTAL SPAANBRYTN. ~
    Q205=+0              ;MINSTA SKAERDJUP ~
    Q211=+0              ;VAENTETID NERE ~
    Q208=+99999          ;MATNING TILLBAKA ~
    Q256=+0.2            ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q395=+0              ;REFERENS DJUP
12 L  X+30  Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
```

7.2.5 Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORR.

ISO-programmering
G205

Användningsområde

Med den här cykeln kan du skapa borrhål med avtagande ansättning. Du kan utföra cykeln med eller utan spånbrytning. När skärdjupet uppnås utför cykeln en urspåning. Om det redan finns en förborrning kan du ange en fördjupad startpunkt. Du kan välja att definiera en väntetid vid hålets botten för cykeln. Väntetiden är avsedd för friskärning vid hålets botten.

Ytterligare information: "Urspåning och spånbrytning", Sida 173

Relaterade ämnen

- Cykel **200 BORRNING** för enkla borrhål
  Ytterligare information: "Cykel 200 BORRNING", Sida 150
- Cykel **203 UNIVERSAL BORR.**, som tillval med avtagande ansättning, väntetid och spånbrytning
  Ytterligare information: "Cykel 203 UNIVERSAL BORR. ", Sida 161
- Cykel **241 LANGHALSBORRNING**, som tillval med fördjupad startpunkt, väntedjup, rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet
  Ytterligare information: "Cykel 241 LANGHALSBORRNING ", Sida 179

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i verktygsaxeln med **FMAX** på angivet **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**.
2 Om du programmerar en fördjupad startpunkt i **Q379** kör styrsystemet med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till säkerhetsavståndet över den fördjupade startpunkten.
3 Verktyget borrar med matningen **Q206 MATNING DJUP** tills skärdjupet uppnåtts.
4 Om du har definierat en spånbrytning kör styrsystemet tillbaka verktyget med återgångsvärdet **Q256**.
5 När skärdjupet uppnåtts drar styrsystemet tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet med återgångsmatningen **Q208** i verktygsaxeln. Säkerhetsavståndet är över **KOORD. OEVERYTA Q203**.
6 Därefter förflyttas verktyget med **Q373 UTKORNINGSMAT. UPPL** till det angivna stoppavståndet över det senast uppnådda skärdjupet.
7 Verktyget borrar med matningen **Q206** tills nästa skärdjup har uppnåtts. Om ett minskningsvärde Q212 har definierats, minskar skärdjupet med minskningsvärdet för varje ansättning.
8 Styrsystemet upprepar det här förloppet (2 till 7) tills borrdjupet uppnås.
9 Om du har angett en väntetid stannar verktyget vid hålets botten för friskärning. Slutligen drar styrsystemet tillbaka verktyget till säkerhetsavståndet eller det andra säkerhetsavståndet med återgångsmatning. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**.

Efter urspåning baseras djupet för nästa spånbrytning på det senaste skärdjupet.

Exempel:

- **Q202 SKAERDJUP** = 10 mm
- **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT** = 4 mm

  Styrsystemet gör en spånbrytning vid 4 mm och 8 mm. Vid 10 mm utför styrsystemet en urspåning. Nästa spånbrytning sker vid 14 mm och 18 mm osv.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

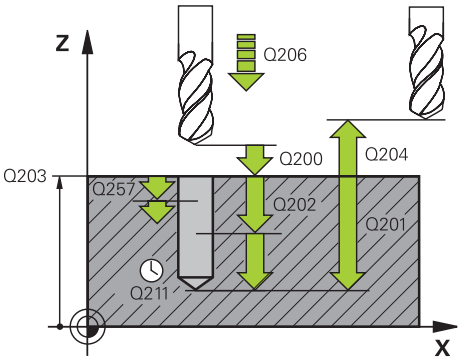
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Den här cykeln är inte lämplig för långa borrar. Använd cykel **241 LANGHALSBORRNING** för långa borrar.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om du anger ett annat värde för **Q258** än för **Q259** kommer styrsystemet att förändra förstoppavståndet mellan det första skärdjupet och det sista skärdjupet linjärt.
- När du anger en fördjupad startpunkt via **Q379** förändrar styrsystemet startpunkten för ansättningsrörelsen. Returrörelser förändras inte av styrsystemet, de utgår från koordinaten för arbetsstyckets yta.
- Om **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT** är större än **Q202 SKAERDJUP** utförs ingen spånbrytning.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd från arbetsstyckets yta till hålets botten (beroende på parametern **Q395 REFERENS DJUP**). Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid borrningen i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Värdet har inkrementell verkan. Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om: ■ Skärdjup och Djup är lika ■ Skärdjup är större än Djup Inmatning: **0-99999,9999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ? Värde, med vilket styrsystemet minskar skärdjupet **Q202**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q205 MINSTA SKAERDJUP ? När **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** inte är lika med 0 begränsar styrsystemet ansättningen till det här värdet. Följaktligen kan skärdjupet inte bli mindre än **Q205**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q258 Saekerhetsavst. uppe urspaaning? Säkerhetsavståndet som verktyget förflyttas till med matningen **Q373 UTKORNINGSMAT. UPPL** över det senaste skärdjupet igen efter den första urspåningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**

Hjälpbild	Parametrar
	Q259 Saekerh.avst. nere vid urspaan.? Säkerhetsavståndet som verktyget förflyttas till med matningen **Q373 UTKORNINGSMAT. UPPL** över det senaste skärdjupet igen efter den sista urspåningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.? Mått vid vilket styrsystemet utför en spånbrytning. Det här förloppet upprepas tills **Q201 DJUP** uppnåtts. Om **Q257** är lika med 0 genomför styrsystemet ingen spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q256 Tillbakagång för spånbrytning? Värde med vilket styrsystemet kör tillbaka verktyget vid spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,999** alternativt **PREDEF**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q379 Fördjupad startpunkt? Om det redan finns ett pilothål kan du definiera en fördjupad startpunkt här. Den utgår inkrementellt från **Q203 KOORD. OEVERYTA**. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGS-HASTIGHET** med värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Definierar verktygets förflyttningshastighet vid positioneringen av **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** vid **Q379 START-PUNKT** (skilt från 0). Inmatning i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning tillbaka efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q206**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q395 Referens till diameter (0/1)? Välj om det angivna djupet ska baseras på verktygsspetsen eller verktygets cylindriska del. Om styrsystemet ska basera djupet på verktygets cylindriska del, måste du definiera verktygets spetsvinkel i kolumnen **T-ANGLE** i verktygstabellen TOOL.T. **0** = Djup baserat på verktygsspetsen **1**: Djup baserat på verktygets cylindriska del Inmatning: **0**, **1**
	Q373 Utkörningsmat efter upplås? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning till stoppavståndet efter urspåning.

Hjälpbild	Parametrar
	0: Körning med **FMAX** **> 0**: Matning i mm/min Inmatning: **0-99999** alternativt **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**

Exempel

```
11 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q202=+5          ;SKAERDJUP ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q212=+0          ;FOERMINSKN.VAERDE ~
    Q205=+0          ;MINSTA SKAERDJUP ~
    Q258=+0.2        ;SAEKAVST UPPE URSPAN ~
    Q259=+0.2        ;FOERSTOPP.AVST NERE ~
    Q257=+0          ;MATN.DJUP SPAANBRYT ~
    Q256=+0.2        ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q211=+0          ;VAENTETID NERE ~
    Q379=+0          ;STARTPUNKT ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q208=+99999      ;MATNING TILLBAKA ~
    Q395=+0          ;REFERENS DJUP ~
    Q373=+0          ;UTKORNINGSMAT. UPPL
```

Urspåning och spånbrytning

Urspåning

Urspåningen är avhängig cykelparameter **Q202 SKAERDJUP**.

Styrsystemet utför en urspåning när det angivna värdet i cykelparametern **Q202** har uppnåtts. Det betyder att styrsystemet alltid förflyttar verktyget till återgångshöjden oberoende av den fördjupade startpunkten **Q379**. Denna framgår av **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** + **Q203 KOORD. OEVERYTA**

Exempel:

```
0 BEGIN PGM 205 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 203 Z S4500                ; Verktygsanrop (verktygsradie 3)
4 L Z+250 R0 FMAX                      ; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+250        ;MATNING DJUP ~
    Q202=+5          ;SKAERDJUP ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q212=+0          ;FOERMINSKN.VAERDE ~
    Q205=+0          ;MINSTA SKAERDJUP ~
    Q258=+0.2        ;SAEKAVST UPPE URSPAN ~
    Q259=+0.2        ;FOERSTOPP.AVST NERE ~
    Q257=+0          ;MATN.DJUP SPAANBRYT ~
    Q256=+0.2        ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q211=+0.2        ;VAENTETID NERE ~
    Q379=+10         ;STARTPUNKT ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q208=+3000       ;MATNING TILLBAKA ~
    Q395=+0          ;REFERENS DJUP ~
    Q373=+0          ;UTKORNINGSMAT. UPPL
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3               ; Framkörning till hålpositionen, spindelstart
7 CYCL CALL                            ; Cykelanrop
8 L Z+250 R0 FMAX                      ; Frikörning av verktyget
9 M30                                  ; Programslut
10 END PGM 205 MM
```

Spånbrytning

Spånbrytningen är avhängig cykelparameter **Q257 MATN.DJUP SPAANBRYT**.

Styrsystemet utför en spånbrytning när det angivna värdet i cykelparametern **Q257** har uppnåtts. Det betyder att styrsystemet drar tillbaka verktyget med det definierade värdet **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. När **SKAERDJUP** uppnåtts utförs en urspåning. Hela det här förloppet upprepas tills **Q201 DJUP** uppnåtts.

Exempel:

0 BEGIN PGM 205 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 203 Z S4500	; Verktygsanrop (verktygsradie 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q201=-20 ;DJUP ~	
Q206=+250 ;MATNING DJUP ~	
Q202=+10 ;SKAERDJUP ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q212=+0 ;FOERMINSKN.VAERDE ~	
Q205=+0 ;MINSTA SKAERDJUP ~	
Q258=+0.2 ;SAEKAVST UPPE URSPAN ~	
Q259=+0.2 ;FOERSTOPP.AVST NERE ~	
Q257=+3 ;MATN.DJUP SPAANBRYT ~	
Q256=+0.5 ;AVST VID SPAANBRYT ~	
Q211=+0.2 ;VAENTETID NERE ~	
Q379=+0 ;STARTPUNKT ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q208=+3000 ;MATNING TILLBAKA ~	
Q395=+0 ;REFERENS DJUP ~	
Q373=+0 ;UTKORNINGSMAT. UPPL	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M3	; Framkörning till hålpositionen, spindelstart
7 CYCL CALL	; Cykelanrop
8 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
9 M30	; Programslut
10 END PGM 205 MM	

7.2.6 Cykel 208 URFRAESN. CYL.SPIRAL

ISO-programmering
G208

Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa borrhål. Du kan välja att definiera en förborrad diameter för cykeln. Du kan dessutom programmera toleranser för bördiametern.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet **Q200** över arbetsstyckets yta
2 Styrsystemet kör den första helixbanan i en halvcirkel med hänsyn tagen till banöverlappningen **Q370**. Halvcirkeln börjar i mitten av borrhålet.
3 Verktyget fräser med den angivna matningen **F** på en skruvlinje ner till det angivna borrdjupet.
4 När borrdjupet har uppnåtts gör styrsystemet en helcirkel igen för att ta bort materialet som blivit kvar vid nedmatningen
5 Därefter positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum och till säkerhetsavståndet **Q200**
6 Proceduren upprepas tills bördiametern är uppnådd (styrsystemet beräknar ansättningen i sidled)
7 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet **Q204** Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Om du programmerar banöverlappningen med **Q370 = 0** använder styrsystemet en så stor banöverlappning som möjligt vid den första helixbanan. På så sätt försöker styrsystemet att förhindra att verktyget fastnar. Alla ytterligare banor delas upp jämnt.

Toleranser

Styrsystemet ger dig möjlighet att spara toleranser i parametern **Q335 NOMINELL DIAMETER**.

Du kan definiera följande toleranser:

Toleranser	Exempel	Tillverkningsmått
DIN EN ISO 286-2	**10H7**	**10.0075**
DIN ISO 2768-1	**10m**	**10.0000**
Börmått med toleransuppgift	**10+0.01-0.015**	**9.9975**

Du kan ange börmått med följande toleransuppgifter:

Kombination	Exempel	Tillverkningsmått
a+-b	**10+-0.5**	**10.0**
a-+b	**10-+0.5**	**10.0**
a-b+c	**10-0.1+0.5**	**10.2**
a+b-c	**10+0.1-0.5**	**9.8**
a+b+c	**10+0.1+0.5**	**10.3**
a-b-c	**10-0.1-0.5**	**9.7**
a+b	**10+0.5**	**10.25**
a-b	**10-0.5**	**9.75**

Gör på följande sätt:

- Starta cykeldefinitionen
- Definiera cykelparametrar
- Välj , urvalsalternativet **NAME** i åtgärdsfältet
- Ange börmått inkl. tolerans

- Styrsystemet tillverkar arbetsstycket till toleranscentrum.
- Om du inte programmerar en tolerans enligt DIN-riktlinjen eller om du programmerar börmåtten med toleransuppgift på ett felaktig sätt avslutar styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.
- Var noga med användningen av versaler och gemener när du anger DIN EN ISO- och DIN ISO-toleranserna. Du får inte använda mellanslag.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke

Om du väljer en stor ansättning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- Ange verktygets största möjliga nedmatningsvinkel och hörnradien **DR2** i kolumnen **ANGLE** i verktygstabellen **TOOL.T**.

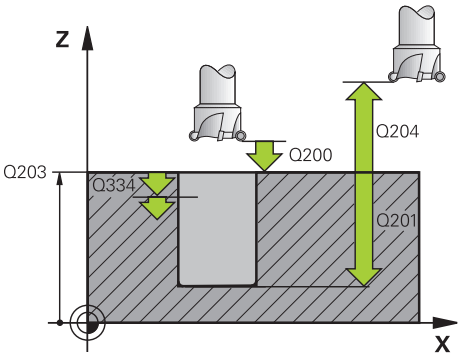
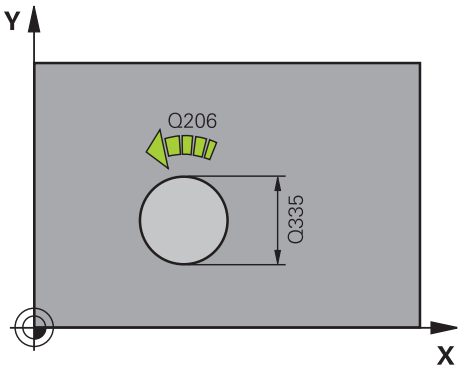
> Styrsystemet beräknar automatiskt det maximalt tillåtna skärdjupet och ändrar ev. ditt inmatade värde.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du har angivit en håldiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering.
- En aktiv spegling påverkar **inte** den i cykeln definierade fräsmetoden.
- Vid beräkningen av banöverlappningsfaktorn tas också hänsyn till hörnradien **DR2** på det aktuella verktyget.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd från verktygets underkant till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid borrningen på skruvlinjen i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q334 Nedmatning per skruvlinjevarv?** Mått med vilket verktyget sätts an i en skruvlinje (= 360°). Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q335 Nominell diameter? Hålets diameter. Om du har angivit en bördiameter som är samma som verktygsdiametern kommer styrsystemet att borra direkt till det angivna djupet utan skruvlinjeinterpolering. Värdet har absolut verkan. Vid behov kan du programmera en tolerans. **Ytterligare information:** "Toleranser", Sida 176 Inmatning: **0-99999,9999**
	Q342 Förborrad diameter? Ange måttet på den förborrade diametern. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?

Hjälpbild	Parametrar
	Med hjälp av banöverlappningen bestämmer styrsystemet ansättningen i sidled k. **0:** Styrsystemet väljer en så stor banöverlappning som möjligt vid den första helixbanan. På så sätt försöker styrsystemet att förhindra att verktyget fastnar. Alla ytterligare banor delas upp jämnt. **> 0:** Styrsystemet multiplicerar faktorn med den aktiva verktygsradien. Resultatet är ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,1-1999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 208 URFRAESN. CYL.SPIRAL ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q334=+0.25       ;SKAERDJUP ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q335=+5          ;NOMINELL DIAMETER ~
    Q342=+0          ;FOERBORRAD DIAMETER ~
    Q351=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q370=+0          ;BANOEVERLAPP
12 CYCL CALL
```

7.2.7 Cykel 241 LANGHALSBORRNING

ISO-programmering
G241

Användningsområde

Med cykel **241 LANGHALSBORRNING** kan du skapa borrhål med en långhålsdjupborr. Inmatning av en fördjupad startpunkt är möjligt. Styrsystemet utför körningen till borrdjupet med **M3**. Du kan ändra rotationsriktning och varvtal vid in- och utkörning ur borrhålet.

Relaterade ämnen

- Cykel **200 BORRNING** för enkla borrhål
  Ytterligare information: "Cykel 200 BORRNING", Sida 150
- Cykel **203 UNIVERSAL BORR.**, som tillval med avtagande ansättning, väntetid och spånbrytning
  Ytterligare information: "Cykel 203 UNIVERSAL BORR. ", Sida 161
- Cykel **205 UNIVERSAL-DJUPBORR.**, som tillval med avtagande ansättning, spånbrytning, fördjupad startpunkt och stoppavstånd
  Ytterligare information: "Cykel 205 UNIVERSAL-DJUPBORR. ", Sida 167

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till angivet **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

2 Beroende på positioneringsbeteendet startar styrsystemet spindelvarvtalet antingen på **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** eller vid ett bestämt värde över koordinatytan

Ytterligare information: "Positioneringsbeteende vid arbete med Q379", Sida 185

3 Styrsystemet utför inkörningsrörelsen enligt definitionen av **Q426 SPINDEL ROT.RIKTNING** med högerroterande, vänsterroterande eller stillastående spindel

4 Verktyget borrar med **M3** och **Q206 MATNING DJUP** ned till borrdjupet **Q201** resp väntedjupet **Q435** eller skärdjupet **Q202**:

- När du har definierat **Q435 VAENTEDJUP** reducerar styrsystemet matningen med **Q401 MATNINGSFAKTOR** när väntedjupet har nåtts och väntar **Q211 VAENTETID NERE**
- Om ett mindre matningsvärde har angetts borrar styrsystemet ned till skärdjupet. För varje ny ansättning minskar skärdjupet med **Q212 FOER-MINSKN.VAERDE**

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

6 När styrsystemet har uppnått borrdjupet stängs kylvätskan av. Ändrar varvtalet till värdet som definierats i **Q427 VARVTAL IN-/UTKORN.** och ändrar vid behov rotationsriktningen från **Q426** igen.

7 Styrsystemet positionerar verktyget vid returpositionen med **Q208 MATNING TILLBAKA**.

Ytterligare information: "Positioneringsbeteende vid arbete med Q379", Sida 185

8 Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

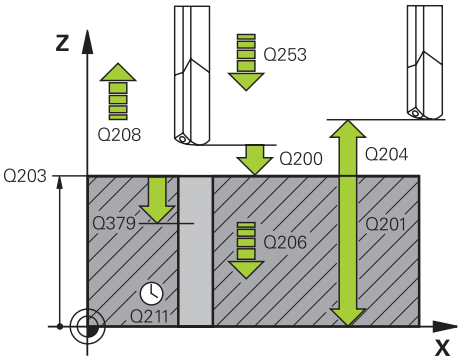
- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd från verktygsspetsen till **Q203 KOORD. OEVERYTA**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd från **Q203 KOORD. OEVERYTA**–hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid borrningen i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva utgångspunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q379 Fördjupad startpunkt? Om det redan finns ett pilothål kan du definiera en fördjupad startpunkt här. Den utgår inkrementellt från **Q203 KOORD. OEVERYTA**. Styrsystemet kör med **Q253 NEDMATNINGS-HASTIGHET** med värdet **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** över den fördjupade startpunkten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Definierar verktygets förflyttningshastighet vid återkörning till **Q201 DJUP** efter **Q256 AVST VID SPAANBRYT**. Dessutom är denna matning verksam när verktyget positioneras till **Q379 STARTPUNKT** (ej lika med 0). Inmatning i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid utkörning ur hålet i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen av verktyget ut ur hålet med **Q206 MATNING DJUP**. Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q426 Rot.riktn. in-/utkörn. (3/4/5)? Rotationsriktningen som verktyget ska rotera i vid nedkörning i hålet och vid utkörning ur hålet. **3**: Rotera spindeln med M3

Hjälpbild	Parametrar
	4: Rotera spindeln med M4 **5**: Kör med roterande spindel Inmatning: **3**, **4**, **5**
	Q427 Spindelvarvtal in-/utkörning? Varvtalet som verktyget ska rotera med vid nedkörning i hålet och vid utkörning ur hålet. Inmatning: **1-99999**
	Q428 Spindelvarvtal borrning? Varvtal som verktyget ska borra med. Inmatning: **0-99999**
	Q429 M-Fkt. Kylvätska TILL? **>=0**: Extrafunktion M för tillkoppling av kylvätskan. Styrsystemet kopplar till kylvätskan när verktyget har uppnått säkerhetsavståndet **Q200** över **Q379** startpunkten. **"..."**: Sökväg till ett användarmakro som utförs i stället för en M-funktion. Alla instruktioner i användarmakrot utförs automatiskt. **Ytterligare information:** "Användarmakro", Sida 184 Inmatning: **0-999**
	Q430 M-Fkt. Kylvätska AV? **>=0**: Extrafunktion M för frånkoppling av kylvätskan. Styrsystemet stoppar kylvätskan när verktyget befinner sig på **Q201 DJUP**. **"..."**: Sökväg till ett användarmakro som utförs i stället för en M-funktion. Alla instruktioner i användarmakrot utförs automatiskt. **Ytterligare information:** "Användarmakro", Sida 184 Inmatning: **0-999**
	Q435 Väntedjup? Koordinat för spindelaxeln vid vilken verktyget ska 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 **Q201 DJUP**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q401 Matningsfaktor i %? Faktor, med vilken styrsystemet reducerar matningen efter att **Q435 VAENTEDJUP** uppnåtts. Inmatning: **0,0001-100**
	Q202 Maximalt skärdjup? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q212 FOERMINSKNINGSVAERDE ? Värde med vilket styrsystemet minskar **Q202 SKAERDJUP** efter varje ansättning. Värdet har inkrementell verkan.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0-99999,9999**
	Q205 MINSTA SKAERDJUP ? När **Q212 FOERMINSKN.VAERDE** inte är lika med 0 begränsar styrsystemet ansättningen till det här värdet. Följaktligen kan skärdjupet inte bli mindre än **Q205**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 241 LANGHALSBORRNING ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q211=+0              ;VAENTETID NERE ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q379=+0              ;STARTPUNKT ~
    Q253=+750            ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q208=+1000           ;MATNING TILLBAKA ~
    Q426=+5              ;SPINDEL ROT.RIKTNING ~
    Q427=+50             ;VARVTAL IN-/UTKORN. ~
    Q428=+500            ;VARVTAL BORRNING ~
    Q429=+8              ;KYLVATSKA TILL ~
    Q430=+9              ;KYLVATSKA AV ~
    Q435=+0              ;VAENTEDJUP ~
    Q401=+100            ;MATNINGSFAKTOR ~
    Q202=+99999          ;MAX. SKAERDJUP ~
    Q212=+0              ;FOERMINSKN.VAERDE ~
    Q205=+0              ;MINSTA SKAERDJUP
12 CYCL CALL
```

Användarmakro

Användarmakrot är ytterligare ett NC-program.

Ett användarmakro innehåller en följd av flera anvisningar. Med hjälp av ett makro kan du definiera ett flertal NC-funktioner som styrsystemet ska utföra. Som användare skapar du makron som NC-program.

Funktionen hos makron motsvarar funktionen hos anropade NC-program, t.ex. med NC-funktionen **CALL PGM**. Du definierar makrot som NC-program med filtypen *.h eller *.i.

- HEIDENHAIN rekommenderar att du använder QL-parametrar i makrot. QL-parametrar är endast verksamma lokalt inom ett NC-program. Om du använder andra slags variabler i makrot påverkar ändringarna eventuellt även det anropande NC-programmet. För att explicit åstadkomma ändringar i det anropande NC-programmet använder du Q- eller QS-parametrar med numren 1200 till 1399.
- Du kan läsa av värdena för cykelparametrarna inom makrot.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Exempel användarmakro kylvätska

0 BEGIN PGM KM MM	
1 FN 18: SYSREAD QL100 = ID20 NR8	; Läs av kylvätskenivån
2 FN 9: IF QL100 EQU +1 GOTO LBL "Start"	; Kontrollera kylvätskenivån när kylvätskan är aktiv, hoppa till LBL **Start**
3 M8	; Koppla till kylvätskan
7 CYCL DEF 9.0 VAENTETID	
8 CYCL DEF 9.1 V.ZEIT3	
9 LBL "Start"	
10 END PGM RET MM	

Positioneringsbeteende vid arbete med Q379

Framför allt när du arbetar med mycket långa borrar, t.ex. långhålsdjupborrar eller extra långa spiralborrar, finns det en del saker att tänka på. Det är avgörande vid vilken position spindeln startas. Om verktyget inte förflyttas korrekt kan verktygsbrott förekomma vid långa borrningar.

Därför rekommenderas arbete med parametern **STARTPUNKT Q379**. Med hjälp av den här parametern kan du påverka vid vilken position styrsystemet startar spindeln.

Borrstart

Parametern **STARTPUNKT Q379** tar hänsyn till **KOORD. OEVERYTA Q203** och parametern **SAEKERHETSAVSTAAND Q200**. Följande exempel illustrerar förhållandet mellan parametrarna och hur startpositionen beräknas:

STARTPUNKT Q379=0

- Styrsystemet startar spindeln vid **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Borrstarten är ett bestämt värde över den fördjupade startpunkten **Q379**. Detta värde beräknas enligt följande: 0,2 x **Q379**. Om resultatet av beräkningen är större än **Q200** är värdet alltid **Q200**.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
- **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Borrstarten beräknas enligt följande: 0,2 x **Q379**= 0,2*2 = 0,4; borrstarten är 0,4 mm eller tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, startar styrsystemet borrprocessen vid -1,6 mm.

I följande tabell finns olika exempel på hur borrstarten beräknas:

Borrstart vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,2 * Q379	Borrstart
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2 * 25 = 5 (**Q200** = 2, 5 > 2, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	0,2 * 100 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2 * 100 = 20 (**Q200** = 5, 20 > 5, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

Urspåning

Även den punkt som styrsystemet utför urspåningen vid är viktig vid arbete med långa verktyg. Lyftningspositionen vid urspåningen behöver inte ligga på samma position som borrstarten. Med en definierad position för urspåningen kan du säkerställa att borren stannar kvar i stödet.

STARTPUNKT Q379=0

- Urspåningen sker till **SAEKERHETSAVSTAAND Q200** över **KOORD. OEVERYTA Q203**

STARTPUNKT Q379>0

Urspåningen utförs till bestämt värde över den fördjupade startpunkten **Q379**. Detta värde beräknas enligt följande: **0,8 x Q379** Om resultatet av beräkningen är större än **Q200** är värdet alltid **Q200**.

Exempel:

- **KOORD. OEVERYTA Q203** =0
- **SAEKERHETSAVSTAANDQ200** =2
- **STARTPUNKT Q379** =2

Positionen för urspåningen beräknas enligt följande: 0,8 x **Q379**= 0,8*2 = 1,6; positionen för urspåningen är 1,6 mm eller tum över den fördjupade startpunkten. Om den fördjupade startpunkten är -2, utför styrsystemet urspåningen till -0,4.

I följande tabell finns olika exempel på hur positionen för urspåning (returpositionen) beräknas:

Position för urspåning (returposition) vid fördjupad startpunkt

Q200	Q379	Q203	Position, som förpositioneringen med FMAX utförs till	Faktor 0,8 * Q379	Returposition
2	2	0	2	0,8*2=1,6	-0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8 * 10 = 8 (**Q200** = 2, 8 > 2, därför används värdet 2.)	-8
2	25	0	2	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 2, 20 > 2, därför används värdet 2.)	-23
2	100	0	2	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 2, 80 > 2, därför används värdet 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8 * 10 = 8 (**Q200** = 5, 8 > 5, därför används värdet 5.)	-5
5	25	0	5	0,8 * 25 = 20 (**Q200** = 5, 20 > 5, därför används värdet 5.)	-20
5	100	0	5	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 5, 80 > 5, därför används värdet 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8 * 100 = 80 (**Q200** = 20, 80 > 20, därför används värdet 20.)	-80

7.3 Försänkning och centrering

7.3.1 Cykel 204 FOERSAENKN. BAK.

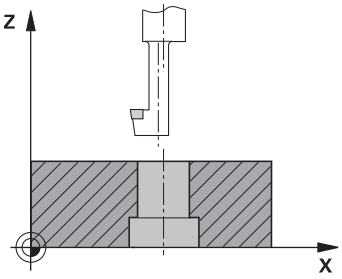
ISO-programmering
G204

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Cykeln fungerar endast med så kallade bakplaningsverktyg.

Med den här cykeln skapar du försänkningar som är placerade på arbetsstyckets undersida.



Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Där utför styrsystemet 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 Styrsystemet förflyttar åter verktyget till hålets mitt. 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. Därefter förflyttas verktyget åter ut ur hålet, en spindelorientering genomförs och en förskjutning på nytt med excentermåttet
6 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet
7 Styrsystemet positionerar verktyget i hålets centrum igen
8 Styrsystemet återställer spindelstatusen från cykelstarten
9 Ev. kör styrsystemet till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du väljer en felaktig frikörningsriktning finns det risk för kollision. Ingen hänsyn tas till en eventuellt aktiv spegling i bearbetningsplanet vad gäller frikörningsriktningen. Däremot tas hänsyn till aktiva transformationer vid frikörningen.

- Kontrollera var verktygsspetsen befinner sig när du programmerar en spindelorientering till vinkeln som du anger i **Q336** (till exempel i applikationen **MDI** i driftart **Manuell**). För detta bör inga transformationer vara aktiva.
- Välj en vinkel så att verktygspetsen står parallellt med frikörningsriktningen
- Välj frikörningsriktning **Q214** så att verktyget förflyttas bort från hålets vägg

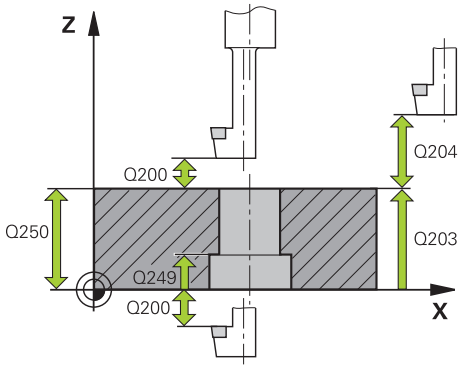
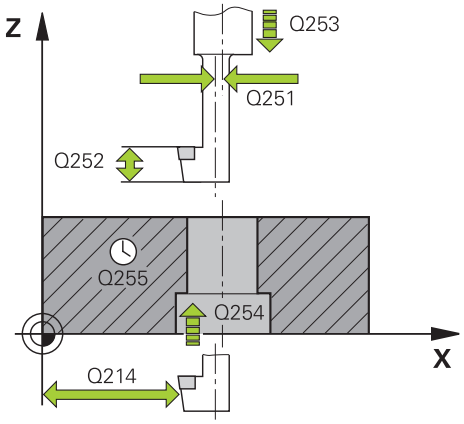
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Efter bearbetningen positionerar styrsystemet verktyget åter i startpunkten i bearbetningsplanet. Därmed kan du i direkt anslutning fortsätta positionera inkrementellt.
- Vid beräkningen av försänkningens startpunkt tar styrsystemet hänsyn till borrstångens skärlängd och materialets tjocklek.
- Om M7 eller M8 var aktiv före cykelanropet, återställer styrsystemet dessa tillstånd efter cykelns slut.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **DJUP FOERSAENKNING Q249** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Ange verktygslängden på ett sådant sätt att borrstångens underkant måttsätts, inte skäret.

Anvisningar om programmering

- 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.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q249 Djup försänkning? Avstånd arbetsstyckets underkant – försänkningens botten. Positivt förtecken ger försänkning i spindelaxelns positiva riktning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q250 Materialstyrka? Arbetsstyckets höjd. Ange ett inkrementellt värde. Inmatning: **0,0001-99999,9999**
	**Q251 Excentermått?** Borrstångens excentermått. Framgår av verktygsdatabladet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0,0001-99999,9999**
	Q252 Skärhöjd? Avstånd mellan borrstångens underkant och huvudskäret. Framgår av verktygsdatabladet. Värdet har inkrementell verkan.
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q254 Matning försänkning? Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q255 VÄNTETID I SEK. ? Väntetid i sekunder vid försänkningens botten Inmatning: **0-99999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q214 FRIKOERN.-RIKTNING (0/1/2/3/4) ? Bestäm i vilken riktning styrsystemet ska förskjuta verktyget med excentermåttet (efter spindelorienteringen). Inmatning av 0 är inte tillåten. **1**: Frikör verktyget i huvudaxelns negativa riktning

Hjälpbild	Parametrar
	2: Frikör verktyget i komplementaxelns negativa riktning **3**: Frikör verktyget i huvudaxelns positiva riktning **4**: Frikör verktyget i komplementaxelns positiva riktning Inmatning: **1**, **2**, **3**, **4**
	Q336 Vinkel för spindelorientering? Vinkel i vilken styrsystemet positionerar verktyget före nedmatningen och före utkörningen ur hålet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **0-360**

Exempel

```
11 CYCL DEF 204 FOERSAENKN. BAK. ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q249=+5          ;DJUP FOERSAENKNING ~
    Q250=+20         ;MATERIALSTYRKA ~
    Q251=+3.5        ;EXCENTERMAATT ~
    Q252=+15         ;SKAERHOEJD ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q254=+200        ;MATNING FOERSAENKN. ~
    Q255=+0          ;VAENTETID ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q214=+0          ;FRIKOERN.-RIKTNING ~
    Q336=+0          ;VINKEL SPINDEL
12 CYCL CALL
```

7.3.2 Cykel 240 CENTRERING

ISO-programmering
G240

Användningsområde

Med cykel **240 CENTRERING** kan du skapa centreringar för borrhål. Du har möjlighet att ange centreringsdiametern eller centreringsdjupet. Du kan välja att definiera en väntetid nere. Väntetiden är avsedd för friskärning vid hålets botten. Om det redan finns en förborrning kan du ange en fördjupad startpunkt.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till den programmerade startpunkten.
2 Styrsystemet positionerar verktyget med snabbtransport **FMAX** i verktygsaxeln på säkerhetsavståndet **Q200** över arbetsstyckets yta **Q203**.
3 Om du definierar **Q342 FOERBORRAD DIAMETER** skilt från 0 beräknar styrsystemet en fördjupad startpunkt utifrån det här värdet och verktygets spetsvinkel **T-ANGLE**. Styrsystemet positionerar verktyget vid den fördjupade startpunkten med **NEDMATNINGSHASTIGHET Q253**.
4 Verktyget centreras med den programmerade nedmatningshastigheten **Q206** till den angivna centreringsdiametern resp. det angiva centreringsdjupet.
5 Om du har definierat en väntetid **Q211** väntar verktyget vid centreringens botten.
6 Slutligen förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet eller till det andra säkerhetsavståndet. Det andra säkerhetsavståndet **Q204** verkar först när dess programmerade värde är större än säkerhetsavståndet **Q200**.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

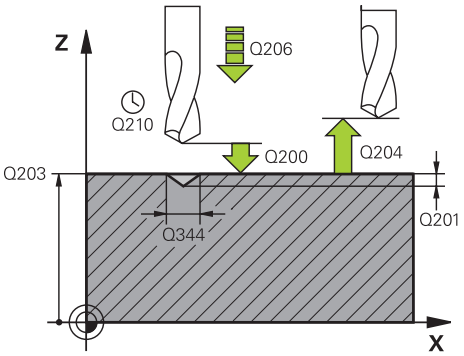
- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än bearbetningsdjupet genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Förtecknet i cykelparameter **Q344** (diameter), resp. **Q201** (djup) bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar Diameter eller Djup = 0 utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd från verktygsspetsen till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q343 Val djup/diameter (0/1) Val av om centreringen skall ske till det angivna djupet eller till den angivna diametern. Om styrsystemet ska 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 angiven diameter Inmatning: **0**, **1**
	Q201 DJUP ? Avstånd arbetsstyckets yta – centreringens botten (centrerarens spets). Endast verksam när **Q343**=0 är definierad. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q344 Diameter försänkning Centreringsdiameter. Endast verksam när **Q343**=1 är definierad. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid centrering i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q342 Förborrad diameter? **0**: Inget hål finns **> 0**: Det förborrade hålets diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning till den fördjupade startpunkten. Förflyttningshastigheten är i mm/min.

Hjälpbild	Parametrar
	Endast verksamt när **Q342 FOERBORRAD DIAMETER** inte är lika med 0. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Exempel

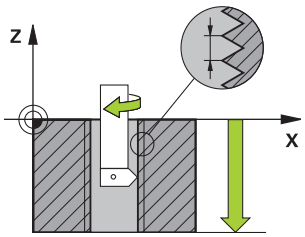
```
11 CYCL DEF 240 CENTRERING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q343=+1          ;VAL DJUP/DIAMETER ~
    Q201=-2          ;DJUP ~
    Q344=-10         ;DIAMETER ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q211=+0          ;VAENTETID NERE ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q342=+12         ;FOERBORRAD DIAMETER ~
    Q253=+500        ;NEDMATNINGSHASTIGHET
12 L  X+30  Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L  X+80  Y+50 R0 FMAX M99
```

7.4 Gängning

7.4.1 Cykel 18 GAENGSKAERNING

ISO-programmering
G86

Användningsområde



Cykel **18 GAENGSKAERNING** förflyttar verktyget, med reglerad spindel och det aktiva varvtalet, från den aktuella positionen till det angivna djupet. Spindeln stoppas vid hålets botten. Du måste programmera fram- och frånkörningsrörelser separat.

Relaterade ämnen

- Cykler för gängning
  Ytterligare information: "Cykel 206 GAENGNING ", Sida 199
  Ytterligare information: "Cykel 207 GAENGNING SYNKRON. ", Sida 202
  Ytterligare information: "Cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT. ", Sida 206

Anmärkning

Cykel **18 GAENGSKAERNING** kan döljas med den valfria maskinparametern **hideRigidTapping** (nr 128903).

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du inte programmerar någon förpositionering före anrop av cykel **18** kan detta leda till en kollision. Cykel **18** utför inte någon fram- och frånkörningsrörelse.

- Förplacera verktyget före cykelstart
- Verktyget förflyttas från den aktuella positionen till det angivna djupet efter cykelanropet.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln var igång före cykelstarten, stoppar cykel **18** spindeln och cykeln arbetar med fast spindel! I slutet startar cykel **18** spindeln på nytt om den var igång före cykelstarten.

- Programmera ett spindelstopp före cykelstarten! (t.ex. med **M5**)
- Efter att cykel **18** har slutförts, återställs samma spindelstatus som före cykelstarten. Om spindeln var avstängd före cykelstart, stänger styrsystemet av spindeln igen efter att cykel **18** har slutförts

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

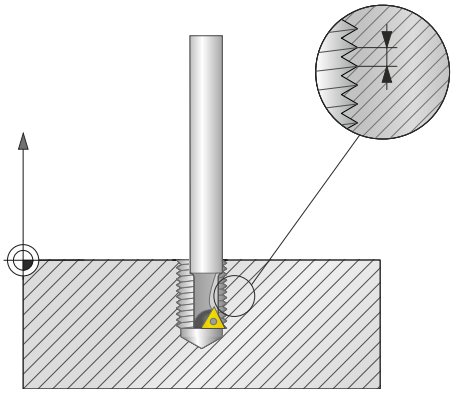
Anvisningar om programmering

- Programmera ett spindelstopp (t.ex. med M5) före cykelstart. Styrsystemet startar sedan spindeln automatiskt vid cykelstarten och stoppar den vid cykelslutet.
- Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) definierar du följande:
  - **sourceOverride** (nr 113603): SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), (styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet).
  - **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
  - **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
  - **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
    True: Vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln körs med konstant varvtal ca 1/3 av tiden
    False: Ingen begränsning

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**BORRDJUP ?** Ange gängans djup med utgångspunkt från den aktuella positionen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-999999999-+999999999** **Gängstigning?** Ange gängans stigning. Förtecknet som anges här anger om det handlar om en höger- eller vänstergänga: **+** = Högergänga (M3 vid negativt borrdjup) **-** = Vänstergänga (M4 vid negativt borrdjup) Inmatning: **-99,9999-+99,9999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 18.0 GAENGSKAERNING
12 CYCL DEF 18.1 DJUP-20
13 CYCL DEF 18.2 STIGN+1
```

7.4.2 Cykel 206 GAENGNING

ISO-programmering
G206

Användningsområde

Styrsystemet utför gängningen i ett eller i flera arbetssteg med flytande gängtappshållare.

Relaterade ämnen

- Cykel **207 GAENGNING SYNKRON.** utan flytande chuck
  Ytterligare information: "Cykel 207 GAENGNING SYNKRON. ", Sida 202
- Cykel **209 GAENGNING SPAANBRYT.** utan flytande chuck, men med spånbrytning som tillval
  Ytterligare information: "Cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT. ", Sida 206

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
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 styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
4 Vid säkerhetsavståndet växlas spindelns rotationsriktning tillbaka på nytt

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

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- För högergänga skall spindeln startas med **M3**, för vänstergänga med **M4**.
- I cykel **206** beräknar styrsystemet gängstigningen med ledning av det programmerade varvtalet och den i cykeln definierade matningen.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

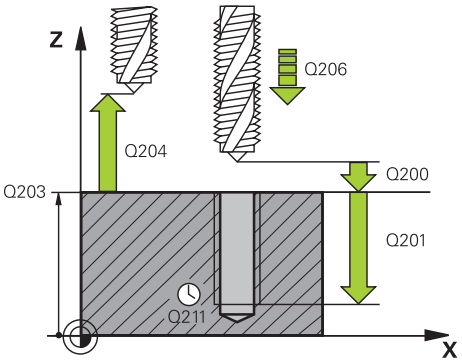
Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) definierar du följande:
  - **sourceOverride** (nr 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), styrsystemet anpassar sedan varvtalet därefter
    SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv)
  - **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
  - **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Riktvärde: 4 x gängstigningen Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q201 Gängans djup?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Verktygets förflyttningshastighet vid gängning Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO** **Q211 VAENTETID NERE ?** Ange ett värde mellan 0 och 0,5 sekunder för att undvika att verktyget kilas fast vid återgång. Inmatning: **0-3600,0000** alternativt **PREDEF** **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 206 GAENGNING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-18         ;GAENGDJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q211=+0          ;VAENTETID NERE ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST.
12 CYCL CALL
```

Beräkning av matning: F = S x p

F: Matning mm/min)

S: Spindelvarvtal (varv/min)

p: Gängstigning (mm)

Frikörning med stoppat NC-program

Såhär frikör du ett gängverktyg i stoppat tillstånd:

- Välj **Frikörning av verktyget**

- Tryck på knappen **NC-start**
- > Verktyget kör ut ur hålet och tillbaka till bearbetningens startpunkt.
- > Spindeln stannar automatiskt. Styrsystemet avger ett felmeddelande.
- Avbryt NC-programmet med funktionsknappen **INTERNT STOPP**

  eller
- Kvittera felmeddelandet och fortsätt med **NC-start**

- Driftart **Programkörning**:

  När du stoppar NC-programmet med **NC-stopp** visar styrsystemet funktionsknappen **Frikörning av verktyget**.
- Tillämpningen **MDI**:

  När du anropar en gängcykel visas funktionsknappen **Frikörning av verktyget**. Funktionsknappen är gråtonad tills du trycker på **NC-stopp**.

7.4.3 Cykel 207 GAENGNING SYNKRON.

ISO-programmering
G207

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Styrsystemet utför gängningen, i ett eller i flera arbetssteg, utan att flytande gängtappshållare behöver användas.

Relaterade ämnen

- Cykel **206 GAENGNING** med flytande chuck

  Ytterligare information: "Cykel 206 GAENGNING ", Sida 199
- Cykel **209 GAENGNING SPAANBRYT.** utan flytande chuck, men med spånbrytning som tillval

  Ytterligare information: "Cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT. ", Sida 206

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
2 Verktyget förflyttas i en sekvens direkt till borrdjupet.
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning och verktyget förflyttas ut ur hålet till säkerhetsavståndet. Om ett andra säkerhetsavstånd har angivits förflyttar sedan styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
4 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra. Synkroniseringen kan utföras med såväl roterande som stående spindel.

Anmärkning

Cykel **207 GAENGNING SYNKRON.** kan döljas med den valfria maskinparametern **hideRigidTapping** (nr 128903).

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i **TOOL-CALL** programmerade varvtalet).
- Om du inte programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med **M3** (alt. **M4**)
- När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen.

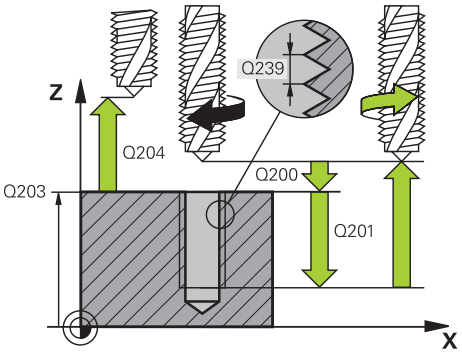
Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) definierar du följande:
  - **sourceOverride** (nr 113603): SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv) och FeedPotentiometer (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), (styrsystemet anpassar sig därefter till varvtalet).
  - **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
  - **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten
  - **limitSpindleSpeed** (nr 113604): Begränsning av spindelvarvtalet
    True: Vid små gängdjup begränsas spindelvarvtalet så att spindeln körs med konstant varvtal ca 1/3 av tiden
    False: Ingen begränsning

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 Gängans djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 207 GAENGNING SYNKRON. ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-18         ;GAENGDJUP ~
    Q239=+1          ;STIGNING ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST.
12 CYCL CALL
```

Frikörning med stoppat NC-program

Såhär frikör du ett gängverktyg i stoppat tillstånd:

- Välj **Frikörning av verktyget**

- Tryck på knappen **NC-start**
- > Verktyget kör ut ur hålet och tillbaka till bearbetningens startpunkt.
- > Spindeln stannar automatiskt. Styrsystemet avger ett felmeddelande.
- Avbryt NC-programmet med funktionsknappen **INTERNT STOPP**

  eller
- Kvittera felmeddelandet och fortsätt med **NC-start**

- Driftart **Programkörning**:

  När du stoppar NC-programmet med **NC-stopp** visar styrsystemet funktionsknappen **Frikörning av verktyget**.
- Tillämpningen **MDI**:

  När du anropar en gängcykel visas funktionsknappen **Frikörning av verktyget**. Funktionsknappen är gråtonad tills du trycker på **NC-stopp**.

7.4.4 Cykel 209 GAENGNING SPAANBRYT.

ISO-programmering
G209

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.
Cykeln kan bara användas i maskiner med reglerad spindel.

Styrsystemet 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.

Relaterade ämnen

- Cykel **206 GAENGNING** med flytande chuck

  Ytterligare information: "Cykel 206 GAENGNING ", Sida 199
- Cykel **207 GAENGNING SYNKRON.** utan flytande chuck

  Ytterligare information: "Cykel 207 GAENGNING SYNKRON. ", Sida 202

Cykelförlopp

1 Styrsystemet 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 styrsystemet med det högre spindelvarvtalet upp ur hålet
3 Därefter växlas spindelns rotationsriktning på nytt och verktyget förflyttas till nästa skärdjup.
4 Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget med **FMAX** dit
6 Styrsystemet stoppar spindeln på säkerhetsavståndet

Vid gängborrning synkroniseras spindeln och verktygsaxeln hela tiden med varandra. Synkroniseringen kan utföras med stående spindel.

Anmärkning

Cykel **209 GAENGNING SPAANBRYT.** kan döljas med den valfria maskinparametern **hideRigidTapping** (nr 128903).

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, roterar spindeln efter cykelns slut (med det i **TOOL-CALL** programmerade varvtalet).
- Om du inte programmerar **M3** (alt. **M4**) före cykeln, står spindeln stilla efter cykelns slut. Då behöver du återstarta spindeln före nästa bearbetning med **M3** (alt. **M4**)
- När du skriver in gängtappens stigning i kolumnen **Pitch** i verktygstabellen, jämför styrsystemet gängstigningen från verktygstabellen med den gängstigning som har definierats i cykeln. Styrsystemet visar även ett felmeddelande om värdena inte överensstämmer.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än **GAENGDJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Om du inte ändrar någon dynamisk parameter (till exempel säkerhetsavstånd eller spindelhastighet), kan du sedan borra djupare gängor. Säkerhetsavståndet **Q200** bör dock vara så stort att verktygsaxeln har lämnat accelerationsbanan inom den här vägen.

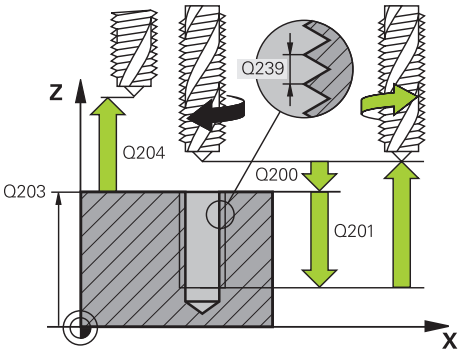
Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Gängdjups förtecken bestämmer arbetsriktningen.
- När du har definierat en varvtalsfaktor för snabb retur via cykelparameter **Q403** begränsar styrsystemet varvtalet till det maximala varvtalet för det aktiva växelsteget.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **CfgThreadSpindle** (nr 113600) definierar du följande:
  - **sourceOverride** (nr 113603):
    FeedPotentiometer (**Default**) (varvtalsförbikoppling är inte aktiv), styrsystemet anpassar sedan varvtalet därefter
    SpindlePotentiometer (matningsförbikoppling är inte aktiv)
  - **thrdWaitingTime** (nr 113601): Väntetid vid gängans botten efter spindelstopp
  - **thrdPreSwitch** (nr 113602): Spindeln stoppas under denna tid innan den når gängans botten

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q201 Gängans djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.? Mått vid vilket styrsystemet utför en spånbrytning. Det här förloppet upprepas tills **Q201 DJUP** uppnåtts. Om **Q257** är lika med 0 genomför styrsystemet ingen spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q256 Tillbakagång för spånbrytning? Styrsystemet multiplicerar stigningen **Q239** med det angivna värdet och kör tillbaka verktyget med det här framräknade värdet vid spånbrytning. Om du anger **Q256** = 0 lyfter styrsystemet verktyget helt ur hålet för urspåning (till säkerhetsavståndet). Inmatning: **0-99999,9999**
	Q336 Vinkel för spindelorientering? Vinkel i vilken styrsystemet positionerar verktyget före gängskärningen. Därigenom kan man efterbearbeta gängan om så önskas. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **0-360**
	Q403 Faktor varvtalsändring retur? Faktor, med vilken styrsystemet ökar spindelvarvtalet – och därmed även återgångsmatningen – vid utkörning ur hålet. Maximal ökning till maxvarvtal för det aktiva växelsteget.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0,0001-10**

Exempel

```
11 CYCL DEF 209 GAENGNING SPAANBRYT. ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q201=-18         ;GAENGDJUP ~
    Q239=+1          ;STIGNING ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q257=+0          ;MATN.DJUP SPAANBRYT ~
    Q256=+1          ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q336=+0          ;VINKEL SPINDEL ~
    Q403=+1          ;FAKTOR VARVTAL
12 CYCL CALL
```

Frikörning med stoppat NC-program

Såhär frikör du ett gängverktyg i stoppat tillstånd:

- ▶ Välj **Frikörning av verktyget**

- ▶ Tryck på knappen **NC-start**
- > Verktyget kör ut ur hålet och tillbaka till bearbetningens startpunkt.
- > Spindeln stannar automatiskt. Styrsystemet avger ett felmeddelande.
- ▶ Avbryt NC-programmet med funktionsknappen **INTERNT STOPP**

  eller
- ▶ Kvittera felmeddelandet och fortsätt med **NC-start**

- Driftart **Programkörning**:
  När du stoppar NC-programmet med **NC-stopp** visar styrsystemet funktionsknappen **Frikörning av verktyget**.
- Tillämpningen **MDI**:
  När du anropar en gängcykel visas funktionsknappen **Frikörning av verktyget**. Funktionsknappen är gråtonad tills du trycker på **NC-stopp**.

7.5 Gängfräsning

7.5.1 Grunder för gängfräsning

Förutsättningar

- Maskinen är 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 (korrigeringen sker vid **TOOL CALL** via deltaradie **DR**).
- När du använder ett vänsterskärande verktyg (**M4**) ska fräsmetoden i **Q351** tolkas som den motsatta
- 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+

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat olika förtecken vid inmatningen av skärdjupen kan detta leda till en kollision.

- ▶ Programmera alltid djupen med samma förtecken. Exempel: När parameter **Q356** FOERSAENKNING DJUP programmeras med ett negativt förtecken, programmerar du också parameter **Q201** GAENGDJUP med negativt förtecken
- ▶ När du exempelvis vill upprepa en cykel med enbart försänkningsoperationen, är det också möjligt att GAENGDJUP anges till 0. Då bestäms arbetsriktningen av FOERSAENKNING DJUP

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du bara förflyttar verktyget ut ur hålet i verktygsaxelns riktning vid ett verktygsbrott kan detta leda till en kollision!

- Stoppa programkörningen vid ett verktygsbrott
- Växla till driftart **Manuell drift** tillämpning **MDI**
- Förflytta först verktyget i riktning mot hålets centrum med ett linjärblock
- Frikör verktyget i verktygsaxelns riktning

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Gängans rotationsriktning ändras om du exekverar en gängfräsningscykel i kombination med cykel **8 SPEGLING** i endast en axel.
- Vid gängfräsning hänför styrsystemet den programmerade matningshastigheten till verktygsskäret. Eftersom styrsystemet visar centrumbanans matningshastighet stämmer dock det presenterade värdet inte med det programmerade värdet.

7.5.2 Cykel 262 GAENGFRAESNING

ISO-programmering
G262

Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga i förborrat material.

Relaterade ämnen

- Cykel **263 FOERSAENK-GAENGFRAES** för fräsning av en gänga i ett förborrat material, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES ", Sida 217
- Cykel **264 BORR-GAENGFRAESNING** för borrning direkt i det solida materialet och fräsning av en gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING ", Sida 222
- Cykel **265 HELIX-BORRGAENGFRAE.** för fräsning av en gänga direkt i det solida materialet, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE. ", Sida 227
- Cykel **267 UTVAENDIG GAENGFRAES** för fräsning av en utvändig gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES ", Sida 231

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta
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 helixrörelse till gängans nominella diameter. Därvid utförs ytterligare en utjämningsförflyttning i verktygsaxeln före helixframkörningsrörelsen 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

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

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Gängfräsningscykeln utför en kompenseringsrörelse i verktygsaxeln före framkörningsrörelsen. Utjämningsrörelsens storlek motsvarar maximalt halva gängans stigning. Det kan uppstå en kollision.

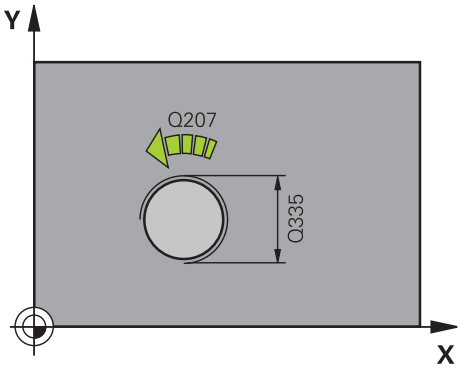
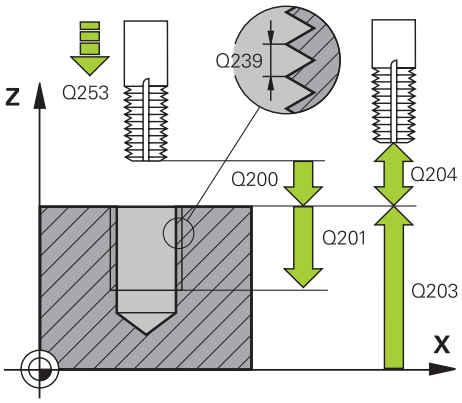
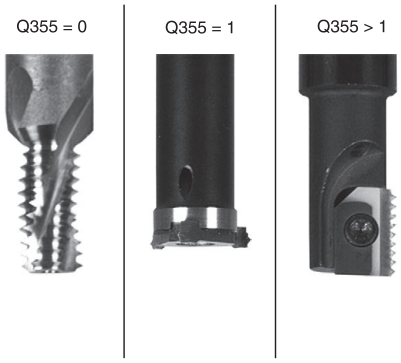
- Se till att det finns tillräckligt med plats i hålet

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Om Gängdjup = 0 programmeras utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q335 Nominell diameter?** Gängans bör-diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	**Q201 Gängans djup?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q355 Antal gängor per steg? Antal gängvarv som verktyget förskjuts med: **0** = En skruvlinje till gängdjupet **1** = Kontinuerlig skruvlinje över gängans hela längd **> 1** = Flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget **Q355** gånger stigningen. Inmatning: **0-99999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Hjälpbild	Parametrar
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**
	Q512 Matning framkörning? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**

Exempel

```
11 CYCL DEF 262 GAENGFRAESNING ~
    Q335=+5          ;NOMINELL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;STIGNING ~
    Q201=-18         ;GAENGDJUP ~
    Q355=+0          ;GAENGOR PER STEG ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q351=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q512=+0          ;MATNING FRAMKORNING
12 CYCL CALL
```

7.5.3 Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES

ISO-programmering
G263

Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga i förborrat material. Du kan dessutom tillverka en försänkningsfas.

Relaterade ämnen

- Cykel **262 GAENGFRAESNING** för fräsning av en gänga i ett förborrat material
  Ytterligare information: "Cykel 262 GAENGFRAESNING ", Sida 212
- Cykel **264 BORR-GAENGFRAESNING** för borrning direkt i det solida materialet och fräsning av en gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING ", Sida 222
- Cykel **265 HELIX-BORRGAENGFRAE.** för fräsning av en gänga direkt i det solida materialet, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE. ", Sida 227
- Cykel **267 UTVAENDIG GAENGFRAES** för fräsning av en utvändig gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES ", Sida 231

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning

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

3 Om Säkerhetsavstånd sida har angivits positionerar styrsystemet verktyget på samma sätt med Matning förpositionering till försänkningsdjupet

4 Beroende på platsförhållandet förflyttar därefter styrsystemet 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 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning

7 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

8 Styrsystemet 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 helixrörelse 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

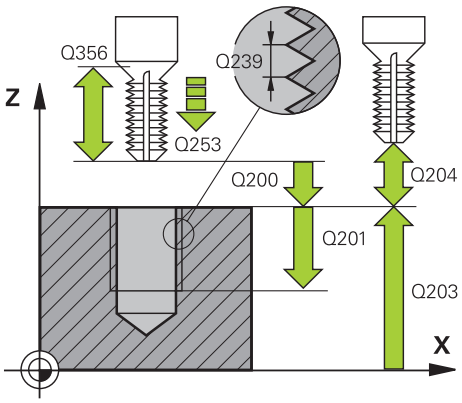
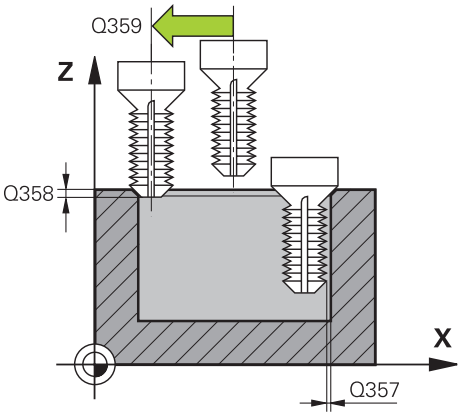
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bestäms enligt nedanstående ordningsföljd:
  1 Gängdjup
  2 Försänkningsdjup
  3 Djup framsida

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte 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.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q335 Nominell diameter?** Gängans bör-diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	Q201 Gängans djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q356 Försänkning djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	**Q357 Säkerhetsavstånd sida?** Avstånd mellan verktygsskäret och hålets vägg. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q358 Försänkningsdjup framsida? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid sänkning på framsidan. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q359 Försänkning offset framsida? Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum ut från mitten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**

Hjälpbild	Parametrar
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q254 Matning försänkning? Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**
	Q512 Matning framkörning? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**

Exempel

```
11 CYCL DEF 263 FOERSAENK-GAENGFRAES ~
    Q335=+5              ;NOMINELL DIAMETER ~
    Q239=+1              ;STIGNING ~
    Q201=-18             ;GAENGDJUP ~
    Q356=-20             ;FOERSAENKNING DJUP ~
    Q253=+750            ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q357=+0.2            ;SAEK.AVSTAAND SIDA ~
    Q358=+0              ;DJUP FRAMSIDA ~
    Q359=+0              ;OFFSET FRAMSIDA ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q254=+200            ;MATNING FOERSAENKN. ~
    Q207=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q512=+0              ;MATNING FRAMKORNING
12 CYCL CALL
```

7.5.4 Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING

ISO-programmering
G264

Användningsområde

Med den här cykeln kan du borra och göra en försänkning i det solida materialet och slutligen fräsa en gänga.

Relaterade ämnen

- Cykel **262 GAENGFRAESNING** för fräsning av en gänga i ett förborrat material
  Ytterligare information: "Cykel 262 GAENGFRAESNING ", Sida 212
- Cykel **263 FOERSAENK-GAENGFRAES** för fräsning av en gänga i ett förborrat material, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES ", Sida 217
- Cykel **265 HELIX-BORRGAENGFRAE.** för fräsning av en gänga direkt i det solida materialet, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE. ", Sida 227
- Cykel **267 UTVAENDIG GAENGFRAES** för fräsning av en utvändig gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES ", Sida 231

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Borrning

2 Verktyget borrar ner till det första Skärdjupet med den angivna Nedmatningshastigheten
3 Om spånbrytning har valts förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med det angivna värdet för tillbakagång. Om du arbetar utan spånbrytning förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport och därefter åter med **FMAX** till det angivna stoppavståndet över det första skärdjupet
4 Därefter borrar verktyget ner till nästa Skärdjup med matning
5 Styrsystemet upprepar detta förlopp (2 till 4) tills borrdjupet uppnås

Försänkning framsida

6 Verktyget förflyttas med Matning förpositionering till Försänkningsdjup framsida
7 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
8 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

9 Styrsystemet 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 helixrörelse 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- ▶ Ange negativt djup
- ▶ Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

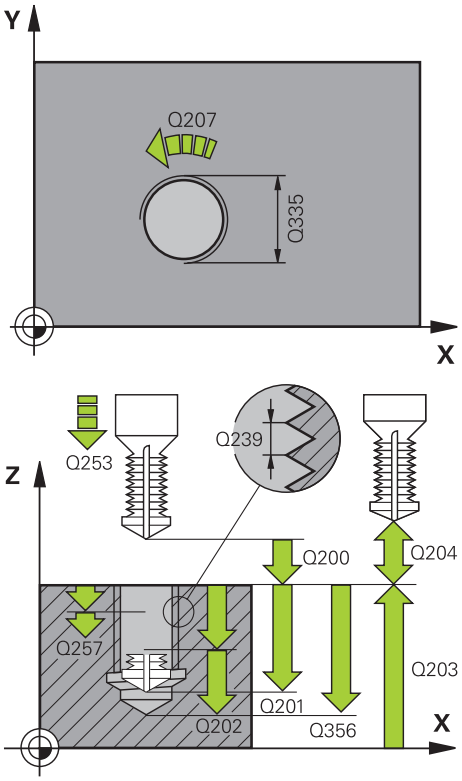
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup, Försänkning djup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bestäms enligt nedanstående ordningsföljd:
  1 Gängdjup
  2 Försänkningsdjup
  3 Djup framsida

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

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

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q335 Nominell diameter?** Gängans bör-diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	Q201 Gängans djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q356 BORRDJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och hålets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q202 Maximalt skärdjup? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. **Q201 DJUP** behöver inte vara någon jämn multipel av **Q202**. Värdet har inkrementell verkan. Djupet får inte bestå av flera skärdjup. Styrsystemet förflyttar verktyget i en sekvens direkt till Djup om: ■ Skärdjup och Djup är lika ■ Skärdjup är större än Djup Inmatning: **0-99999,9999**
	Q258 Saekerhetsavst. uppe urspaaning? Säkerhetsavståndet som verktyget förflyttas till med matningen **Q373 UTKORNINGSMAT. UPPL** över det senaste skärdjupet igen efter den första urspåningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q257 Matn.straecka till spaanbrytn.?

Hjälpbild	Parametrar
	Mått vid vilket styrsystemet utför en spånbrytning. Det här förloppet upprepas tills **Q201 DJUP** uppnåtts. Om **Q257** är lika med 0 genomför styrsystemet ingen spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q256 Tillbakagång för spånbrytning? Värde med vilket styrsystemet kör tillbaka verktyget vid spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,999** alternativt **PREDEF**
	Q358 Försänkningsdjup framsida? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid sänkning på framsidan. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q359 Försänkning offset framsida? Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum ut från mitten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spännon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**
	Q512 Matning framkörning? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**

Exempel

```
11 CYCL DEF 264 BORR-GAENGFRAESNING ~
    Q335=+5                ;NOMINELL DIAMETER ~
    Q239=+1                ;STIGNING ~
    Q201=-18               ;GAENGDJUP ~
    Q356=-20               ;HAALDJUP ~
    Q253=+750              ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q351=+1                ;FRAESSMETOD ~
    Q202=+5                ;SKAERDJUP ~
    Q258=+0.2              ;SAEKAVST UPPE URSPAN ~
    Q257=+0                ;MATN.DJUP SPAANBRYT ~
    Q256=+0.2              ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q358=+0                ;DJUP FRAMSIDA ~
    Q359=+0                ;OFFSET FRAMSIDA ~
    Q200=+2                ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0                ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50               ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q206=+150              ;MATNING DJUP ~
    Q207=+500              ;MATNING FRAESNING ~
    Q512=+0                ;MATNING FRAMKORNING
12 CYCL CALL
```

7.5.5 Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE.

ISO-programmering
G265

Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en gänga direkt i materialet. Dessutom kan du välja att tillverka en försänkning före eller efter gängningen.

Relaterade ämnen

- Cykel **262 GAENGFRAESNING** för fräsning av en gänga i ett förborrat material
  Ytterligare information: "Cykel 262 GAENGFRAESNING ", Sida 212
- Cykel **263 FOERSAENK-GAENGFRAES** för fräsning av en gänga i ett förborrat material, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES ", Sida 217
- Cykel **264 BORR-GAENGFRAESNING** för borrning direkt i det solida materialet och fräsning av en gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING ", Sida 222
- Cykel **267 UTVAENDIG GAENGFRAES** för fräsning av en utvändig gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES ", Sida 231

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning framsida

2 Vid försänkning före gängningen förflyttas verktyget till Försänkningsdjup framsida med Matning försänkning. Vid försänkning efter gängningen förflyttar styrsystemet verktyget till Försänkning djup med Matning förpositionering
3 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till hålets centrum på en halvcirkel

Gängfräsning

5 Styrsystemet förflyttar verktyget med programmerad Matning förpositionering till gängans startnivå
6 Därefter förflyttas verktyget tangentiellt med en helixrörelse till gängans nominella diameter
7 Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

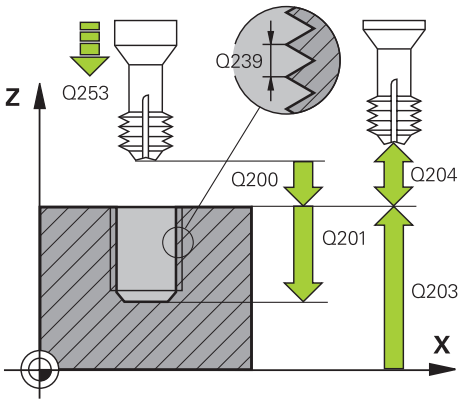
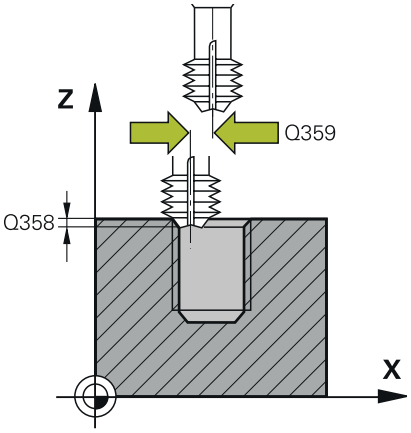
- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om du ändrar gängdjupet ändrar styrsystemet automatiskt startpunkten för helixförflyttningen.
- Fräsmetoden (mot- eller medfräsning) bestäms av gängan (höger- eller vänstergänga) och verktygets rotationsriktning eftersom endast arbetsriktning från arbetsstyckets yta och in i detaljen är möjlig.
- Förtecknet i cykelparameter Gängdjup resp. Djup framsida bestämmer arbetsriktningen. Arbetsriktningen bestäms enligt nedanstående ordningsföljd:
  1 Gängdjup
  2 Djup framsida

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (hålets mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q335 Nominell diameter?** Gängans bör-diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	Q201 Gängans djup? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q358 Försänkningsdjup framsida?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid sänkning på framsidan. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q359 Försänkning offset framsida? Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum ut från mitten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q360 Försänkning (före/efter:0/1)? Utförande av fasen **0** = Före gängningen **1** = Efter gängningen Inmatning: **0**, **1**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q254 Matning försänkning?

Hjälpbild	Parametrar
	Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**

Exempel

```
11 CYCL DEF 265 HELIX-BORRGAENGFRAE. ~
    Q335=+5          ;NOMINELL DIAMETER ~
    Q239=+1          ;STIGNING ~
    Q201=-18         ;GAENGDJUP ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q358=+0          ;DJUP FRAMSIDA ~
    Q359=+0          ;OFFSET FRAMSIDA ~
    Q360=+0          ;FOERSAENKNING ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q254=+200        ;MATNING FOERSAENKN. ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING
12 CYCL CALL
```

7.5.6 Cykel 267 UTVAENDIG GAENGFRAES

ISO-programmering
G267

Användningsområde

Med den här cykeln kan du fräsa en utvändig gänga. Du kan dessutom tillverka en försänkningsfas.

Relaterade ämnen

- Cykel **262 GAENGFRAESNING** för fräsning av en gänga i ett förborrat material
  Ytterligare information: "Cykel 262 GAENGFRAESNING ", Sida 212
- Cykel **263 FOERSAENK-GAENGFRAES** för fräsning av en gänga i ett förborrat material, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 263 FOERSAENK-GAENGFRAES ", Sida 217
- Cykel **264 BORR-GAENGFRAESNING** för borrning direkt i det solida materialet och fräsning av en gänga, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 264 BORR-GAENGFRAESNING ", Sida 222
- Cykel **265 HELIX-BORRGAENGFRAE.** för fräsning av en gänga direkt i det solida materialet, som tillval tillverkning av en försänkningsfas
  Ytterligare information: "Cykel 265 HELIX-BORRGAENGFRAE. ", Sida 227

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget i spindelaxeln med snabbtransport **FMAX** till det angivna säkerhetsavståndet över arbetsstyckets yta

Försänkning framsida

2 Styrsystemet 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 Styrsystemet positionerar verktyget okompenserat ut från mitten via en halvcirkel till Offset framsida och utför en cirkelrörelse med Matning försänkning
5 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpunkten på en halvcirkel

Gängfräsning

6 Styrsystemet 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 helixrörelse 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet med snabbtransport eller – om så har angivits – till det andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

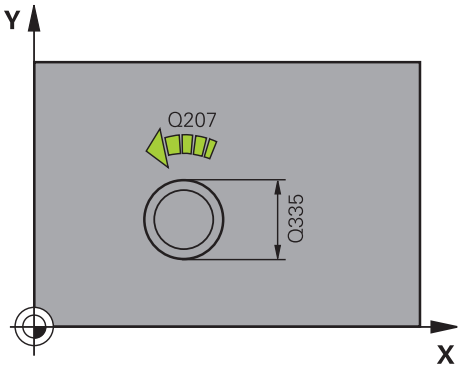
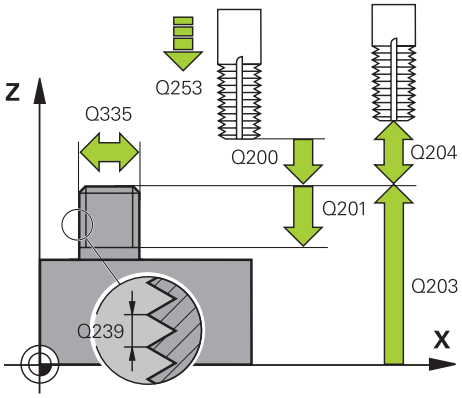
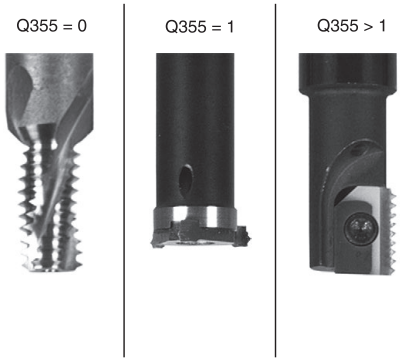
- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- 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 bestäms enligt nedanstående ordningsföljd:
  1 Gängdjup
  2 Djup framsida

Anvisningar om programmering

- Programmera positioneringsblocket till startpunkten (tappens mitt) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Om du anger 0 i en av djupparametrarna utför styrsystemet inte detta arbetssteg.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q335 Nominell diameter?** Gängans bör-diameter Inmatning: **0-99999,9999**
	Q239 STIGNING ? Gängans stigning Förtecknet anger höger- eller vänstergänga: **+** = högergänga **–** = vänstergänga Inmatning: **-99,9999-+99,9999**
	**Q201 Gängans djup?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och gängans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q355 Antal gängor per steg? Antal gängvarv som verktyget förskjuts med: **0** = En skruvlinje till gängdjupet **1** = Kontinuerlig skruvlinje över gängans hela längd **> 1** = Flera helixbanor med fram- och frånkörning, däremellan förskjuter styrsystemet verktyget **Q355** gånger stigningen. Inmatning: **0-99999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning resp. vid utkörning ur arbetsstycket i mm/min. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q358 Försänkningsdjup framsida? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och verktygsspetsen vid sänkning på framsidan. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q359 Försänkning offset framsida? Avstånd med vilket styrsystemet förskjuter verktygets centrum ut från mitten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?

Hjälpbild	Parametrar
	Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q254 Matning försänkning? Verktygets förflyttningshastighet vid försänkning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**
	Q512 Matning framkörning? Verktygets förflyttningshastighet vid framkörning i mm/min. Vid mindre gängdiametrar kan du minska risken för verktygsbrott genom att använda en reducerad framkörningsmatning. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**

Exempel

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

8

Cykler för frässvarvning

8.1 Översikt

Fickfräsning

Cykel		Anrop	Ytterligare information
251	**REKTANGULAER FICKA** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Helixformad, pendlande eller lodrät nedmatnings-strategi	**CALL**-aktiv	Sida 241
252	**CIRKELURFRAESN** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Helixformad eller lodrät nedmatningsstrategi	**CALL**-aktiv	Sida 248
253	**SPAARFRAESN.** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Pendlande eller lodrät nedmatningsstrategi	**CALL**-aktiv	Sida 255
254	**CIRKEL SPAAR** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Pendlande eller lodrät nedmatningsstrategi	**CALL**-aktiv	Sida 261

Fräs tapp

Cykel		Anrop	Ytterligare information
256	**REKTANGULAER OE** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Framkörningsposition kan väljas	**CALL**-aktiv	Sida 268
257	**CIRKULAER OE** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Inmatning av startvinkeln ■ Spiralformad ansättning utifrån råämnets diameter	**CALL**-aktiv	Sida 275
258	**POLYGONTAPP** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Spiralformad ansättning utifrån råämnets diameter	**CALL**-aktiv	Sida 280

Fräsa konturer med SL-cykler

Cykel		Anrop	Ytterligare information
20	**KONTURDATA** ■ Inmatning av bearbetningsinformation	**DEF**-aktiv	Sida 291
21	**FOERBORRNING** ■ Tillverkning av ett hål för verktyg som inte skär över centrum	**CALL**-aktiv	Sida 293
22	**URFRAESNING** ■ Urfräsning och efterbearbetning av konturen ■ Tar hänsyn till urfräsningsverktygets nedmat-ningspunkter	**CALL**-aktiv	Sida 296
23	**FINSKAER DJUP**	**CALL**-aktiv	Sida 301

Cykel		Anrop	Ytterligare information
	■ Finbearbeta tilläggsmått djup från cykel **20**		
24	**FINSKAER SIDA** ■ Finbearbeta tilläggsmått sida från cykel **20**	**CALL**-aktiv	Sida 304
270	**KONTURTAG-DATA** ■ Inmatning av konturdata för cykel **25** eller **276**	**DEF**-aktiv	Sida 307
25	**KONTURLINJE** ■ Bearbetning av öppna och slutna konturer ■ Övervakning av baksnitt och konturskador	**CALL**-aktiv	Sida 309
275	**KONTURSPAR SPIRALFR.** ■ Tillverkning av öppna och slutna spår med trochoidfräsförfarande	**CALL**-aktiv	Sida 314
276	**KONTURLINJE 3D** ■ Bearbetning av öppna och slutna konturer ■ Detektering av restmaterial ■ 3-dimensionella konturer – bearbetar dessutom koordinater från verktygsaxeln	**CALL**-aktiv	Sida 320

Fräsa konturer med OCM-cykler

Cykel		Anrop	Ytterligare information
271	**OCM KONTURDATA** (#167 / #1-02-1) ■ Definition av bearbetningsinformation för kontur- resp. underprogrammen ■ Inmatning av begränsningsram eller -block	**DEF**-aktiv	Sida 334
272	**OCM GROVBEARBETNING** (#167 / #1-02-1) ■ Teknikdata för grovbearbetning av konturer ■ Användning av OCM-skärdatadatorn ■ Vertikal, helixformad eller pendlande nedmatning ■ Matningsstrategi kan väljas	**CALL**-aktiv	Sida 336
273	**OCM SLATHYVLING DJUP** (#167 / #1-02-1) ■ Finbearbeta tilläggsmått djup från cykel **271** ■ Bearbetningsstrategi med konstant ingreppsvinkel eller med ekvidistant (bibehållen) banberäkning	**CALL**-aktiv	Sida 342
274	**OCM SLATHYVLING SIDA** (#167 / #1-02-1) ■ Finbearbeta tilläggsmått sida från cykel **271**	**CALL**-aktiv	Sida 346
277	**OCM FASNING** (#167 / #1-02-1) ■ Grada kanter ■ Med hänsyn tagen till angränsande konturer och väggar	**CALL**-aktiv	Sida 348

Fräsa plana ytor

Cykel			Ytterligare information
232	**PLANFRAESNING** ■ Planfräs en plan yta med flera ansättningar ■ Val av frässtrategi	**CALL**-aktiv	Sida 365

Cykel			Ytterligare information
233	**PLANFRAESNING** ■ Grov- och finbearbetningscykel ■ Frässtrategi och fräsriktning kan väljas ■ Inmatning av sidoväggar	**CALL**-aktiv	Sida 372

Gravering

Cykel			Ytterligare information
225	**GRAVERA** ■ Gravera text på en plan yta ■ Längs en rät linje eller en cirkelbåge	**CALL**-aktiv	Sida 384

8.2 Fickfräsning

8.2.1 Cykel 251 REKTANGULAER FICKA

ISO-programmering
G251

Användningsområde

Med cykel **251** kan du bearbeta en rektangulär ficka fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

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

Cykelförlopp

Grovbearbetning

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

Finbearbetning

5 När tillägg för finskär har definierats matar styrsystemet ned och kör fram till konturen. Framkörningsrörelsen sker då med radie för att möjliggöra en tangentiell framkörning. Styrsystemet finbearbetar först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.
6 Därefter finbearbetar styrsystemet fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

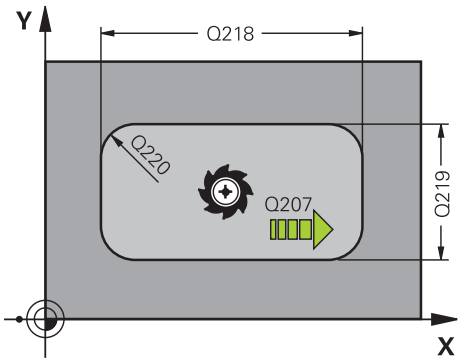
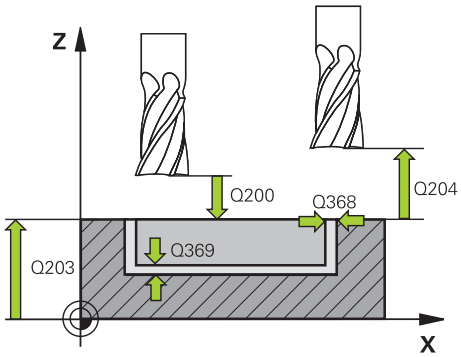
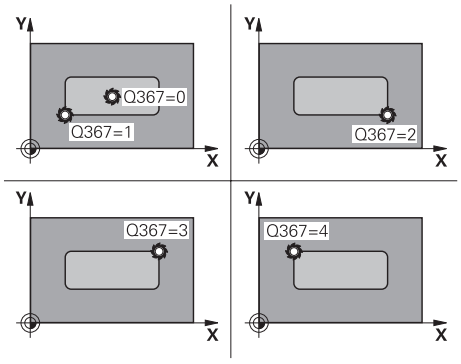
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykel **251** tar hänsyn till skärbredden **RCUTS** ur verktygstabellen.

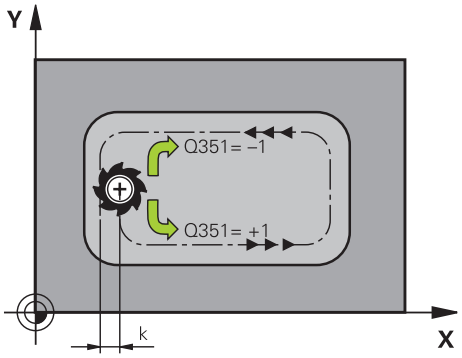
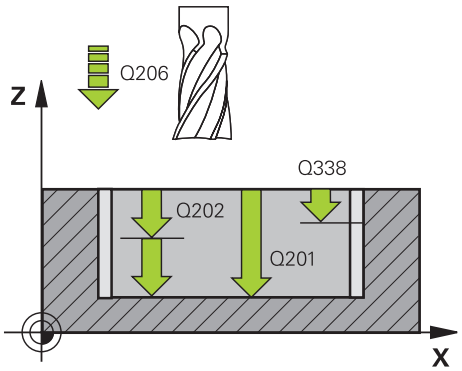
  Ytterligare information: "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 248

Anvisningar om programmering

- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.
- Var noga med att definiera ett tillräckligt stort råämnesmått om vinkelläget **Q224** inte är 0.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?** Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q218 1. SIDANS LAENGD ? Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q219 2. SIDANS LAENGD ? Fickans längd, parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	**Q220 HOERNRADIE ?** Radie för fickans hörn. Om 0 anges sätter styrsystemet hörnradien lika med verktygsradien. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	**Q367 Fickans läge (0/1/2/3/4)?** Fickans läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = fickans mitt **1**: Verktygsposition = nedre vänstra hörnet **2**: Verktygsposition = nedre högra hörnet **3**: Verktygsposition = övre högra hörnet **4**: Verktygsposition = övre vänstra hörnet Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0,0001-1,41** alternativt **PREDEF**
	Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)? Typ av nedmatningsstrategi: **0**: Lodrät nedmatning. Oberoende av vilken nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ned lodrätt **1**: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen **2**: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig styrsystemet av den dubbla verktygsdiametern. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen **PREDEF**: Styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket Inmatning: **0**, **1**, **2** alternativt **PREDEF** **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 248
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Referens matning (0-3)? Bestäm vad den programmerade matningen avser: **0**: Matningen avser verktygets centrumbana **1**: Matningen avser bara verktygsskäret vid finbearbetning av sida, annars avser den centrumbanan **2**: Matningen avser verktygsskäret vid finbearbetning av sida **och** finbearbetning av djup, annars avser den centrumbanan **3**: Matningen avser alltid verktygets centrumbana Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

Exempel

```
11 CYCL DEF 251 REKTANGULAER FICKA ~
    Q215=+0              ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q218=+60             ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q219=+20             ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q220=+0              ;HOERNRADIE ~
    Q368=+0              ;TILLAEGG SIDA ~
    Q224=+0              ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q367=+0              ;FICKPOSITION ~
    Q207=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q202=+5              ;SKAERDJUP ~
    Q369=+0              ;TILLAEGG DJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q338=+0              ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q370=+1              ;BANOEVERLAPP ~
    Q366=+1              ;NEDMATNING ~
    Q385=+500            ;MATNING FINBEARB. ~
    Q439=+0              ;REFERENS MATNING
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS

Helixformad nedmatning Q366 = 1

RCUTS > 0

- Styrsystemet beräknar skärbredden **RCUTS** vid uträkningen av helixbanan. Ju större **RCUTS**, desto mindre helixbana.
- Formel för beräkning av helixbanan:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: verktygsradie **R** + verktygsradiens tilläggsmått **DR**
- Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

RCUTS= 0 eller odefinierat

- Det sker ingen övervakning eller ändring av helixbanan.

Pendlande nedmatning Q366 = 2

RCUTS > 0

- Styrsystemet kör hela pendlingssträckan.
- Om pendlingssträckan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

RCUTS= 0 eller odefinierat

- Styrsystemet kör halva pendlingssträckan.

8.2.2 Cykel 252 CIRKELURFRAESN

ISO-programmering

G252

Användningsområde

Med cykel **252** kan du bearbeta en cirkulär ficka. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

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

Cykelförlopp

Grovbearbetning

1 Styrsystemet förflyttar först verktyget med snabbmatning till säkerhetsavståndet **Q200** över arbetsstycket

2 Verktyget matas ner i mitten på fickan till skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**

3 Styrsystemet vidgar fickan inifrån och ut med hänsyn tagen till banöverlappningen (parameter **Q370**) och tilläggsmåtten för finskär (parameter **Q368** och **Q369**)

4 Vid slutet av en urfräsning förflyttar styrsystemet verktyget i bearbetningsplanet tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200** , lyfter verktyget med snabbtransport till **Q200** och förflyttar det därifrån med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

5 Steg 2 till 4 upprepas tills det programmerade djupet på fickan uppnås. Tilläggsmåttet för finskär **Q369** beaktas

6 Om enbart grovbearbetning har programmerats (**Q215**=1) förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200**, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet **Q204** och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

Finbearbetning

1 När tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet först fickans väggar, om så har angivits med flera ansättningar.

2 Styrsystemet förflyttar verktyget i verktygsaxeln till en position, som är tilläggsmåttet för finskär **Q368** och säkerhetsavståndet **Q200** från fickans vägg

3 Styrsystemet bearbetar fickan från insidan ut med diameter **Q223**

4 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln åter till en position som är tilläggsmåttet för finskär **Q368** och säkerhetsavståndet **Q200** från fickans vägg och repeterar finbearbetningen av sidoväggen till det nya djupet

5 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills den programmerade diametern uppnås

6 Efter att diameter **Q223** har färdigställts, förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget tangentiellt till tilläggsmåttet för finskär **Q368** plus säkerhetsavståndet **Q200** i bearbetningsplanet, förflyttar sedan med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavstånd **Q200** och därefter till fickans mitt.

7 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till djupet **Q201** och finbearbetar fickans botten inifrån och ut. Förflyttningen till fickans botten sker då tangentiellt.

8 Styrsystemet repeterar detta förlopp tills djupet **Q201** plus **Q369** uppnås

9 Slutligen förflyttar sig verktyget tangentiellt bort från fickans vägg till säkerhetsavståndet **Q200**, lyfter med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **Q200** och förflyttar med snabbtransport tillbaka till fickans mitt

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykel **252** tar hänsyn till skärbredden **RCUTS** ur verktygstabellen.

  Ytterligare information: "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 255

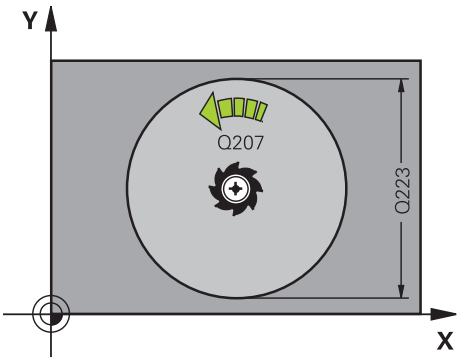
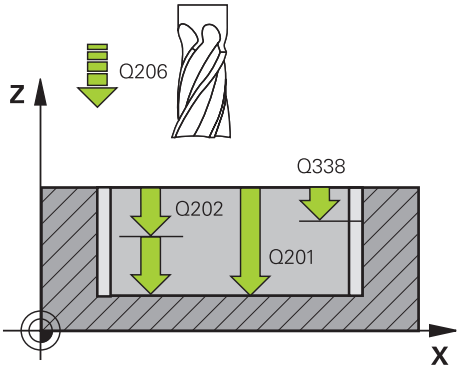
Anvisningar om programmering

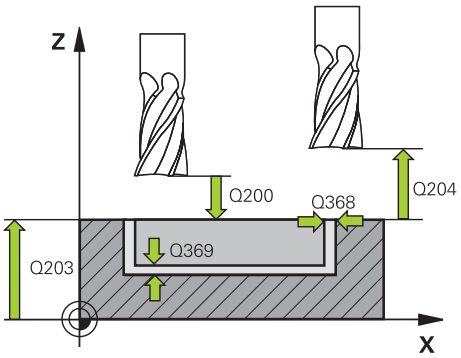
- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen (cirkelns centrum) i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Om den internt beräknade helixdiametern är mindre än den dubbla verktygsdiametern vid nedmatning med en helix, avger styrsystemet ett felmeddelande. Om du använder ett verktyg som skär över centrum, kan du stänga av den här övervakningen med maskinparametern **suppressPlungeErr** (nr 201006).

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	**Q223 Cirkeldiameter?** Diameter för den färdigbearbetade fickan Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och fickans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Skärdjup finskär?

Hjälpbild	Parametrar
	Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999** **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?** **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Överlappningen ses som maximal överlappning. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske. Inmatning: **0,1-1999** alternativt **PREDEF** **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1)?** Typ av nedmatningsstrategi: **0**: Lodrät nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till 0 eller 90. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande **1**: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Definiera ev. värdet för skärbredden **RCUTS** i verktygstabellen Inmatning: **0**, **1** alternativt **PREDEF** **Ytterligare information:** "Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS", Sida 255 **Q385 Matning finbearb.?** Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q439 Referens matning (0-3)?** Bestäm vad den programmerade matningen avser: **0**: Matningen avser verktygets centrumbana **1**: Matningen avser bara verktygsskäret vid finbearbetning av sida, annars avser den centrumbanan **2**: Matningen avser verktygsskäret vid finbearbetning av sida **och** finbearbetning av djup, annars avser den centrumbanan **3**: Matningen avser alltid verktygets centrumbana

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

Exempel

```
11 CYCL DEF 252 CIRKELURFRAESN ~
    Q215=+0                 ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q223=+50                ;CIRKELDIAMETER ~
    Q368=+0                 ;TILLAEGG SIDA ~
    Q207=+500               ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1                 ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20                ;DJUP ~
    Q202=+5                 ;SKAERDJUP ~
    Q369=+0                 ;TILLAEGG DJUP ~
    Q206=+150               ;MATNING DJUP ~
    Q338=+0                 ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q200=+2                 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0                 ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50                ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q370=+1                 ;BANOEVERLAPP ~
    Q366=+1                 ;NEDMATNING ~
    Q385=+500               ;MATNING FINBEARB. ~
    Q439=+0                 ;REFERENS MATNING
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

Nedmatningsstrategi Q366 med RCUTS

Beteende med RCUTS

Helixformad nedmatning **Q366= 1**:

RCUTS > 0

- Styrsystemet beräknar skärbredden **RCUTS** vid uträkningen av helixbanan. Ju större **RCUTS**, desto mindre helixbana.
- Formel för beräkning av helixbanan:

  $Helixradius = R_{corr} - RCUTS$

  R_{corr}: verktygsradie **R** + verktygsradiens tilläggsmått **DR**
- Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

RCUTS= 0 eller odefinierat

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

  Om helixbanan inte är möjlig av utrymmesskäl, reducerar styrsystemet helixbanan.
- **suppressPlungeErr**=**off** (nr 201006)

  Om helixradien inte är möjlig av utrymmesskäl, genererar styrsystemet ett felmeddelande.

8.2.3 Cykel 253 SPAARFRAESN.

ISO-programmering

G253

Användningsområde

Med cykel **253** kan du bearbeta ett spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

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

Cykelförlopp

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 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (**Q368** och **Q369**)

3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet **Q200**. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet verktyget ut ur spåret efter varje skärdjup

4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning

5 Om du har sparat ett tillägg för finskär vid förbearbetningen finbearbetar styrsystemet först spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt i den vänstra spårcirkeln

6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du definierar ett spårläge skilt från 0, positionerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet endast i verktygaxeln. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämma med positionen i cykelns början! Det finns risk för kollision!

- Programmera **inte** några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

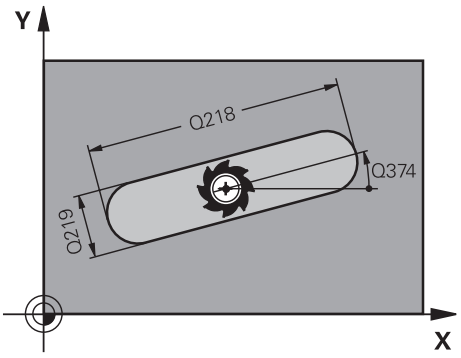
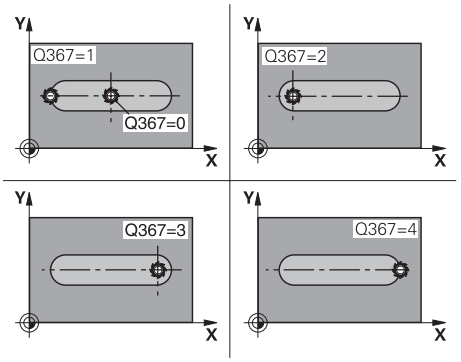
- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

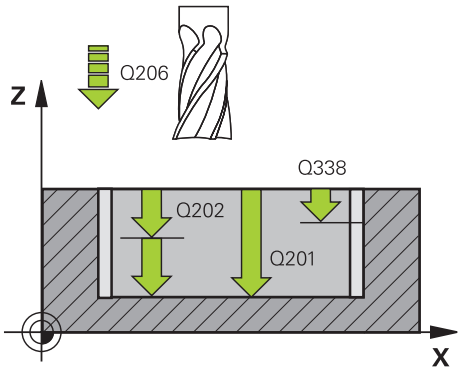
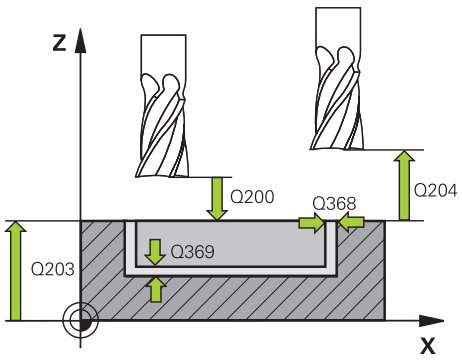
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	**Q218 Spårets längd?** Ange spårets längd. Detta är parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q219 Spårets bredd? Ange spårets bredd. Det är vara parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Om spårbredden motsvarar verktygsdiametern fräser styrsystemet ett långhål. Värdet har inkrementell verkan. Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbla verktygsdiametern Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q374 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som hela spåret vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**
	**Q367 Spårets läge (0/1/2/3/4)?** Figurens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = figurens mitt **1**: Verktygsposition = figurens vänstra ände **2**: Verktygsposition = centrum vänster figurcirkel **3**: Verktygsposition = centrum höger figurcirkel **4**: Verktygsposition = figurens högra ände Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning

Hjälpbild	Parametrar
	PREDEF: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och spårets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)? 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 ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Alternativt **PREDEF**

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q439 Referens matning (0-3)? Bestäm vad den programmerade matningen avser: **0**: Matningen avser verktygets centrumbana **1**: Matningen avser bara verktygsskäret vid finbearbetning av sida, annars avser den centrumbanan **2**: Matningen avser verktygsskäret vid finbearbetning av sida **och** finbearbetning av djup, annars avser den centrumbanan **3**: Matningen avser alltid verktygets centrumbana Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

Exempel

```
11 CYCL DEF 253 SPAARFRAESN. ~
    Q215=+0              ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q218=+60             ;SPAARLAENGD ~
    Q219=+10             ;SPAARBREDD ~
    Q368=+0              ;TILLAEGG SIDA ~
    Q374=+0              ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q367=+0              ;SPAARLAEGE ~
    Q207=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q202=+5              ;SKAERDJUP ~
    Q369=+0              ;TILLAEGG DJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q338=+0              ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q366=+2              ;NEDMATNING ~
    Q385=+500            ;MATNING FINBEARB. ~
    Q439=+3              ;REFERENS MATNING
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.2.4 Cykel 254 CIRKEL SPAAR

ISO-programmering
G254

Användningsområde

Med cykel **254** kan du bearbeta ett cirkulärt spår fullständigt. Beroende av cykelparametrarna finns följande bearbetningsalternativ till förfogande:

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

Cykelförlopp

Grovbearbetning

1 Verktyget pendlar i spårets centrum med den i verktygstabellen definierade nedmatningsvinkeln till det första skärdjupet. Man bestämmer nedmatningsstrategin via parameter **Q366**
2 Styrsystemet utvidgar spåret inifrån och ut med hänsyn tagen till tilläggsmåtten för finskär (**Q368** och **Q369**)
3 Styrsystemet lyfter verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet **Q200**. När spårets bredd är samma som fräsens diameter positionerar styrsystemet 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 styrsystemet först spårets väggar om så har angivits med flera ansättningar. Förflyttningen till spårets vägg sker då tangentiellt
6 Därefter finbearbetar styrsystemet spårets botten inifrån och ut

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du definierar ett spårläge skilt från 0, positionerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet endast i verktygaxeln. Det innebär att positionen i cykelns slut inte behöver överensstämma med positionen i cykelns början! Det finns risk för kollision!

- Programmera **inte** några inkrementella mått efter cykeln
- Programmera en absolut position i alla huvudaxlar efter cykeln

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

När du anropar cykeln med bearbetningsomfång 2 (endast finbearbetning), sker förpositioneringen till det första skärdjupet + säkerhetsavståndet med snabbtransport. Under positioneringen med snabbtransport finns det risk för kollision.

- Genomför först en grovbearbetning
- Kontrollera att styrsystemet kan förpositionera verktyget med snabbtransport utan att kollidera med arbetsstycket

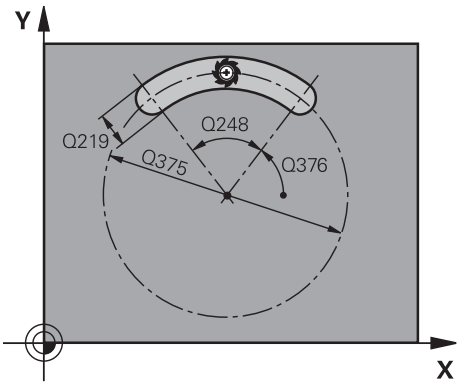
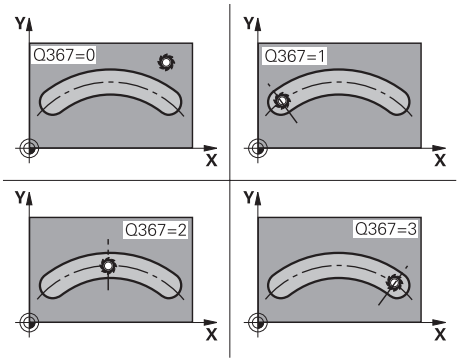
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Om spårets bredd är större än dubbla verktygsdiametern vidgar styrsystemet spåret inifrån och ut. Du kan alltså även fräsa valfria spår med små verktyg.

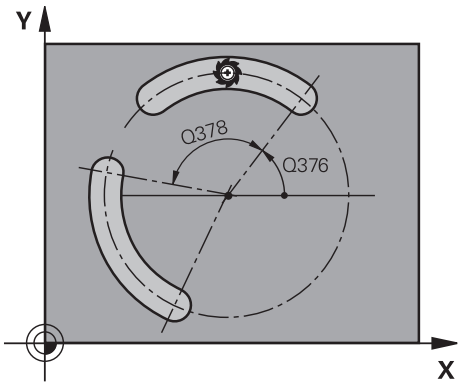
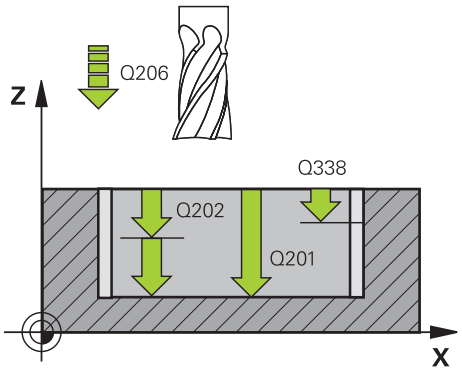
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Med hjälp av **RCUTS**-värdet övervakar cykeln verktyg som inte skär över centrum och förhindrar bl.a. att verktyget fastnar på framsidan. Styrsystemet avbryter vid behov bearbetningen med ett felmeddelande.

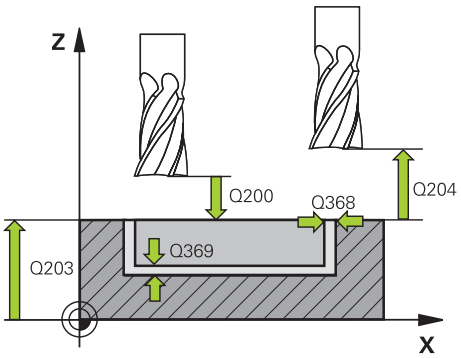
Anvisningar om programmering

- Vid inaktiv verktygstabell måste du alltid mata ner vinkelrätt (**Q366**=0), eftersom inte någon nedmatningsvinkel kan definieras.
- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Ange säkerhetsavståndet så att verktyget inte kan fastna i avverkade spånor vid förflyttningen.
- Om du använder cykel **254** i kombination med cykel **221** är spårläge 0 inte tillåtet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	**Q219 Spårets bredd?** Ange spårets bredd. Det är vara parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Om spårbredden motsvarar verktygsdiametern fräser styrsystemet ett långhål. Värdet har inkrementell verkan. Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbla verktygsdiametern Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q375 CIRKELSEGMENT-DIAMETER ? Cirkelsegmentets diameter är spårets centrumbana. Inmatning: **0-99999,9999**
	**Q367 Ref. för spårläge (0/1/2/3)?** Spårets läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Ingen hänsyn tas till verktygets position. Spårets läge framgår av angivet centrum för cirkelsegmentet och startvinkeln **1**: Verktygsposition = centrum vänster spårcirkel. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet **2**: Verktygsposition = centrum mittaxel. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet **3**: Verktygsposition = centrum höger spårcirkel. Startvinkel **Q376** utgår från denna position. Ingen hänsyn tas till angivet centrum för cirkelsegmentet Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**
	Q216 CENTRUM 1. AXEL ? Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets huvudaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q217 CENTRUM 2. AXEL ? Cirkelsegmentets centrum i bearbetningsplanets komplementaxel. **Endast verksam om Q367 = 0**. Värdet har absolut verkan.

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	**Q376 STARTVINKEL ?** Startpunktens polära vinkel Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q248 Spårets öppningsvinkel? Öppningsvinkeln är vinkeln mellan det cirkulära spårets start- och slutpunkt. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-360**
	Q378 VINKELSTEG ? Vinkel mellan två bearbetningspositioner Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q377 ANTAL BEARBETNINGAR ? Antal bearbetningar på cirkelsegmentet Inmatning: **1-99999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och spårets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan.

Hjälpbild	Parametrar
	**0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999** **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)?** 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 ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande **PREDEF**: Styrsystemet använder värdet från GLOBAL DEF-blocket Inmatning: **0**, **1**, **2** **Q385 Matning finbearb.?** Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q439 Referens matning (0-3)?** Bestäm vad den programmerade matningen avser: **0**: Matningen avser verktygets centrumbana **1**: Matningen avser bara verktygsskäret vid finbearbetning av sida, annars avser den centrumbanan **2**: Matningen avser verktygsskäret vid finbearbetning av sida **och** finbearbetning av djup, annars avser den centrumbanan **3**: Matningen avser alltid verktygets centrumbana

Hjälpbild	Parametrar
	Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

Exempel

```
11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR ~
    Q215=+0          ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q219=+10         ;SPAARBREDD ~
    Q368=+0          ;TILLAEGG SIDA ~
    Q375=+60         ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~
    Q367=+0          ;REF. SPARPOSITION ~
    Q216=+50         ;CENTRUM 1. AXEL ~
    Q217=+50         ;CENTRUM 2. AXEL ~
    Q376=+0          ;STARTVINKEL ~
    Q248=+0          ;OEPPNINGSVINKEL ~
    Q378=+0          ;VINKELSTEG ~
    Q377=+1          ;ANTAL BEARBETNINGAR ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20         ;DJUP ~
    Q202=+5          ;SKAERDJUP ~
    Q369=+0          ;TILLAEGG DJUP ~
    Q206=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q338=+0          ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q366=+2          ;NEDMATNING ~
    Q385=+500        ;MATNING FINBEARB. ~
    Q439=+0          ;REFERENS MATNING
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.3 Fräsa tappar

8.3.1 Cykel 256 REKTANGULAER OE

ISO-programmering
G256

Användningsområde

Med cykel **256** kan du bearbeta en rektangulär tapp. Om råämnesdimensionen är större än den maximalt möjliga ansättningen i sidled utför styrsystemet flera ansättningar i sidled tills slutmåttet har uppnåtts.

Cykelförlopp

1 Verktyget förflyttas från cykelns startposition (tappens centrum) till start-positionen 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 styr-systemet 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 styrsystemet verktyget med det aktuella skärdjupet i sidled och fräser sedan ett nytt varv. Styr-systemet 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 istället har placerat startpunkten vid ett hörn (**Q437** ej lika med 0) och inte vid en sida, fräser styrsystemet spiralformigt från startpunkten och inåt tills det färdiga måttet har uppnåtts.
5 Om ytterligare ansättningar krävs i djupet, förflyttas verktyget tangentiellt bort från konturen tillbaka till startpunkten för bearbetning av tappen
6 Därefter förflyttar styrsystemet 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 styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till den i cykeln definierade säkerhetshöjden. Slutpositionen stämmer alltså inte överens med startpositionen

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

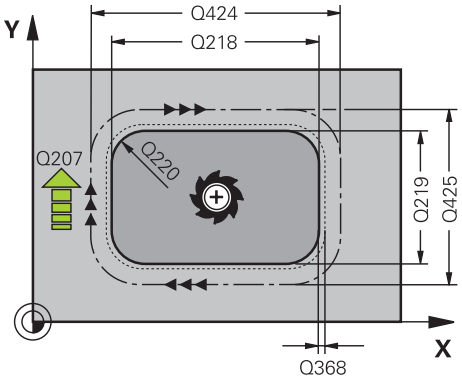
- Beroende på framkörningsposition **Q439** behöver styrsystemet utrymme för framkörningsrörelsen
- Tillse att det finns utrymme för framkörningsrörelsen bredvid tappen
- Minst verktygsdiametern + 2mm
- Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka vid säkerhetsavståndet, eller om så har angivits till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln stämmer inte överens med startpositionen

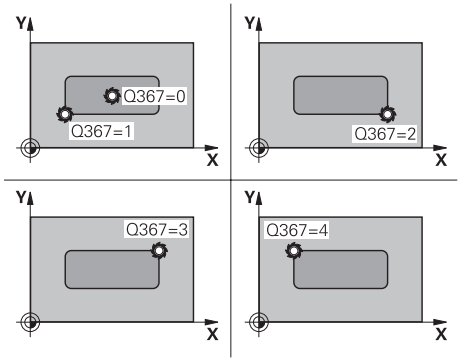
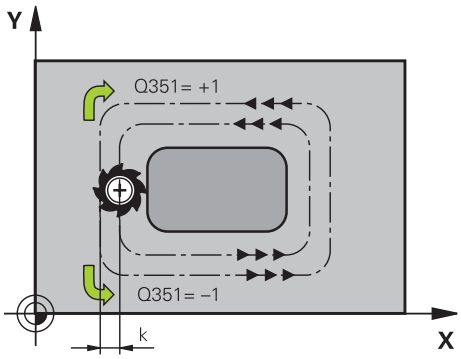
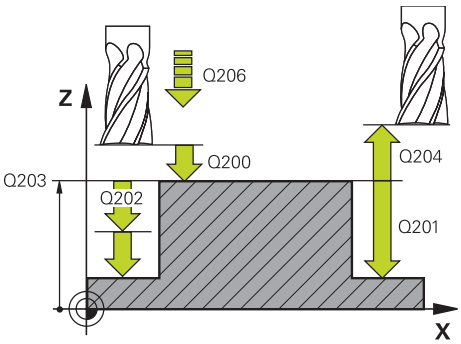
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering **R0**. Beakta parameter **Q367** (läge).
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q218 1. SIDANS LAENGD ?** Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q424 Råämnesmått sidlängd 1? Tappens råämneslängd parallellt med bearbetningsplanets huvudaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 1** större än **1. Sidans längd**. Styrsystemet 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**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q219 2. SIDANS LAENGD ? Tappens längd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Ange **Råämnesmått sidlängd 2** större än **2. Sidans längd**. Styrsystemet 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**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q425 Råämnesmått sidlängd 2? Tappens råämneslängd parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q220 Radie / Fas (+/-)? Ange värdet för formelementet radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Vinkel som hela bearbetningen vrids med. Vridningscentrum ligger i den position som verktyget befinner sig i vid cykelanropet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-360 000-+360000**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q367 Tappens läge (0/1/2/3/4)?** Tappens läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **0**: Verktygsposition = tappens mitt **1**: Verktygsposition = nedre vänstra hörnet **2**: Verktygsposition = nedre högra hörnet **3**: Verktygsposition = övre högra hörnet **4**: Verktygsposition = övre vänstra hörnet Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och tappens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	**Q202 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?

Hjälpbild	Parametrar
	Q370 x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,0001-1,9999** alternativt **PREDEF**
	Q437 Framkörningsposition (0...4)? Bestäm verktygets framkörningsstrategi: **0**: Till höger om tappen (grundinställning) **1**: Nedre vänstra hörnet **2**: Nedre högra hörnet **3**: Övre högra hörnet **4**: Övre vänstra hörnet Välj en annan framkörningsposition om det skulle uppstå framkörningsmärken på tappens yta med inställning **Q437**=0. Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exempel

```
11 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE ~
    Q218=+60          ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q424=+75          ;RAAMNESMAATT 1 ~
    Q219=+20          ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q425=+60          ;RAAMNESMAATT 2 ~
    Q220=+0           ;HOERNRADIE ~
    Q368=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
    Q224=+0           ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q367=+0           ;TAPPENS LAEGE ~
    Q207=+500         ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1           ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20          ;DJUP ~
    Q202=+5           ;SKAERDJUP ~
    Q206=+3000        ;MATNING DJUP ~
    Q200=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0           ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50          ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q370=+1           ;BANOEVERLAPP ~
    Q437=+0           ;FRAMKOERNINGSPOSITION ~
    Q215=+1           ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q369=+0           ;TILLAEGG DJUP ~
    Q338=+0           ;SKÄRDJUP FINSKÄR ~
    Q385=+500         ;MATNING FINBEARBETNING
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.3.2 Cykel 257 CIRKULAER OE

ISO-programmering
G257

Användningsområde

Med cykel **257** kan du bearbeta en cirkulär tapp. Styrsystemet genererar den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med utgångspunkt från råämnets diameter.

Cykelförlopp

1 Sedan lyfter styrsystemet upp verktyget, om det befinner sig under det andra säkerhetsavståndet, och återför verktyget till det andra säkerhetsavståndet
2 Verktyget förflyttas utifrån tappens mitt till startpositionen för tappbearbetningen Startpositionen bestämmer du via polärvinkel i förhållande till tappens mitt med parameter **Q376**
3 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** till säkerhets-avståndet **Q200** och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet
4 Därefter genererar styrsystemet den cirkulära tappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
5 Styrsystemet förflyttar verktyget bort från konturen 2 mm på en tangentiell 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 cykelns slut lyfts verktyget – efter den tangentiella frånkörningen – i verk-tygsaxeln till det i cykeln definierade, andra säkerhetsavståndet. Slutpositionen stämmer inte överens med startpositionen

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om det inte finns tillräckligt mycket plats bredvid tappen för framkörningsrörelsen finns det risk för kollision.

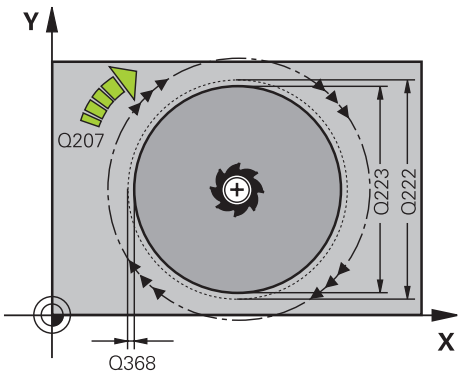
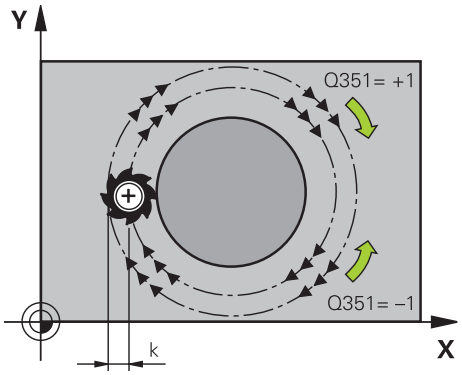
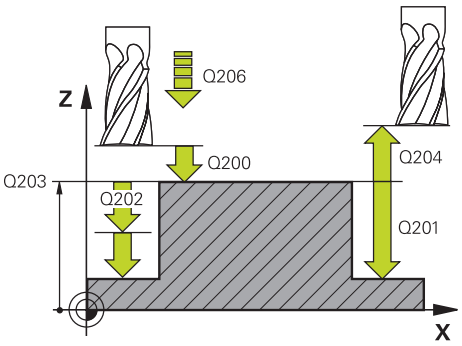
- Kontrollera förloppet med den grafiska simuleringen.

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Förpositionera verktyget till startpositionen i bearbetningsplanet (tappens mitt) med radiekompensering **R0**.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q223 FAERDIG-DIAMETER ?** Diameter för den färdigbearbetade tappen Inmatning: **0-99999,9999**
	Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ? Råämnets diameter. Ange större råämnesdiameter än färdig diameter. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnesdiameter och färdig diameter är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och tappens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Hjälpbild	Parametrar
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,0001-1,9999** alternativt **PREDEF**
	Q376 STARTVINKEL ? Polär vinkel baserat på tappens mittpunkt, utifrån vilken verktyget kör fram till tappen. Inmatning: **-1-+359**
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestämmer bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exempel

```
11 CYCL DEF 257 CIRKULAER OE ~
    Q223=+50          ;FAERDIG-DIAMETER ~
    Q222=+52          ;GROVURFRAES.DIAMETER ~
    Q368=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
    Q207=+500         ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1           ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20          ;DJUP ~
    Q202=+5           ;SKAERDJUP ~
    Q206=+3000        ;MATNING DJUP ~
    Q200=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0           ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50          ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q370=+1           ;BANOEVERLAPP ~
    Q376=-1           ;STARTVINKEL ~
    Q215=+1           ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q369=+0           ;TILLAEGG DJUP ~
    Q338=+0           ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q385=+500         ;MATNING FINBEARB.
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.3.3 Cykel 258 POLYGONTAPP

ISO-programmering
G258

Användningsområde

Med cykel **258** kan du tillverka en regelbunden polygon med utvändig bearbetning. Fräsförloppet sker i en spiralformad bana med ledning av råämnets diameter.

Cykelförlopp

1 Om verktyget befinner sig under det andra säkerhetsavståndet drar styrsystemet tillbaka verktyget till det andra säkerhetsavståndet
2 Med utgångspunkt från tappens mitt förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka till startpositionen för bearbetning av tappen. Startpositionen är bland annat beroende av råämnets diameter och tappens vridningsläge. Vridningsläget bestäms via parameter **Q224**
3 Verktyget förflyttas med snabbtransport **FMAX** till säkerhetsavståndet **Q200** och därifrån med nedmatningshastighet till det första skärdjupet.
4 Därefter genererar styrsystemet polygontappen i en spiralformad ansättning med hänsyn till banöverlappningen
5 Styrsystemet förflyttar verktyget utifrån och in på en tangentiell bana
6 Verktyget lyfts i spindelaxelns riktning med snabbtransport till det andra säkerhetsavståndet.
7 Om flera djupansättningar är nödvändiga, positionerar styrsystemet verktyget åter till startpunkten för tappens bearbetning och ansätter verktyget i djupet
8 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet för tappen uppnås
9 Vid cykelns slut sker först en tangentiell frånkörningsrörelse. Sedan förflyttar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln till andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför automatiskt en framkörningsrörelse i den här cykeln. Om du inte har tillräckligt med utrymme för det, kan detta leda till en kollision.

- Med **Q224** bestämmer du i vilken vinkel det första hörnet på polygontappen ska tillverkas: -360° till +360°
- Beroende på vridningsläge **Q224** måste följande utrymme finnas till förfogande bredvid tappen: minst verktygsdiametern +2 mm

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, eller om så har angetts till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen. Det finns risk för kollision!

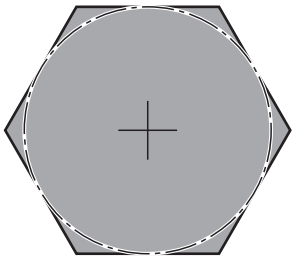
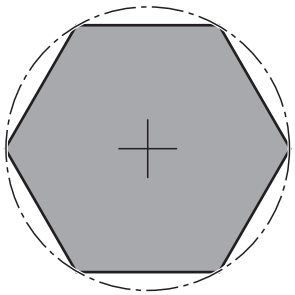
- Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- I driftart **Programmering** under arbetsområdet **Simulering** kontrollerar du verktygets slutposition efter cykeln
- Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

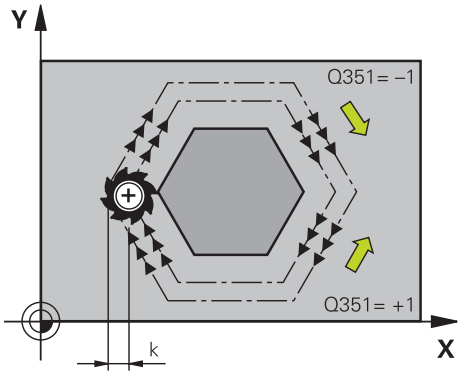
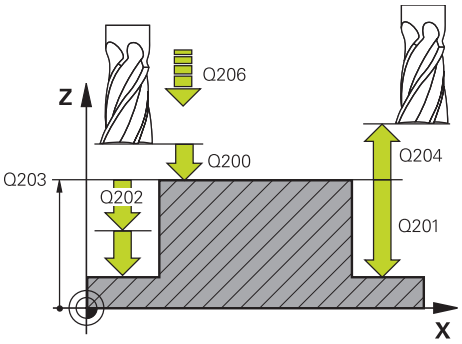
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Före cykelstart måste verktyget förpositioneras i bearbetningsplanet. Förflytta verktyget med radiekompensering **R0** till tappens mitt.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
Q573 = 0 	**Q573 Inskriven/Omskriven cirk. (0/1)?** Ange om måttsättningen **Q571** avser inskriven eller omskriven cirkel: **0**: Måttsättningen avser inskriven cirkel **1**: Måttsättningen avser omskriven cirkel Inmatning: **0**, **1**
Q573 = 1 	**Q571 Referenscirkeldiameter?** Ange referenscirkelns diameter. Huruvida den angivna diametern avser omskriven cirkel eller inskriven cirkel anges i parameter **Q573**. Vid behov kan du programmera en tolerans. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q222 GROVURFRAESNINGSDIAMETER ? Ange råämnets diameter. Råämnets diameter ska vara större än referenscirkeldiametern. Styrsystemet utför flera ansättningar i sidled om differensen mellan råämnets diameter och referenscirkeldiametern är större än den tillåtna ansättningen i sidled (verktygsradien gånger banöverlappningen **Q370**). Styrsystemet beräknar hela tiden en konstant ansättning i sidled. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q572 Antal hörn? Ange antalet hörn för polygontappen. Styrsystemet fördelar alltid hörnen jämnt över tappen. Inmatning: **3-30**
	Q224 VRIDNINGSVINKEL ? Bestäm i vilken vinkel det första hörnet på polygontappen ska tillverkas. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q220 Radie / Fas (+/-)? Ange värdet för formelementet radie eller fas. Vid inmatning av ett positivt värde skapar styrsystemet en rundning på varje hörn. Det av dig angivna värdet motsvarar därmed radien. Vid inmatning av ett negativt värde, förses alla konturhörn med en fas, därmed motsvarar det angivna värdet fasens längd. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet. Om du skriver in ett negativt värde här, kommer styrsystemet att positionera verktyget tillbaka till en diameter utanför råämnets diameter efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Hjälpbild	Parametrar
 	**Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1** Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF** **Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och tappens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q202 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FMAX**, **FU**, **FZ** **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?** **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,0001-1,9999** alternativt **PREDEF** **Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?** Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2** **Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?**

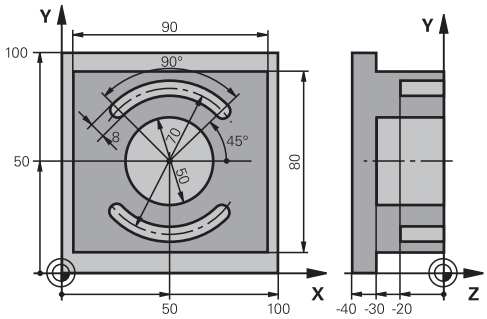
Hjälpbild	Parametrar
	Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**

Exempel

```
11 CYCL DEF 258 POLYGONTAPP ~
    Q573=+0                 ;REFERENSCIRKEL ~
    Q571=+50                ;REFERENSCIRKEL-DIA. ~
    Q222=+52                ;GROVURFRAES.DIAMETER ~
    Q572=+6                 ;ANTAL HOERN ~
    Q224=+0                 ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q220=+0                 ;RADIE / FAS ~
    Q368=+0                 ;TILLAEGG SIDA ~
    Q207=+500               ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1                 ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20                ;DJUP ~
    Q202=+5                 ;SKAERDJUP ~
    Q206=+3000              ;MATNING DJUP ~
    Q200=+2                 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0                 ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50                ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q370=+1                 ;BANOEVERLAPP ~
    Q215=+0                 ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q369=+0                 ;TILLAEGG DJUP ~
    Q338=+0                 ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q385=+500               ;MATNING FINBEARB.
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.3.4 Programmeringsexempel

Exempel: Fräsning av fickor, öar och spår



0 BEGIN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 6 Z S3500	; Verktygsanrop grov-/finbearbetning
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 256 REKTANGULAER OE ~	
Q218=+90 ;1. SIDANS LAENGD ~	
Q424=+100 ;RAAMNESMAATT 1 ~	
Q219=+80 ;2. SIDANS LAENGD ~	
Q425=+100 ;RAAMNESMAATT 2 ~	
Q220=+0 ;HOERNRADIE ~	
Q368=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q224=+0 ;VRIDNINGSVINKEL ~	
Q367=+0 ;TAPPENS LAEGE ~	
Q207=+500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q201=-30 ;DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+20 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q370=+1 ;BANOEVERLAPP ~	
Q437=+0 ;FRAMKOERNINGSPOSITION ~	
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT ~	
Q369=+0.1 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q338=+10 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q385=+500 ;MATNING FINSKAER	
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Cykelanrop utvändig bearbetning
7 CYCL DEF 252 CIRKELURFRAESN ~	
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT ~	

Q223=+50 ;CIRKELDIAMETER ~	
Q368=+0.2 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q207=+500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q201=-30 ;DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q369=+0.1 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q338=+5 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q370=+1 ;BANOEVERLAPP ~	
Q366=+1 ;NEDMATNING ~	
Q385=+750 ;MATNING FINBEARB. ~	
Q439=+0 ;REFERENS MATNING	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Cykelanrop cirkulär ficka
9 TOOL CALL 3 Z S5000	; Verktygsanrop spårfräs
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 254 CIRKEL SPAAR ~	
Q215=+0 ;BEARBETNINGSSAETT ~	
Q219=+8 ;SPAARBREDD ~	
Q368=+0.2 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q375=+70 ;CIRK.SEG.-DIAMETER ~	
Q367=+0 ;REF. SPARPOSITION ~	
Q216=+50 ;CENTRUM 1. AXEL ~	
Q217=+50 ;CENTRUM 2. AXEL ~	
Q376=+45 ;STARTVINKEL ~	
Q248=+90 ;OEPPNINGSVINKEL ~	
Q378=+180 ;VINKELSTEG ~	
Q377=+2 ;ANTAL BEARBETNINGAR ~	
Q207=+500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q201=-20 ;DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q369=+0.1 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q338=+5 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q366=+2 ;NEDMATNING ~	
Q385=+500 ;MATNING FINBEARB. ~	

Q439=+0 ;REFERENS MATNING	
12 CYCL CALL	; Cykelanrop spår
13 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
14 M30	; Programslut
15 END PGM C210 MM	

8.4 Fräsa konturer med SL-cykler

8.4.1 Grunder

Användningsområde

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

I stället för SL-cykler rekommenderar HEIDENHAIN den kraftfullare funktionen Optimerad konturfräsning Programvaruoption (#167 / #1-02-1).

Relaterade ämnen

- Optimerad konturfräsning (#167 / #1-02-1)
  Ytterligare information: "Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)", Sida 329
- Konturanrop med enkel konturformel **CONTOUR DEF**
  Ytterligare information: "Enkel konturformel", Sida 82
- Konturanrop med komplex konturformel **SEL CONTOUR**
  Ytterligare information: "Komplex konturformel", Sida 86
- Konturanrop med cykel **14 KONTUR**
  Ytterligare information: "Cykel 14 KONTUR ", Sida 81

Funktionsbeskrivning

Underprogrammens egenskaper

- Slutna konturer utan fram- och frånkörningsrörelser
- Koordinatomräkning är tillåten – om de programmeras inom delkonturerna, är de även verksamma i efterföljande underprogram, men behöver inte återställas efter cykelanropet
- Styrsystemet identifierar en ficka om du programmerar förflyttning på insidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RR
- Styrsystemet identifierar en ö om du programmerar förflyttning på utsidan av konturen, till exempel om konturen beskrivs medurs med radiekompensering RL
- Underprogrammen får inte innehålla några koordinater i spindelaxeln
- Programmera alltid båda axlarna i underprogrammets första NC-block
- Om du använder Q-parametrar utförs de olika beräkningarna och tilldelningarna inom respektive konturunderprogram
- Utan bearbetningscykler, matningar och M-funktioner

Cyklernas egenskaper

- Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget till konturen på en tangentiellt anslutande cirkelbåge
- Även vid djupfinbearbetning förflyttar styrsystemet verktyget till arbetsstycket på en tangentiellt anslutande cirkelbåge (till exempel spindelaxel Z: cirkelbåge i planet Z/X)
- Styrsystemet bearbetar konturen genomgående med medfräsning alternativt med motfräsning

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

Schema: Arbeta med SL-cykler

```
0 BEGIN SL 2 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR
...
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA
...
16 CYCL DEF 21 FOERBORRNING
...
17 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
```

```
0 BEGIN SL 2 MM
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM
```

Anmärkning

- 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 för säkerhets skull alltid simuleringen med hjälp innan exekveringen inleds. Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

8.4.2 Cykel 20 KONTURDATA

ISO-programmering

G120

Användningsområde

I cykel **20** anger du bearbetningsinformation för underprogrammen som innehåller delkonturerna.

Relaterade ämnen

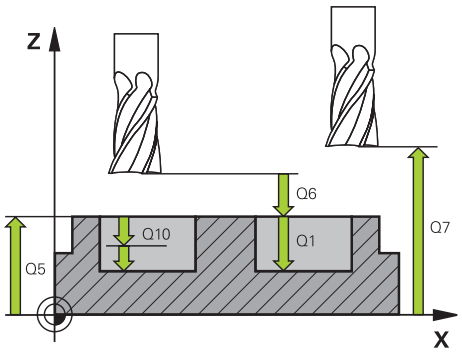
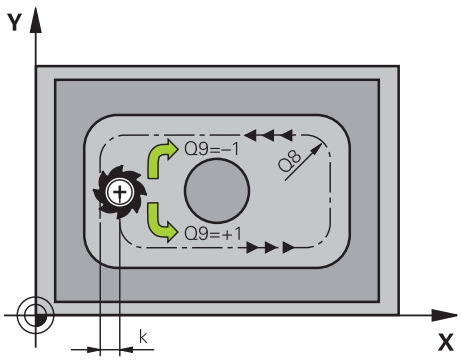
- Cykel **271 OCM KONTURDATA** (#167 / #1-02-1)

  Ytterligare information: "Cykel 271 OCM KONTURDATA (#167 / #1-02-1) ", Sida 334

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **20** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **20** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **20** angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel **21** till **24**.
- Om man använder SL-cykler i **Q**-parameterprogram, får inte parameter **Q1** till **Q20** användas som programparametrar.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 utför styrsystemet cykeln på djup = 0.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q1 FRAES DJUP ?** Avstånd arbetsstyckets yta – fickans botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q2** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,0001-1,9999**
	Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Finbearbetningsarbetsmån i bearbetningsplanet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q4 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Finbearbetningsarbetsmån för djupet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Absolut koordinat för arbetsstyckesytan Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygets ändyta och arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q7 SAEKERHETSHOEJD ? Höjd, på vilken kollision med arbetsstycket inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	**Q8 RADIE INNERHOERN ?**: Rundningsradie i inner-”hörn”; det angivna värdet hänför sig till verktygets centrumbana och används till att räkna ut mjukare förflyttningsrörelser mellan konturelement. **Styrsystemet infogar inte radien Q8 mellan de programmerade elementen som ett extra separat konturelement!** Inmatning: **0-99999,9999**
	Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1 Bearbetningsriktning för fickor **Q9** = -1 motfräsning för fickor och öar **Q9** = +1 medfräsning för fickor och öar Inmatning: **-1**, **0**, **+1**

Exempel

```
11 CYCL DEF 20 KONTURDATA ~
    Q1=-20          ;FRAES DJUP ~
    Q2=+1           ;BANOEVERLAPP ~
    Q3=+0.2         ;TILLAEGG SIDA ~
    Q4=+0.1         ;TILLAEGG DJUP ~
    Q5=+0           ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q6=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q7=+50          ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q8=+0           ;RUNDNINGSRADIE ~
    Q9=+1           ;ROTATIONSRIKTNING
```

8.4.3 Cykel 21 FOERBORRNING

ISO-programmering
G121

Användningsområde

Använd cykel **21 FOERBORRNING**, när ett verktyg för urfräsningen av konturen används efteråt, som inte har ett skär över centrum (DIN 844). Den här cykeln tillverkar ett hål i området, som senare fräses ur med exempelvis cykel **22**. Cykel **21** tar hänsyn till Tilläggsmått finskär sida och Tilläggsmått finskär djup samt urfräsningsverktygets radie när nedmatningspunkten beräknas. Nedmatningspunkten är samtidigt startpunkten för urfräsningen.

Före anropet av cykel **21** måste ytterligare två cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR** krävs för cykel **21 FOERBORRNING** för att bestämma hålpositionen i planet
- Cykel **20 KONTURDATA** krävs för cykel **21 FOERBORRNING**, för att exempelvis bestämma håldjupet och säkerhetsavståndet

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar först verktyget i planet (positionen bestäms enligt konturen, vilken tidigare har definierats med cykel **14** eller **SEL CONTOUR**, och enligt informationen om urfräsningsverktyget)
2 Därefter förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX.** (Säkerhetsavståndet anges i cykel **20 KONTURDATA**)
3 Verktyget borrar med den angivna matningen **F** från den aktuella positionen till det första skärdjupet
4 Därefter lyfter styrsystemet verktyget till startpositionen med snabbtransport **FMAX** och återför det sedan tillbaka till det första Skärdjupet minus stoppavståndet t
5 Styrsystemet beräknar själv stoppavståndet:
   - Borrdjup upp till 30 mm: t = 0,6 mm
   - Borrdjup över 30 mm: t = borrdjup/50
   - maximalt stoppavstånd: 7 mm
6 Därefter borrar verktyget med den angivna matningen **F** ner till nästa skärdjup.
7 Styrsystemet upprepar detta förlopp (1 till 4) tills det angivna Borrdjupet uppnås. Därmed tas hänsyn till Tilläggsmått finskär djup
8 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Det här beteendet är avhängigt maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007).

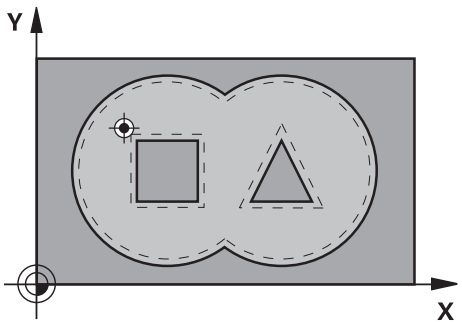
Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet tar inte hänsyn till ett i **TOOL CALL**-blocket programmerat deltavärde **DR** vid beräkningen av instickspunkten.
- Vid trånga passager kan styrsystemet i vissa lägen inte förborra med ett verktyg som är större än grovbearbetningsverktyget.
- Om **Q13**=0, används data för det verktyg som befinner sig i spindeln.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007) definierar du proceduren efter bearbetningen. Om du har programmerat **ToolAxClearanceHeight** positionerar du inte verktyget inkrementellt i planet efter cykelslutet, utan i en absolut position.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q10 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget ska ansättas (förtecken vid negativ arbetsriktning ”–”). Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q13** resp. **QS13 Grovbearb.verktyg nummer/Namn?** Urfräsningsverktygets nummer eller namn. Du kan via urval-salternativet i åtgärdsfältet ställa in verktyget direkt från verktygstabellen. Inmatning: **0-999999,9** resp. maximalt **255** tecken

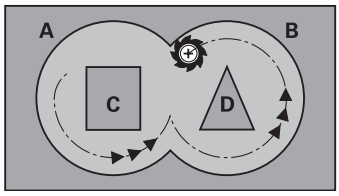
Exempel

```
11 CYCL DEF 21 FOERBORRNING ~
    Q10=-5              ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q13=+0              ;GROVSKAERSVERKTYG
```

8.4.4 Cykel 22 URFRAESN. GROV

ISO-programmering
G122

Användningsområde



Med cykel **22 URFRAESNING** fastställs tekniska data för urfräsningen.
Före anropet av cykel **22** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**

Relaterade ämnen

- Cykel **272 OCM GROVBEARBETNING** (#167 / #1-02-1)
  Ytterligare information: "Cykel 272 OCM GROVBEARBETNING (#167 / #1-02-1)", Sida 336

Cykelförlopp

1 Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget till nästa skärdjup och upprepar urfräsningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Det här beteendet är avhängigt maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007).

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid urfräsningen tar styrsystemet inte hänsyn till ett definierat förslitningsvärde **DR** för förbearbetningsverktyget.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q1** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

I förekommande fall ska en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844), alt. förborrning via cykel **21**.

Anvisningar om programmering

- Vid konturfickor med spetsiga innerhörn kan restmaterial bli kvar efter urfräsningen om en överlappningsfaktor större än ett 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.
- Du bestämmer nedmatningsbeteendet i cykel **22** via parameter **Q19** samt i verktygstabellen med kolumnerna **ANGLE** och **LCUTS**:
  - Om **Q19**=0 är definierat matar styrsystemet ner vinkelrätt, även om en nedmatningsvinkel (**ANGLE**) har definierats för det aktiva verktyget
  - Om du definierar **ANGLE**=90° matar styrsystemet 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 styrsystemet ned helixformat med angiven **ANGLE**
  - Om pendlingsmatning har definierats i cykel **22** och ingen **ANGLE** finns angiven i verktygstabellen visar styrsystemet ett felmeddelande
  - Om geometriförhållandena inte medger helixformad nedmatning (spår) försöker styrsystemet att mata ned med pendling (pendlingslängden beräknas då utifrån **LCUTS** och **ANGLE** (pendlingslängd = **LCUTS**/Tan **ANGLE**))

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007) definierar du beteendet efter bearbetningen av konturfickan.
  - **PosBeforeMachining**: Återgång till startpositionen
  - **ToolAxClearanceHeight**: Positionera verktygsaxeln på säkerhetshöjd.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q18 resp. **QS18 Foerbearbetningsverktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förbearbetning. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet överföra förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges ”0”. Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatning: **0-99999,9** alternativt maximalt **255** tecken
	Q19 MATNING PENDLING ? Pendlingsmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning tillbaka efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q12**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q401 Matningsfaktor i %? Procentuell faktor som styrsystemet ska reducera bearbetningsmatningen (**Q12**) med så snart verktyget förflyttas med hela periferin i materialet vid urfräsningen. När du använder matningsreduceringen kan du definiera matningen för urfräsningen så hög att optimala skärförhållanden råder vid den i cykel **20** definierade banöverlappningen (**Q2**). Styrsystemet reducerar då matningen vid övergångar eller trånga passager enligt din definition, så att den totala bearbetningstiden bör bli kortare. Inmatning: **0,0001-100**
	Q404 Efterbearbetningsstrategi (0/1)?

Hjälpbild	Parametrar
	Bestäm hur styrsystemet ska förflytta verktyget vid efterbearbetning: **0**: Styrsystemet förflyttar verktyget på aktuellt djup längs konturen mellan områdena som ska efterbearbetas. Inmatningen är bara verksam om efterbearbetningsverktygets diameter är större än eller lika med förbearbetningsverktygets radie. **1**: Styrsystemet drar tillbaka verktyget mellan områdena som ska efterbearbetas till säkerhetsavståndet och kör sedan till startpunkten för nästa urfräsningsområde. Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 CYCL DEF 22 URFRAESN. GROV ~
    Q10=-5              ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q18=+0              ;FOERBEARB.VERKTYG ~
    Q19=+0              ;MATNING PENDLING ~
    Q208=+99999         ;MATNING TILLBAKA ~
    Q401=+100           ;MATNINGSFAKTOR ~
    Q404=+0             ;EFTERBEARB.STRATEGI
```

8.4.5 Cykel 23 FINSKAER DJUP

ISO-programmering
G123

Användningsområde

Med cykel **23 FINSKAER DJUP** finbearbetas det i cykel **20** programmerade Tilläggsmått djup. Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten. Därefter fräses det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet bort.

Före anropet av cykel **23** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**
- i förekommande fall cykel **22 URFRAESNING**

Relaterade ämnen

- Cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP** (#167 / #1-02-1)
  Ytterligare information: "Cykel 273 OCM SLATHYVLING DJUP (#167 / #1-02-1)", Sida 342

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget på den säkra höjden med snabbtransport FMAX.
2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning **Q11**.
3 Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten
4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Det här beteendet är avhängigt maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007).

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

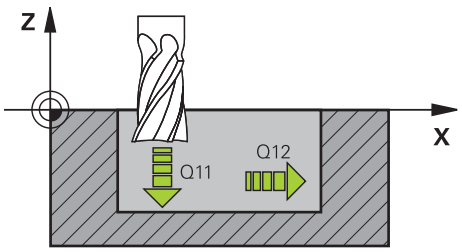
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i fickan.
- Framkörningsradien för att positioner fram till slutdjupet är fast definierad internt och oberoende av verktygets nedmatningsvinkel.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q15** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007) definierar du beteendet efter bearbetningen av konturfickan.
  - **PosBeforeMachining**: Återgång till startpositionen
  - **ToolAxClearanceHeight**: Positionera verktygsaxeln på säkerhetshöjd.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning tillbaka efter bearbetningen i mm/min. Om du anger **Q208**=0 utför styrsystemet förflyttningen tillbaka med matning **Q12**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ~
  Q11=+150          ;MATNING DJUP ~
  Q12=+500          ;MATNING FRAESNING ~
  Q208=+99999       ;MATNING TILLBAKA
```

8.4.6 Cykel 24 FINSKAER SIDA

ISO-programmering
G124

Användningsområde

Med cykel **24 FINSKAER SIDA** finbearbetas det i cykel **20** programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

Före anropet av cykel **24** måste ytterligare cykler programmeras:

- Cykel **14 KONTUR** eller **SEL CONTOUR**
- Cykel **20 KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **21 FOERBORRNING**
- I förekommande fall cykel **22 URFRAESN. GROV**

Relaterade ämnen

- Cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA** (#167 / #1-02-1)
  Ytterligare information: "Cykel 274 OCM SLATHYVLING SIDA (#167 / #1-02-1)", Sida 346

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Den här positionen i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge på vilken styrsystemet sedan förflyttar verktyget till konturen
2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
3 Framkörningen mot konturen via styrsystemet sker mjukt tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
4 Styrsystemet förflyttar i en tangentiell helixbåge på slutkonturen på eller av. Helixstarthöjd är 1/25 av säkerhetsavståndet **Q6**, men högst det återstående sista skärdjupet över slutdjupet
5 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln eller till den position som programmerades senast före cykeln. Det här beteendet är avhängigt maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007).

Styrsystemet beräknar startpunkten även i förhållande till ordningsföljden vid körningen. Om du väljer finbearbetningscykeln med knappen **GOTO** och sedan startar NC-programmet, kan startpunkten ligga på ett annat ställe än om du exekverar NC-programmet i den definierade ordningsföljden.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om inget tilläggsmått har blivit definierats i cykel **20**, visar styrsystemet felmeddelandet ”För stor verktygsradie”.
- Om cykel **24** exekveras utan att urfräsning med cykel **22** först har utförts, har radien på brotschningsverktyget värdet ”0”.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på fickans utrymmesförhållanden och det i cykel **20** programmerade tilläggsmåttet.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q15** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

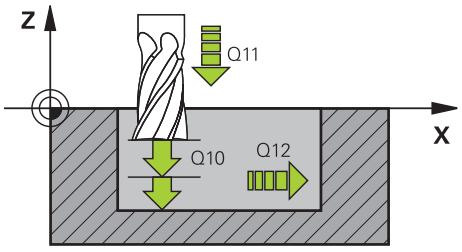
Anvisningar om programmering

- 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.
- Tilläggsmått sida **Q14** står kvar efter finbearbetningen, det måste alltså vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **20**.
- 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)
  - ange tillägg för finskär (**Q3**) i cykel **20** större än summan av tillägg för finskär **Q14** + radien för det använda verktyget

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **posAfterContPocket** (nr 201007) definierar du beteendet efter bearbetningen av konturfickan:
  - **PosBeforeMachining**: Återgång till startpositionen.
  - **ToolAxClearanceHeight**: Positionera verktygsaxeln på säkerhetshöjd.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1** Bearbetningsriktning: **+1**: Vridning moturs **–1**: Vridning medurs Inmatning: **-1**, **+1**
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen. Det här tilläggsmåttet måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **20**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q438 resp. **QS438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet använt för urfräsning av konturfickan. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. **Q438 = -1:** Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande) **Q438 = 0:** Ange numret på ett verktyg med radien 0 om ingen förfräsning har utförts. Det är vanligtvis verktyget med nummer 0. Inmatning: **-1-+32767,9** alternativt **255** tecken

Exempel

```
11 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ~
    Q9=+1          ;ROTATIONSRIKTNING ~
    Q10=+5         ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150       ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500       ;MATNING FRAESNING ~
    Q14=+0         ;TILLAEGG SIDA ~
    Q438=-1        ;GROVSKAERSVERKTYG
```

8.4.7 Cykel 270 KONTURTAG-DATA

ISO-programmering
G270

Användningsområde

Med denna cykel kan olika egenskaper fastställas för cykel **25 KONTURLINJE**.

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **270** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **270** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Definiera inte någon radiekompensering i konturunderprogrammet vid användning av cykel **270**.
- Definiera cykel **270** före cykel **25**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q390 Typ av framkörning/frånkörning? Definition av framkörningssätt/frånkörningssätt: **1**: Framkörning till konturen tangentiellt på en cirkelbåge **2**: Framkörning till konturen tangentiellt på en rät linje **3**: Vinkelrät framkörning till konturen **0** och **4**: Ingen fram- eller frånkörningsrörelse utförs. Inmatning: **1**, **2**, **3**
	Q391 Radiekomp. (0=R0/1=RL/2=RR)? Definition av radiekompenseringen: **0**: Bearbeta definierad kontur utan radiekompensering **1**: Bearbeta definierad kontur vänsterkompenserat **2**: Bearbeta definierad kontur högerkompenserat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q392 Framkörnings-/frånkörningsradie? Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (**Q390** = 1). Framkörningsbågens/Frånkörningsbågens radie Inmatning: **0-99999,9999**
	Q393 Centrumvinkel? Endast verksam om tangentiell framkörning på en cirkelbåge har valts (**Q390** = 1). Framkörningsbågens öppningsvinkel Inmatning: **0-99999,9999**
	Q394 Avstånd från hjälppunkt? Endast verksam om tangentiell framkörning på rät linje eller vinkelrät framkörning har valts (**Q390** = 2 eller **Q390** = 3). Avstånd till hjälppunkten som styrsystemet ska köra fram till konturen från. Inmatning: **0-99999,9999**

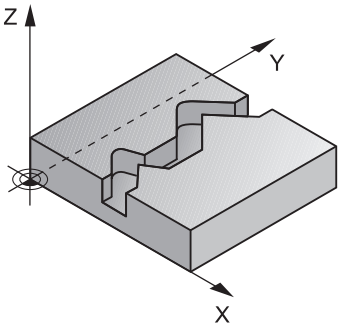
Exempel

```
11 CYCL DEF 270 KONTURTAG-DATA ~
    Q390=+1          ;TYP AV FRAMKOERNING ~
    Q391=+1          ;RADIEKOMPENSERING ~
    Q392=+5          ;RADIE ~
    Q393=+90         ;CENTRUMVINKEL ~
    Q394=+0          ;AVSTAND
```

8.4.8 Cykel 25 KONTURLINJE

ISO-programmering
G125

Användningsområde



Med denna cykel kan öppna och slutna konturer bearbetas i kombination med cykel **14 KONTUR**.

Cykel **25 KONTURLINJE** erbjuder betydande fördelar gentemot vanliga positioneringsblock vid bearbetning av en kontur:

- Styrsystemet övervakar bearbetningen för att undvika underskärning och konturskador (kontrollera kontur med testgrafik)
- Om verktygsradien är för stor måste eventuellt konturens innerhörn efterbearbetas
- Bearbetningen kan genomgående utföras med medfräsning eller motfräsning. Frästypen förblir till och med densamma när konturerna speglas
- Vid flera ansättningar kan styrsystemet förflytta verktyget fram och tillbaka längs med konturen: därigenom reduceras bearbetningstiden
- Man kan ange en arbetsmån vilket möjliggör flera arbetssteg för grov- respektive finbearbetning.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet tar bara hänsyn till den första etiketten i cykel **14 KONTUR**.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anvisningar om programmering

- Cykel **20 KONTURDATA** behövs inte.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q1 FRAES DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckesytan och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Finbearbetningsarbetsmån i bearbetningsplanet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q5 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Absolut koordinat för arbetsstyckesytan Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q7 SAEKERHETSHOEJD ? Höjd, på vilken kollision med arbetsstycket inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1 **+1**: Medfräsning **-1**: Motfräsning **0**: Fräsning omväxlande med med- och motmatning med flera ansättningar Inmatning: **-1**, **0**, **+1**
	Q18 resp. **QS18 Foerbearbetningsverktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förbearbetning. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet överföra förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges ”0”. Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför

Hjälpbild	Parametrar
	måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatning: **0-99999,9** alternativt maximalt **255** tecken
	Q446 Accepterat restmaterial? Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatning: **0 001-9999**
	Q447 Maximalt anslutningsavstånd? Maximalt avstånd mellan två områden som ska efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatning: **0-999999**
	Q448 Banförlängning? Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid början och slut på konturområdet. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatning: **0-99999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 25 KONTURLINJE ~
    Q1=-20                  ;FRAES DJUP ~
    Q3=+0                   ;TILLAEGG SIDA ~
    Q5=+0                   ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q7=+50                  ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q10=-5                  ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150                ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500                ;MATNING FRAESNING ~
    Q15=+1                  ;FRAESSMETOD ~
    Q18=+0                  ;FOERBEARB.VERKTYG ~
    Q446=+0.01              ;RESTMATERIAL ~
    Q447=+10                ;ANSLUTNINGSAVSTAAND ~
    Q448=+2                 ;BANFOERLAENGNING
```

8.4.9 Cykel 275 KONTURSPAR SPIRALFR.

ISO-programmering
G275

Användningsområde

Med den här cykeln kan öppna och slutna konturer eller konturspår bearbetas fullständigt med trochoidfräsförfarande 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** (#45 / #2-31-1)kan enorma tidsbesparingar uppnås.

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Beroende på valet av cykelparametrarna står följande bearbetningsalternativ till förfogande:

- Komplettbearbetning: Grovbearbetning, finbearbetning sida
- Endast grovbearbetning
- Endast finbearbetning sida

Schema: Arbeta med SL-cykler

```
0 BEGIN CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14 KONTUR
...
13 CYCL DEF 275 KONTURSPAR SPIRALFR.
...
14 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM
```

Cykelförlopp

Grovbearbetning vid slutet spår

Konturbeskrivningen av ett slutet spår måste alltid börja med ett rätlinjeblock (**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 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med- eller motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet 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 styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen tangiellt utgående från den definierade startpunkten. Styrsystemet tar då hänsyn till med-/motfräsning

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 Styrsystemet vidgar spåret i cirkelrörelser till slutpunkten på konturen. Medan cirkelrörelserna pågår förskjuter styrsystemet verktyget i bearbetningsriktningen med en av dig definierbar ansättning (**Q436**). Med- eller motfräsning i cirkelrörelserna bestäms i parameter **Q351**
3 På konturens slutpunkt kör styrsystemet verktyget till säkerhetshöjden och positionerar tillbaka till startpunkten för konturbeskrivningen
4 Detta förlopp upprepas tills det programmerade spårdjupet uppnås.

Finbearbetning vid öppet spår

5 När ett tillägg för finskär har definierats finbearbetar styrsystemet spårets väggar, om så har angivits med flera ansättningar. Styrsystemet kör mot spårväggen utgående från den framräknade startpunkten i **APPR**-blocket. Styrsystemet tar då hänsyn till med- eller motfräsning

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

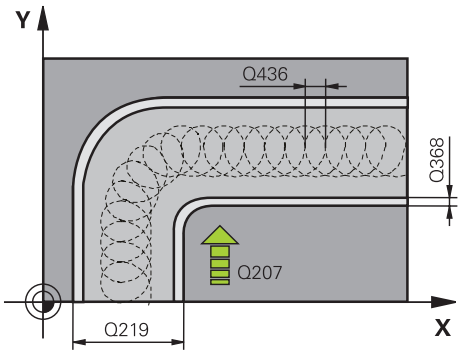
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Styrsystemet behöver inte cykel **20 KONTURDATA** i kombination med cykel **275**.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

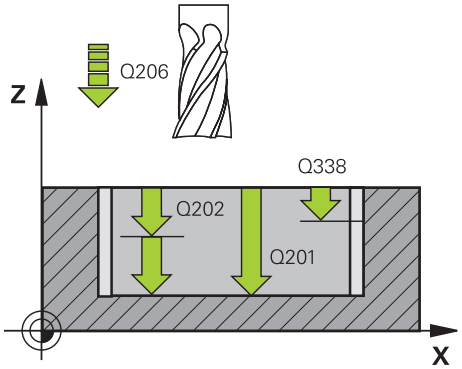
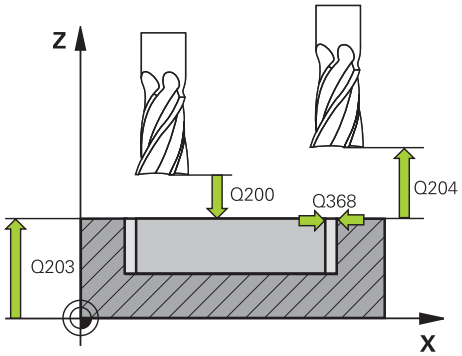
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anvisningar om programmering

- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Vid användning av cykel **275 KONTURSPAR SPIRALFR.** får enbart ett konturunderprogram definieras i cykel **14 KONTUR**.
- I konturunderprogrammet definieras mittlinjen på spåret med alla konturfunktioner som står till förfogande.
- Vid ett slutet spår får startpunkten inte befinna sig i ett hörn på konturen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ?** Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q219 Spårets bredd? Ange spårets bredd. Det är vara parallellt med bearbetningsplanets komplementaxel. Om spårbredden motsvarar verktygsdiametern fräser styrsystemet ett långhål. Värdet har inkrementell verkan. Maximal spårbredd vid grovbearbetning: dubbla verktygsdiametern Inmatning: **0-99999,9999**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q436 Ansättning per varv? Värde med vilket styrsystemet förskjuter verktyget i bearbetningsriktning per varv. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q201 DJUP ?** Avstånd mellan arbetsstyckets yta och spårets botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q202 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning mot Djup i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q338 Skärdjup finskär? Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finbearbetning av sida och botten mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)? Typ av nedmatningsstrategi: **0** = Lodrät nedmatning. Oberoende av den nedmatningsvinkel ANGLE som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ned lodrätt **1** = Utan funktion **2** = Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln ANGLE för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande Inmatning: **0**, **1**, **2** alternativt **PREDEF**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ?

Hjälpbild	Parametrar
	Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q439 Referens matning (0-3)? Bestäm vad den programmerade matningen avser: **0**: Matningen avser verktygets centrumbana **1**: Matningen avser bara verktygsskäret vid finbearbetning av sida, annars avser den centrumbanan **2**: Matningen avser verktygsskäret vid finbearbetning av sida **och** finbearbetning av djup, annars avser den centrumbanan **3**: Matningen avser alltid verktygets centrumbana Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**

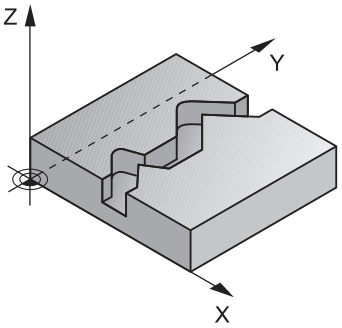
Exempel

```
11 CYCL DEF 275 KONTURSPAR SPIRALFR. ~
    Q215=+0              ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q219=+10             ;SPAARBREDD ~
    Q368=+0              ;TILLAEGG SIDA ~
    Q436=+2              ;ANS. PER VARV ~
    Q207=+500            ;MATNING FRAESNING ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD ~
    Q201=-20             ;DJUP ~
    Q202=+5              ;SKAERDJUP ~
    Q206=+150            ;MATNING DJUP ~
    Q338=+0              ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q385=+500            ;MATNING FINBEARB. ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0              ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50             ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q366=+2              ;NEDMATNING ~
    Q369=+0              ;TILLAEGG DJUP ~
    Q439=+0              ;REFERENS MATNING
12 CYCL CALL
```

8.4.10 Cykel 276 KONTURLINJE 3D

ISO-programmering
G276

Användningsområde



Med den här cykeln kan du i kombination med cykel **14 KONTUR** och cykel **270 KONTURTAG-DATA** bearbeta öppna och slutna konturer. Du kan även arbeta med en automatisk detektering av restmaterial. Därmed kan du exempelvis vid invändiga hörn bearbeta klart senare med ett mindre verktyg.

Cykel **276 KONTURLINJE 3D** använder till skillnad från cykel **25 KONTURLINJE** även koordinater i verktygsaxeln som är definierade i konturunderprogrammet. Därigenom kan den här cykeln bearbeta tredimensionella konturer.

Vi rekommenderar att du programmerar cykel **270 KONTURTAG-DATA** före cykel **276 KONTURLINJE 3D**.

Cykelförlopp

Bearbeta en kontur utan ansättning: Fräsdjup Q1=0

1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första konturpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** exempelvis Framkörningstyp. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
3 I slutet av konturen sker den frånkörningsrörelse som har definierats i cykel **270 KONTURTAG-DATA**
4 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

Bearbeta en kontur med ansättning: Fräsdjup Q1 ej lika med 0 och skärdjup Q10 definierat

1 Verktyget förflyttas till bearbetningens startpunkt. Den här startpunkten kommer från den första konturpunkten, den valda fräsmetoden och parametrarna i den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** exempelvis Framkörningstyp. Här förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet
2 Styrsystemet kör enligt den tidigare definierade cykel **270 KONTURTAG-DATA** fram till konturen och utför sedan bearbetningen fram till konturens slut
3 När bearbetning medfräsning och motfräsning har valts (**Q15**=0) utför styrsystemet en pendlande rörelse. Den utför ansättningsrörelser i slutet och vid konturens startpunkt. Om **Q15** inte är 0 kör styrsystemet verktyget tillbaka till bearbetningens startpunkt på säker höjd och där till nästa skärdjup
4 Frånkörningsrörelsen sker på det sätt som har definierats i cykel **270 KONTURTAG-DATA**
5 Detta förlopp upprepas tills det programmerade djupet uppnås
6 Slutligen placerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjden

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har ställt in parameter **posAfterContPocket** (nr 201007) på **ToolAxClearanceHeight** positionerar styrsystemet verktyget till en säker höjd i verktygsaxelns riktning efter cykelns slut. Styrsystemet positionerar inte verktyget i bearbetningsplanet. Det finns risk för kollision!

- Positionera verktyget efter cykelns slut med alla bearbetningsplanets koordinater, t.ex. **L X+80 Y+0 R0 FMAX**
- Programmera en absolut position efter cykeln, inga inkrementella förflyttningsrörelser

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har positionerat verktyget bakom ett hinder före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Positionera verktyget före cykelanropet så att styrsystemet kan köra fram till konturens startpunkt utan risk för kollision
- Om verktygets position ligger under den säkra höjden vid cykelanropet kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- När du använder fram- och frånkörningsrörelser via **APPR** resp. **DEP**-block övervakar styrsystemet om dessa fram- och frånkörningsrörelser genererar skador på konturen.
- Vid användning av cykel **25 KONTURLINJE** får du i cykel **14 KONTUR** bara definiera ett underprogram.
- I kombination med cykel **276** rekommenderar vi att cykel **270 KONTURTAG-DATA** används. Cykel **20 KONTURDATA** behövs däremot inte.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Om **M110** är aktiv under bearbetningen, reduceras följaktligen matningen vid inre kompenserade cirkelbågar.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anvisningar om programmering

- Det första NC-blocket i konturunderprogrammet måste innehålla värden i alla tre axlarna X, Y och Z.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om du programmerar djup = 0, använder styrsystemet de koordinater i verktygsaxeln som har angivits i konturunderprogrammet.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q1 FRAES DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckesytan och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Finbearbetningsarbetsmån i bearbetningsplanet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q7 SAEKERHETSHOEJD ? Höjd, på vilken kollision med arbetsstycket inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q15 FRAESSMETOD? MOTFRAES=-1 **+1**: Medfräsning **-1**: Motfräsning **0**: Fräsning omväxlande med med- och motmatning med flera ansättningar Inmatning: **-1**, **0**, **+1**
	Q18 resp. **QS18 Foerbearbetningsverktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet redan har använt för förbearbetning. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet överföra förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar citationstecken automatiskt när du lämnar inmatningsfältet. Om ingen tidigare urfräsning har utförts anges ”0”. Om ett nummer eller namn anges här utför styrsystemet endast urfräsning vid de delar som inte kunde bearbetas med förbearbetningsverktyget. Om det inte går att förflytta verktyget i sidled till det område som ska efterbearbetas utför styrsystemet pendlande nedmatning. Därför måste du definiera skärlängden **LCUTS** och den maximala nedmatningsvinkeln **ANGLE** för verktyget i verktygstabellen TOOL.T. Inmatning: **0-99999,9** alternativt maximalt **255** tecken

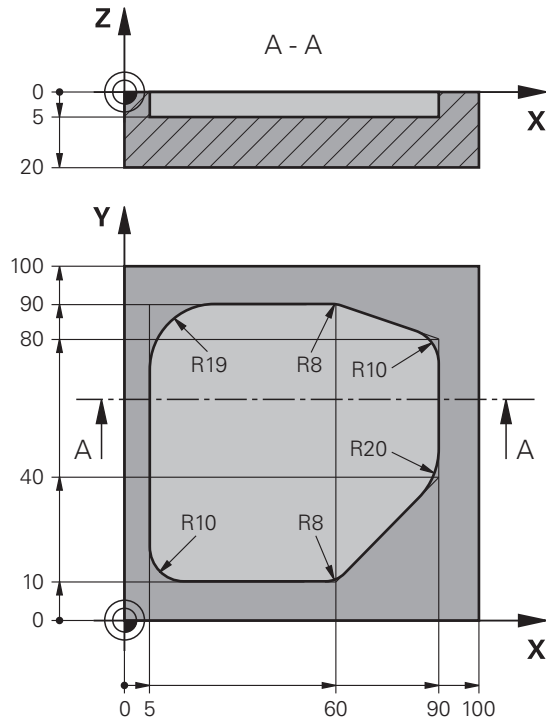
Hjälpbild	Parametrar
	Q446 Accepterat restmaterial? Ange vilket värde i mm som du accepterar som kvarstående restmaterial på din kontur. Om du till exempel anger 0,01 mm genomför inte styrsystemet längre någon restmaterialbearbetning om restmaterialets tjocklek är 0,01 mm eller mindre. Inmatning: **0 001-9999**
	Q447 Maximalt anslutningsavstånd? Maximalt avstånd mellan två områden som ska efterbearbetas. Inom detta avstånd genomför styrsystemet förflyttning utan lyftningsrörelse på bearbetningsdjupet längs konturen. Inmatning: **0-999999**
	Q448 Banförlängning? Storlek på förlängningen av verktygsbanan vid början och slut på konturområdet. Styrsystemet förlänger alltid verktygsbanan parallellt med konturen. Inmatning: **0-99999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 276 KONTURLINJE 3D ~
    Q1=-20          ;FRAES DJUP ~
    Q3=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
    Q7=+50          ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q10=-5          ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q15=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q18=+0          ;FOERBEARB.VERKTYG ~
    Q446=+0.01      ;RESTMATERIAL ~
    Q447=+10        ;ANSLUTNINGSAVSTAAND ~
    Q448=+2         ;BANFOERLAENGNING
```

8.4.11 Programmeringsexempel

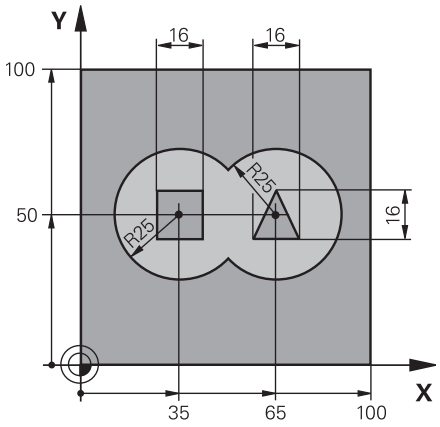
Exempel: brotscha och efterbearbeta ficka med SL-cykler



0 BEGIN PGM 1078634 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 15 Z S4500	; Verktygsanrop förbearbetningsverktyg, diameter 30
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA ~	
Q1=-5 ;FRAES DJUP ~	
Q2=+1 ;BANOEVERLAPP ~	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q4=+0 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q7=+50 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q8=+0.2 ;RUNDNINGSRADIE ~	
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 22 URFRAESNING ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+500 ;MATNING FRAESNING ~	

Q18=+0 ;FOERBEARB.VERKTYG ~	
Q19=+200 ;MATNING PENDLING ~	
Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA ~	
Q401=+90 ;MATNINGSFAKTOR ~	
Q404=+1 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
9 CYCL CALL	; Cykelanrop förbearbetning
10 L Z+200 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
11 TOOL CALL 4 Z S3000	; Verktygsanrop efterbearbetningsverktyg, diameter 8
12 L Z+100 R0 FMAX M3	
13 CYCL DEF 22 URFRAESNING ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q18=+15 ;FOERBEARB.VERKTYG ~	
Q19=+200 ;MATNING PENDLING ~	
Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA ~	
Q401=+90 ;MATNINGSFAKTOR ~	
Q404=+1 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
14 CYCL CALL	; Cykelanrop efterbearbetning
15 L Z+200 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
16 M30	; Programslut
17 LBL 1	; Konturunderprogram
18 L X+5 Y+50 RR	
19 L Y+90	
20 RND R19	
21 L X+60	
22 RND R8	
23 L X+90 Y+80	
24 RND R10	
25 L Y+40	
26 RND R20	
27 L X+60 Y+10	
28 RND R8	
29 L X+5	
30 RND R10	
31 L X+5 Y+50	
32 LBL 0	
33 END PGM 1078634 MM	

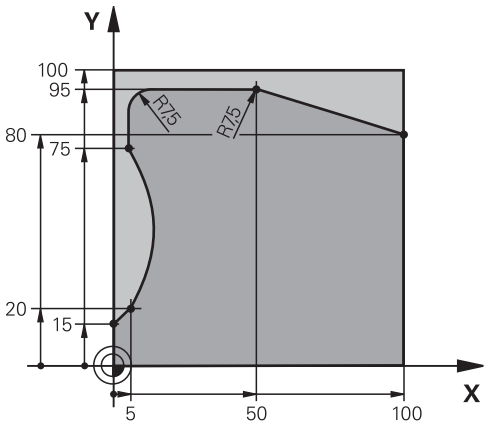
Exempel: förborra, grovbearbeta, finbearbeta överlagrade konturer med SL-cykler



0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 204 Z S2500	; Verktygsanrop borr, diameter 12
4 L Z+250 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1 /2 /3 /4	
7 CYCL DEF 20 KONTURDATA ~	
Q1=-20 ;FRAES DJUP ~	
Q2=+1 ;BANOEVERLAPP ~	
Q3=+0.5 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q4=+0.5 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q7=+100 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q8=+0.1 ;RUNDNINGSRADIE ~	
Q9=-1 ;ROTATIONSRIKTNING	
8 CYCL DEF 21 FOERBORRNING ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q13=+0 ;GROVSKAERSVERKTYG	
9 CYCL CALL	; Cykelanrop förborrning
10 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
11 TOOL CALL 6 Z S3000	; Verktygsanrop grov-/finbearbetning, D12
12 CYCL DEF 22 URFRAESNING ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+350 ;MATNING FRAESNING ~	
Q18=+0 ;FOERBEARB.VERKTYG ~	
Q19=+150 ;MATNING PENDLING ~	

Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA ~	
Q401=+100 ;MATNINGSFAKTOR ~	
Q404=+0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
13 CYCL CALL	; Cykelanrop brotschning
14 CYCL DEF 23 FINSKAER DJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+200 ;MATNING FRAESNING ~	
Q208=+99999 ;MATNING TILLBAKA	
15 CYCL CALL	; Cykelanrop finbearbetning djup
16 CYCL DEF 24 FINSKAER SIDA ~	
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+400 ;MATNING FRAESNING ~	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG	
17 CYCL CALL	; Cykelanrop finbearbetning sida
18 L Z+100 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
19 M30	; Programslut
20 LBL 1	; Konturunderprogram 1: ficka till vänster
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	; Konturunderprogram 2: ficka till höger
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Konturunderprogram 3: fyrkantig ö till vänster
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	; Konturunderprogram 4: trekantig ö till höger
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM 2 MM	

Exempel: Konturlinje



0 BEGIN PGM 3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 10 Z S2000	; Verktygsanrop, diameter 20
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
7 CYCL DEF 25 KONTURLINJE ~	
Q1=-20 ;FRAES DJUP ~	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q5=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q7=+250 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q10=-5 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+200 ;MATNING FRAESNING ~	
Q15=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q18=+0 ;FOERBEARB.VERKTYG ~	
Q446=+0.01 ;RESTMATERIAL ~	
Q447=+10 ;ANSLUTNINGSAVSTAAND ~	
Q448=+2 ;BANFOERLAENGNING	
8 CYCL CALL	; Cykelanrop
9 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
10 M30	; Programslut
11 LBL 1	; Konturunderprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	

```
18 RND R7.5
19 L  X+100  Y+80
20 LBL 0
21 END PGM 3 MM
```

8.5 Fräsa konturer med OCM-cykler (#167 / #1-02-1)

8.5.1 Grunder

Användningsområde

Allmänt

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med OCM-cyklerna (**Optimized Contour Milling**) kan man sätta samman komplexa konturer av delkonturer. De är kraftfullare än cyklerna **22** till **24**. OCM-cyklerna har följande extrafunktioner:

- Vid grovbearbetning använder styrsystemet den inmatade tryckvinkeln exakt
- Förutom fickor kan du också bearbeta öar och öppna fickor

Programmerings- och handhanvandeanvisning:
- Du kan programmera maximalt 16 384 konturelement i en OCM-cykel.
- OCM-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid Testa grafiskt före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

Relaterade ämnen

- Konturanrop med enkel konturformel **CONTOUR DEF**
  Ytterligare information: "Enkel konturformel", Sida 82
- Konturanrop med komplex konturformel **SEL CONTOUR**
  Ytterligare information: "Komplex konturformel", Sida 86
- OCM-cykler för figurdefinition
  Ytterligare information: "OCM-cykler för figurdefinition", Sida 124

Funktionsbeskrivning

Ingreppsvinkel

Vid grovbearbetning använder styrsystemet tryckvinkeln exakt. Du definierar tryckvinkeln indirekt via banöverlappningen. Banöverlappningen kan ha ett maximalt värde på 1,99, det motsvarar en vinkel på nästan 180°.

Kontur

Du definierar konturen med **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** eller med OCM-figurcyklerna **127x**.

Du kan också definiera stängda fickor via cykel **14**.

Måttuppgifterna för bearbetningen såsom fräsdjup, tilläggsmått och säkerhetshöjd anger du centralt i cykel **271 OCM KONTURDATA** eller i figurcyklerna **127x**.

CONTOUR DEF / SEL CONTOUR:

I **CONTOUR DEF / SEL CONTOUR** kan den första konturen vara en ficka eller en begränsning. Följande konturer programmerar du som öar eller fickor. Du måste programmera öppna fickor över en begränsning och en ö.

Gör på följande sätt:

- Programmera **CONTOUR DEF**
- Definiera den första konturen som ficka och den andra som ö
- Definiera cykel **271 OCM KONTURDATA**
- Programmera cykelparameter **Q569=1**
- > Styrsystemet tolkar inte den första konturen som en ficka utan som en öppen begränsning. Därmed uppstår en öppen ficka från den öppna begränsningen och den därefter programmerade ön.
- Definiera cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

Programmeringsanvisning:

- Efterföljande konturer som ligger utanför den första konturen beaktas inte.
- Det första djupet för delkonturen är djupet för cykeln. Den programmerade konturen begränsas till det här djupet. Andra delkonturer kan inte vara djupare än djupet för cykeln. Börja därför som princip alltid med den djupaste fickan.

OCM-figurcykler:

I OCM-figurcyklerna kan figuren vara en ficka, en ö eller en begränsning. När du programmerar en ö eller en öppen ficka ska du använda cyklerna **128x**.

Gör på följande sätt:

- Programmera figuren med cyklerna **127x**
- Om den första figuren är en ö eller en öppen ficka, programmerar du begränsningscykeln **128x**
- Definiera cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

Ytterligare information: "OCM-cykler för figurdefinition", Sida 124

Bearbeta restmaterial

Cyklerna erbjuder möjlighet att vid grovbearbetning först arbeta med större verktyg och sedan avlägsna restmaterial med mindre verktyg. Även vid finbearbetning tar styrsystemet hänsyn till det tidigare urfrästa materialet, och finbearbetningsverktyget överbelastas inte.

Ytterligare information: "Exempel: Öppna fickor och efterbearbetning med OEM-cykler", Sida 352

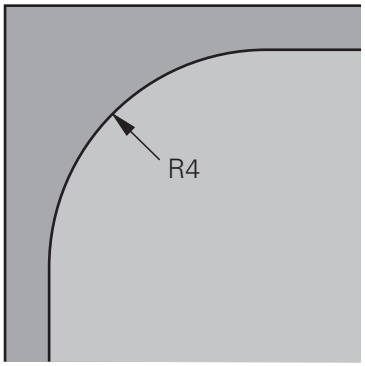
- Om restmaterial blir kvar i innerhörnen efter grovbearbetningen använder du ett litet urfräsningsverktyg, eller så definierar du ytterligare en grovbearbetning med ett mindre verktyg.
- Om du inte kan fräsa ur innerhörnen helt kan styrsystemet skada konturen vid fasningen. Följ tillvägagångssättet nedan för att förhindra skador på konturen.

Tillvägagångssätt vid restmaterial i innerhörn

Exemplet visar invändig bearbetning av en kontur med flera verktyg som har större radier än den programmerade konturen. Trots att verktygsradierna blir mindre, blir det efter urfräsningen kvar restmaterial i konturens innerhörn som styrsystemet tar hänsyn till vid efterföljande finbearbetning och fasning.

I exemplet använder du följande verktyg:

- **MILL_D20_ROUGH**, Ø 20 mm
- **MILL_D10_ROUGH**, Ø 10 mm
- **MILL_D6_FINISH**, Ø 6 mm
- **NC_DEBURRING_D6**, Ø 6 mm



Innerhörn på ett exempel med radien 4 mm

Grovbearbetning

- Förbearbeta konturen med verktyget **MILL_D20_ROUGH**
- > Styrsystemet tar hänsyn till Q-parametern **Q578 FAKTOR INNERHOERN**, vilket ger en innerradie på 12 mm vid förbearbetning.

...	
12 TOOL CALL Z "MILL_D20_ROUGH"	
...	
15 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	
... **Q578 = 0.2 ;FAKTOR INNERHOERN** **...**	Framräknad innerradie = **R_T+ (Q578 * R_T)** **10 + (0,2 *10) = 12**
16 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING	
...	

- Efterbearbeta konturen med det mindre verktyget **MILL_D10_ROUGH**
- > Styrsystemet tar hänsyn till Q-parametern **Q578 FAKTOR INNERHOERN**, vilket ger en innerradie på 6 mm vid förbearbetning.

...	
20 TOOL CALL Z "MILL_D10_ROUGH"	
...	
22 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	
... **Q578 = 0.2 ;FAKTOR INNERHOERN** **...**	Framräknad innerradie = **R_T+ (Q578 * R_T)** **5 + (0,2 *5) = 6**
23 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING	
... **Q438 = -1 ;GROVSKAERSVERKTYG** **...**	**-1**: Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg

Finbearbetning

- Finbearbeta konturen med verktyget **MILL_D6_FINISH**
- > Med finbearbetningsverktyget skulle innerradier på 3,6 mm vara möjliga. Det betyder att finbearbetningsverktyget skulle kunna tillverka de angivna innerradierna på 4 mm. Men styrsystemet tar hänsyn till restmaterialet från urfräsningsverktyget **MILL_D10_ROUGH**. Styrsystemet tillverkar konturen med innerradierna hos det tidigare grovbearbetningsverktyget på 6 mm. På det sättet överbelastas inte finfräsen.

...	
27 TOOL CALL Z "MILL_D6_FINISH"	
...	
29 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA	
... **Q578 = 0.2 ;FAKTOR INNERHOERN** **...**	Framräknad innerradie = **R_T+ (Q578 * R_T)** **3 + (0,2 *3) = 3,6**
30 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA	
... **Q438 = -1 ;GROVSKAERSVERKTYG** **...**	**-1**: Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg

Fasning

- Fasa konturen: När du definierar cykeln måste du definiera det sista urfräsningsverktyget i grovbearbetningsförloppet.

> Om du tillämpar finbearbetningsverktyget som urfräsningsverktyg skadar styrsystemet konturen. Styrsystemet utgår i det här fallet från att finfräsen har tillverkat konturen med innerradier på 3,6 mm. Men finfräsen har på grund av den föregående grovbearbetningen begränsat innerradierna till 6 mm.

...	
33 TOOL CALL Z "NC_DEBURRING_D6"	
...	
35 CYCL DEF 277 OCM FASNING	
... **QS438 = "MILL_D10_ROUGH" ;GROVSKAERSVERKTYG** **...**	Urfräsningsverktyg för den senaste grovbearbetningen

Positioneringslogik för OCM-cykler

Verktyget är för närvarande placerat ovanför säkerhetshöjden:

1 Styrsystemet förflyttar verktyget i bearbetningsplanet till startpunkten med snabbtransport.
2 Verktyget förflyttas med **FMAX** till **Q260 SAEKERHETSHOEJD** och sedan till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND**
3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln på startpunkten med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET**.

Verktyget är för närvarande placerat nedanför säkerhetshöjden:

1 Styrsystemet kör verktyget med snabbtransport till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**.
2 Verktyget förflyttas med **FMAX** till startpunkten i bearbetningsplanet och sedan till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND**
3 Därefter positionerar styrsystemet verktyget i verktygsaxeln på startpunkten med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET**

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- **Q260 SAEKERHETSHOEJD** hämtar styrsystemet från cykel **271 OCM KONTURDATA** eller från figurcyklerna.
- **Q260 SAEKERHETSHOEJD** är bara verksam när positionen för säkerhetshöjden befinner sig över säkerhetsavståndet.

Anmärkning

- Du kan programmera maximalt 16 384 konturelement i en OCM-cykel.
- OCM-cykler utför internt omfattande och komplexa beräkningar samt de därav resulterande bearbetningarna. Utför alltid Testa grafiskt före exekveringen för säkerhets skull! Därigenom kan du på ett enkelt sätt konstatera om den av styrsystemet beräknade bearbetningen förlöper på ett korrekt sätt.

Exempel

Schema: Arbeta med OCM-cykler

Tabellen nedan visar ett exempel på hur en programkörning med OCM-cyklerna skulle kunna se ut.

```
0 BEGIN OCM MM
...
12 CONTOUR DEF
...
13 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA
...
16 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING
...
17 CYCL CALL
...
20 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP
...
21 CYCL CALL
...
24 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA
...
25 CYCL CALL
...
35 CYCL DEF 277OCM FASNING
36 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM OCM MM
```

8.5.2 Cykel 271 OCM KONTURDATA (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering

G271

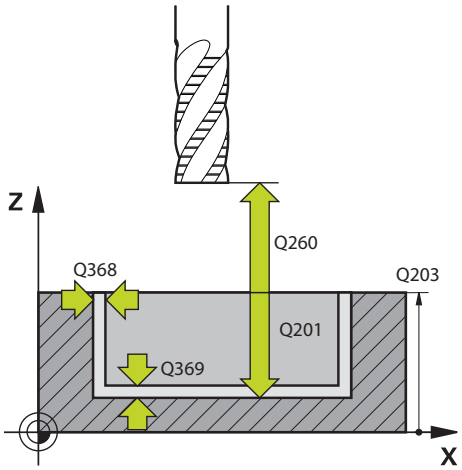
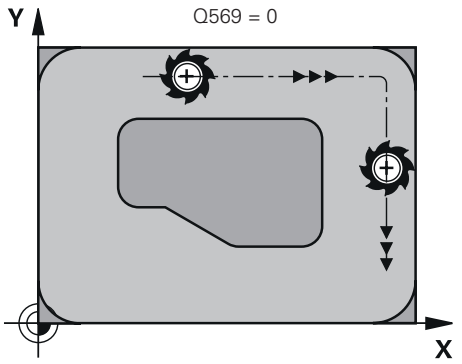
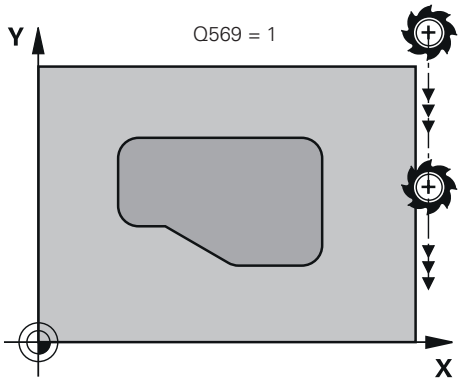
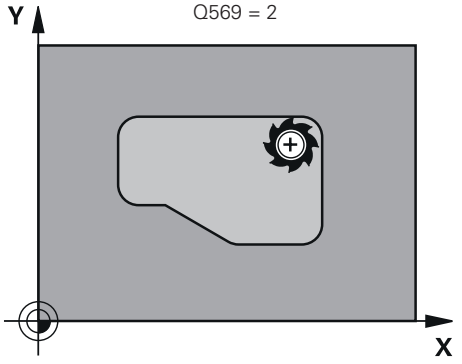
Användningsområde

I cykel 271 **271 OCM KONTURDATA** anger du bearbetningsinformation för kontur- och underprogrammen som innehåller delkonturerna. Dessutom är det i cykel **271** möjligt att definiera en öppen begränsning för fickan.

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **271** är DEF-aktiv, vilket innebär att cykel **271** aktiveras direkt när den har definierats i NC-programmet.
- Den i cykel **271** angivna bearbetningsinformationen gäller för cykel **272** till **274**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ?** Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+0**
	Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q260 SAEKERHETSHOEJD ? Position i verktygsaxeln, i vilken ingen kollision med arbetsstycket kan ske. Styrsystemet utför förflyttningen till positionen vid mellanpositionering och återgång vid cykelslutet. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	**Q578 Faktor radie vid innerhörn?** Verktygsradien multiplicerat med **Q578 FAKTOR INNERHOERN** ger den minsta centrumbanan för verktyget. Det gör att inga mindre innerradier kan uppstå på konturen, vilket man får fram av verktygsradien adderat med produkten av verktygsradien och **Q578 FAKTOR INNERHOERN**. Inmatning: **0,05-0,99**
	**Q569 Första ficka är begränsning?** Definiera begränsningen: **0**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som en ficka. **1**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som en öppen begränsning. Den efterföljande konturen måste vara en ö **2**: Den första konturen i **CONTOUR DEF** tolkas som ett begränsningsblock. Den efterföljande konturen måste vara en ficka Inmatning: **0**, **1**, **2**
	

Exempel

```
11 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ~
    Q203=+0                ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-20               ;DJUP ~
    Q368=+0                ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0                ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100              ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2              ;FAKTOR INNERHOERN ~
    Q569=+0                ;OEPPEN BEGRAENSNING
```

8.5.3 Cykel 272 OCM GROVBEARBETNING (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G272

Användningsområde

I cykel **272 OCM GROVBEARBETNING** fastställer du teknikdata för grovbearbetning.

Du har dessutom möjlighet att arbeta med **OCM**-skärdatadatorn. De beräknade skärdata gör att en hög avverkningshastighet och därmed en hög produktivitet kan uppnås.

Ytterligare information: "OCM-skärdatakalkylator (#167 / #1-02-1)", Sida 446

Förutsättningar

Före anropet av cykel **272** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**

Cykelförlopp

1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten
2 Styrsystemet beräknar automatiskt startpunkten utifrån förpositioneringen och den programmerade konturen

   Ytterligare information: "Positioneringslogik för OCM-cykler", Sida 333
3 Styrsystemet sätter an verktyget vid det första skärdjupet. Skärdjupet och konturernas bearbetningsföljd är beroende av matningsstrategin **Q575**.

   Beroende på definitionen i cykel **271 OCM KONTURDATA** parameter **Q569 OEPPEN BEGRAENSNING** matar styrsystemet ned verktyget på följande sätt:
   - **Q569 = 0** eller **2**: Verktyget matas ned i materialet helixformat eller pendlande. Hänsyn tas till tilläggsmåttet för finskär sida.

     Ytterligare information: "Nedmatningsbeteende vid Q569 = 0 eller 2", Sida 337
   - **Q569 = 1**: Verktyget kör lodrätt utanför den öppna begränsningen till det första skärdjupet
4 Vid det t första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q207** konturen utifrån och in eller omvänt (beroende på **Q569**)
5 I nästa steg förflyttar styrsystemet verktyget till nästa ansättning och upprepar grovbearbetningsförloppet tills det programmerade djupet har uppnåtts
6 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln
7 Om det finns ytterligare konturer upprepar styrsystemet bearbetningen. Styrsystemet kör sedan till den kontur vars startpunkt ligger närmast den aktuella verktygspositionen (beroende av matningsstrategin **Q575**)
8 Slutligen förflyttas verktyget med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** och sedan med **FMAX** till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**

Nedmatningsbeteende vid Q569 = 0 eller 2

Styrsystemet försöker normalt att mata ned verktyget med en helixbana. Om det inte är möjligt försöker styrsystemet mata ned verktyget med en pendlande rörelse.

Nedmatningsbeteendet är beroende av:

- **Q207 MATNING FRAESNING**
- **Q568 FAKTOR NEDMATNING**
- **Q575 MATNINGSSTRATEGI**
- **ANGLE**
- **RCUTS**
- $\mathbf{R_{corr}}$ (verktygsradie **R** + verktygets tilläggsmått **DR**)

Helixformat:

Helixbanan räknas fram på följande sätt:

$$Helixradius = R_{corr} - RCUTS$$

I slutet av nedmatningsrörelsen utförs en halvcirkelrörelse för att bereda tillräckligt med plats för spånen som uppstår.

pendlande

Pendelrörelsen räknas fram på följande sätt:

$$L = 2*(R_{corr} - RCUTS)$$

I slutet av nedmatningsrörelsen utför styrsystemet en rätlinjig rörelse för att bereda tillräckligt med plats för spånen som uppstår.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Cykeln tar inte hänsyn till någon hörnradie **R2** vid beräkningen av fräsbanorna. Trots låg banöverlappning kan restmaterial bli kvar på konturens botten. Restmaterialet kan leda till skador på arbetsstycke och verktyg vid efterföljande bearbetningar!

- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av simuleringen
- Använd om möjligt verktyg utan hörnradie **R2**

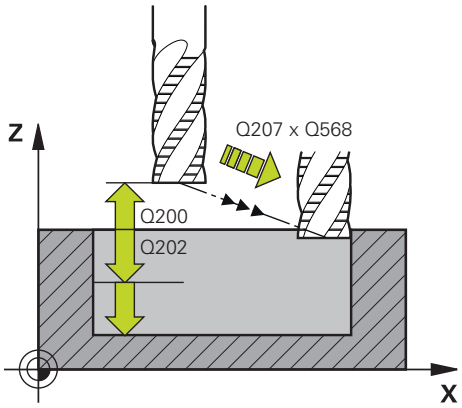
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Om skärdjupet är större än **LCUTS**, begränsas det och styrsystemet avger en varning.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

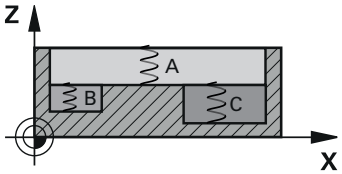
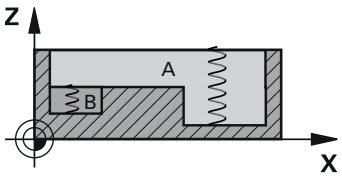
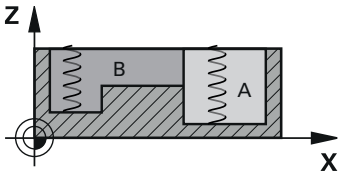
I förekommande fall ska en borrande fräs med ett skär över centrum användas (DIN 844).

Anvisningar om programmering

- En **CONTOUR DEF**/**SEL CONTOUR** återställer den senast använda verktygsradien. Om du utför denna bearbetningscykel med **Q438** = -1 efter en **CONTOUR DEF**/**SEL CONTOUR**, antar styrsystemet att ingen förbearbetning har utförts ännu.
- Om banöverlappningsfaktorn **Q370** är < 1, bör faktorn **Q579** också programmeras som mindre än 1.
- Om du har förbearbetat en figur eller en kontur grovt, programmerar du numret eller namnet på urfräsningsverktyget i cykeln. Om ingen förfräsning har utförts måste du definiera **GROVSKAERSVERKTYG** i cykelparametern **Q438=0** vid den första grovbearbetningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q202 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k mot en rät linje. Styrsystemet rättar sig så exakt som möjligt efter det här värdet. Inmatning: **0,04-1,99** alternativt **PREDEF**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Faktor för nedmatning? Faktor med vilken styrsystemet reducerar matningen **Q207** i materialet vid djupansättning. Inmatning: **0,1-1**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd från verktygets underkant till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q438 resp. **QS438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet använt för urfräsning av konturfickan. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. **-1**: Det senast använda verktyget i en cykel **272** förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande) **0**: Ange numret på ett verktyg med radien 0 om ingen förfräsning har utförts. Det är vanligtvis verktyget med nummer 0. Inmatning: **-1-+32767,9** alternativt maximalt **255** tecken
	Q577 Faktor fram-/frånkörningsradie? Faktor som påverkar fram- och frånkörningsradien. **Q577** multipliceras med verktygsradien. På detta sätt erhålls fram- och frånkörningsradien. Inmatning: **0,15-0,99**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning:

Hjälpbild	Parametrar
	+1 = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**
	Q576 Spindelvarvtal? Spindelvarvtalet i varv per minut (varv/min) för grovbearbetningsverktyget. **0**: Varvtalet från **TOOL CALL**-blocket används **> 0**: Vid en inmatning större än noll används det här varvtalet Inmatning: **0-99999**
	Q579 Faktor nedmatningsvarvtal? Faktor, med vilken styrsystemet ändrar **SPINDELVARVTAL Q576** under djupansättningen i materialet. Inmatning: **0,2-1,5**
Q575 = 0  Q575 = 1  Q575 = 2 	**Q575 Matningsstrategi (0/1)?** Typ av nedmatning vid dykfräsning: **0**: Styrsystemet bearbetar konturen uppifrån och ned **1**: Styrsystemet bearbetar konturen nedifrån och upp. Styrsystemet börjar inte alltid med den djupaste konturen. Styrsystemet beräknar bearbetningsföljden automatiskt. Den totala nedmatningssträckan är ofta kortare än vid strategi **2**. **2**: Styrsystemet bearbetar konturen nedifrån och upp. Styrsystemet börjar inte alltid med den djupaste konturen. Den här strategin beräknar bearbetningsföljden så att verktygets skärlängd utnyttjas maximalt. Det resulterar ofta i en längre total nedmatningssträcka än vid strategi **1**. Dessutom kan bearbetningstiden bli kortare beroende på **Q568**. Inmatning: **0**, **1**, **2**

Hjälpbild	Parametrar
	Den totala nedmatningssträckan motsvarar alla nedmatningsrörelser.

Exempel

```
11 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~
    Q202=+5          ;SKAERDJUP ~
    Q370=+0.4        ;BANOEVERLAPP ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q568=+0.6        ;FAKTOR NEDMATNING ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q200=+2          ;SAFETY CLEARANCE ~
    Q438=-1          ;GROVSKAERSVERKTYG ~
    Q577=+0.2        ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~
    Q351=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q576=+0          ;SPINDELVARVTAL ~
    Q579=+1          ;FAKTOR S NEDMATNING ~
    Q575=+0          ;MATNINGSSTRATEGI
```

8.5.4 Cykel 273 OCM SLATHYVLING DJUP (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G273

Användningsområde

Med cykel 273 **273 OCM SLATHYVLING DJUP** finbearbetas det i cykel **271** programmerade Tilläggsmått djup.

Förutsättningar

Före anropet av cykel **273** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**

Cykelförlopp

1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten
Ytterligare information: "Positioneringslogik för OCM-cykler", Sida 333
2 Därefter följer en rörelse i verktygsaxeln med matning **Q385**
3 Styrsystemet förflyttar verktyget mjukt (vertikal tangentiell cirkelbåge) ner till ytan som ska bearbetas om det finns tillräckligt mycket plats. Vid trånga utrymmen förflyttar styrsystemet verktyget vinkelrätt till botten
4 Det vid grovbearbetningen kvarlämnade finskärsmåttet fräses bort.
5 Slutligen förflyttas verktyget med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** och sedan med **FMAX** till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Cykeln tar inte hänsyn till någon hörnradie **R2** vid beräkningen av fräsbanorna. Trots låg banöverlappning kan restmaterial bli kvar på konturens botten. Restmaterialet kan leda till skador på arbetsstycke och verktyg vid efterföljande bearbetningar!

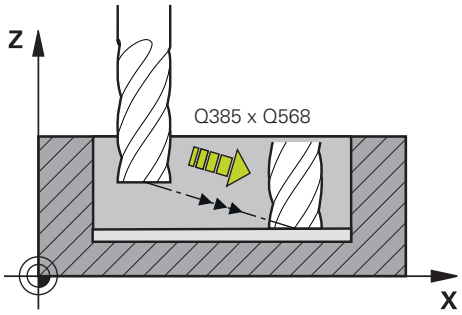
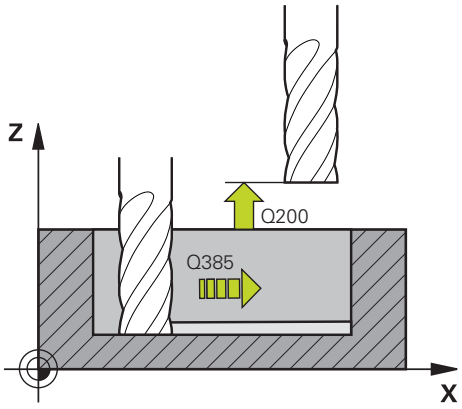
- Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av simuleringen
- Använd om möjligt verktyg utan hörnradie **R2**

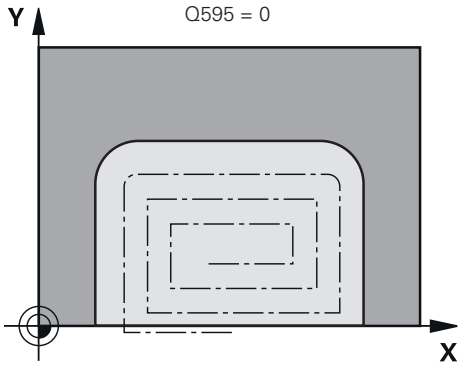
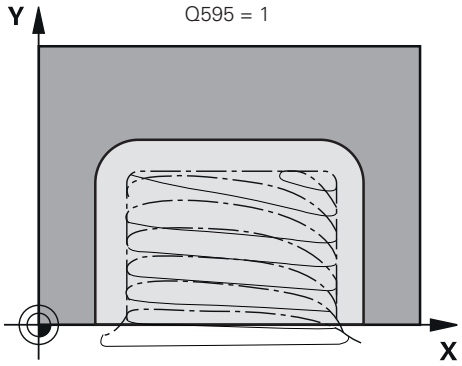
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen av botten. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena i konturen.
- Styrsystemet utför alltid finbearbetning med cykel **273** med medfräsning.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Anvisningar om programmering

- Om du använder en banöverlappningsfaktor större än ett kan det bli kvar restmaterial. Kontrollera konturen med testgrafik och ändra eventuellt banöverlappningsfaktorn något. Därigenom kan en annan snittuppdelning uppnås vilket oftast leder till önskat resultat.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ?** **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Överlappningen ses som maximal överlappning. För att undvika att restmaterial blir kvar i hörnen, kan en reducering av överlappningen ske. Inmatning: **0,0001-1,9999** alternativt **PREDEF**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid djupfinbearbetning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q568 Faktor för nedmatning? Faktor med vilken styrsystemet reducerar matningen **Q385** i materialet vid djupansättning. Inmatning: **0,1-1**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd från verktygets underkant till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q438 resp. **QS438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet använt för urfräsning av konturfickan. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. **-1**: Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande). Inmatning: **-1-+32767,9** alternativt maximalt **255** tecken

Hjälpbild	Parametrar
	**Q595 Strategi (0/1)?** Strategi för bearbetningen vid finbearbetning **0**: Ekvidistant strategi = bibehållna banavstånd **1**: Strategi med konstant ingreppsvinkel Inmatning: **0**, **1**
	**Q577 Faktor fram-/frånkörningsradie?** Faktor som påverkar fram- och frånkörningsradien. **Q577** multipliceras med verktygsradien. På detta sätt erhålls fram- och frånkörningsradien. Inmatning: **0,15-0,99**

Exempel

```
11 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP ~
    Q370=+1                 ;BANOEVERLAPP ~
    Q385=+500               ;MATNING FINBEARB. ~
    Q568=+0.3               ;FAKTOR NEDMATNING ~
    Q253=+750               ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q200=+2                 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q438=-1                 ;GROVSKAERSVERKTYG ~
    Q595=+1                 ;STRATEGI ~
    Q577=+0.2               ;FAKTOR FRAKOER.RADIE
```

8.5.5 Cykel 274 OCM SLATHYVLING SIDA (#167 / #1-02-1)

ISO-programmering
G274

Användningsområde

Med cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA** finbearbetas det i cykel **271** programmerade Tilläggsmått sida. Denna cykel kan exekveras i med- eller motfräsning.

Du kan även använda cykel **274** för konturfräsning.

Gör på följande sätt:

- Definiera konturen som ska fräsas som en ö (utan att begränsas av en ficka)
- Ange tillägg för finskär (**Q368**) i cykel **271** som är större än summan av tillägg för finskär **Q14** + radien för det använda verktyget

Förutsättningar

Före anropet av cykel **274** måste ytterligare cykler programmeras:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA**
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- i förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**

Cykelförlopp

1 Verktyget kör med positioneringslogik till startpunkten
2 Styrsystemet positionerar verktyget till startpunkten för framkörningspositionen över detaljen. Den här positionen i planet erhålls genom en tangentiell cirkelbåge på vilken styrsystemet förflyttar verktyget till konturen

   Ytterligare information: "Positioneringslogik för OCM-cykler", Sida 333
3 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget till det första skärdjupet med nedmatningshastighet
4 Framkörningen mot konturen via styrsystemet sker mjukt fram och tillbaka i en tangentiell helixbåge tills hela konturen är finbearbetad. Därmed blir varje delkontur finbearbetad separat
5 Slutligen förflyttas verktyget med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** och sedan med **FMAX** till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**

Anmärkning

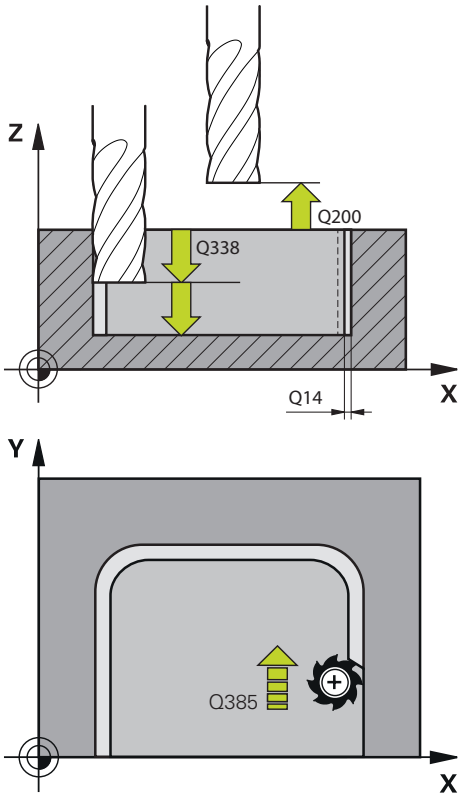
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för finbearbetningen. Startpunkten beror på konturens utrymmesförhållande och det i cykel **271** programmerade tilläggsmåttet.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om **LU**-värdet är mindre än **DJUP Q201** genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anvisningar om programmering

- Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen. Det måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **271**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q338 Skärdjup finskär?** Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid finskär sida i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid körning till startpositionen i mm/min. Denna matning används under koordinatytan men utanför det definierade materialet. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd från verktygets underkant till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q14 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tilläggsmåttet Sida **Q14** lämnas efter finbearbetningen. Det här tilläggsmåttet måste vara mindre än tilläggsmåttet i cykel **271**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q438 resp. **QS438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet använt för urfräsning av konturfickan. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. **-1**: Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande). Inmatning: **-1-+32767,9** alternativt maximalt **255** tecken
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA ~
    Q338=+0              ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q385=+500            ;MATNING FINSKAER ~
    Q253=+750            ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q200=+2              ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q14=+0               ;TILLAEGG SIDA ~
    Q438=-1              ;GROVSKAERSVERKTYG ~
    Q351=+1              ;FRAESSMETOD
```

8.5.6 Cykel 277 OCM FASNING (#167 / #1-02-1)

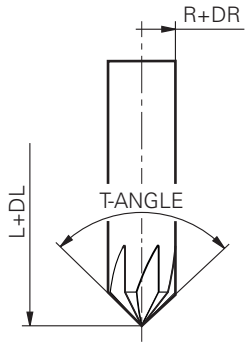
ISO-programmering
G277

Användningsområde

Med cykel **277 OCM FASNING** kan du grada kanter på komplexa konturer som du dessförinnan fräst ur med OCM-cykler.

Cykeln tar hänsyn till angränsande konturer och begränsningar som du tidigare anropat med cykel **271 OCM KONTURDATA** eller reglergeometrierna 12xx.

Förutsättningar



För att styrsystemet ska kunna utföra cykeln **277** måste du skapa verktyget på korrekt sätt i verktygstabellen.

- **L** + **DL**: Total längd fram till den teoretiska spetsen
- **R** + **DR**: Definition av verktygets totala radie
- **T-ANGLE** : Verktygets spetsvinkel.

Före anropet av cykel **277** måste du dessutom programmera ytterligare cykler:

- **CONTOUR DEF/SEL CONTOUR**, alternativt cykel **14 KONTUR**
- Cykel **271 OCM KONTURDATA** eller reglergeometrierna 12xx
- i förekommande fall cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- i förekommande fall cykel **273 OCM SLATHYVLING DJUP**
- i förekommande fall cykel **274 OCM SLATHYVLING SIDA**

Cykelförlopp

1 Verktyget förflyttas med positioneringslogik till startpunkten. Denna beräknas automatiskt utifrån den programmerade konturen

Ytterligare information: "Positioneringslogik för OCM-cykler", Sida 333

2 I nästa steg förflyttas verktyget med **FMAX** till säkerhetsavståndet **Q200**

3 Verktyget sätts sedan an vid **Q353 DJUP VERKTYGSSPETS**

4 Styrsystemet kör fram till konturen med en tangentiell eller lodrät rörelse (beroende på utrymmesförhållandena) Fasen tillverkas med fräsmatning **Q207**

5 Slutligen förflyttas verktyget bort från konturen med en tangentiell eller lodrät rörelse (beroende på utrymmesförhållandena)

6 Om det finns flera konturer positionerar styrsystemet verktyget på säkerhetshöjd efter varje kontur och kör fram till nästa startpunkt. Steg 3 till 6 upprepas tills den programmerade konturen är helt avfasad

7 Slutligen förflyttas verktyget med **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** till **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** och sedan med **FMAX** till **Q260 SAEKERHETSHOEJD**

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet beräknar själv startpunkten för avfasningen. Startpunkten påverkas av utrymmesförhållandena.
- Styrsystemet övervakar verktygsradien. Angränsande väggar från cykel **271 OCM KONTURDATA** eller figurcyklerna **12xx** skadas inte.
- Cykeln övervakar konturskador på botten mittemot verktygsspetsen. Den här verktygsspetsen får man fram av radien **R**, verktygsspetsens radie **R_TIP** och spetsvinkeln **T-ANGLE**.
- Observera att den aktiva verktygsradien hos fasfräsen måste vara mindre än eller lika med urfräsningsverktygets radie. Annars kan det hända att styrsystemet inte fasar alla kanter helt. Den verksamma verktygsradien är radien på verktygets skärande höjd. Den här verktygsradien får man fram av **T-ANGLE** och **R_TIP** ur verktygstabellen.
- Cykeln tar hänsyn till extrafunktionerna **M109** och **M110**. Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning så att matningen av cirkelbågar vid inner- och ytterradier på verktygsskäret förblir konstant.

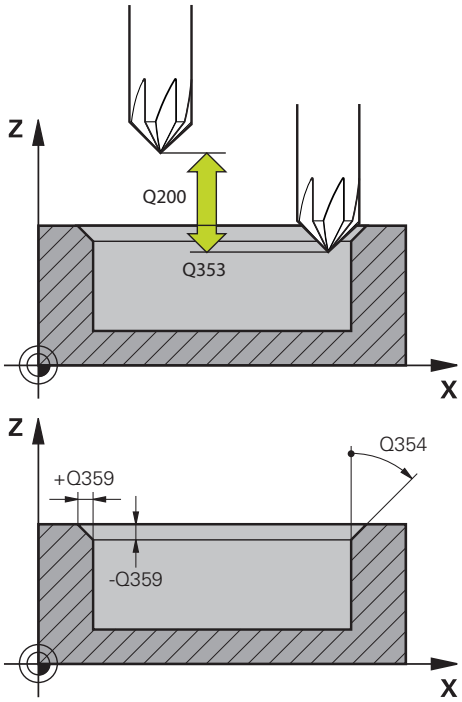
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Om det finns restmaterial kvar från grovbearbetningar vid fasningen måste du definiera det sista grovbearbetningsverktyget i **QS438 GROVSKAERSVERKTYG**. Annars kan konturen skadas.

  "Tillvägagångssätt vid restmaterial i innerhörn"

Anvisningar om programmering

- Om värdet på parametern **Q353 DJUP VERKTYGSSPETS** är mindre än värdet på parametern **Q359 FASBREDD** genererar styrsystemet ett felmeddelande.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q353 Djup verktygsspets?** Avstånd mellan teoretisk verktygsspets och koordinaterna för arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-999,9999--0,0001**
	Q359 Fasens bredd (-+)? Fasens bredd eller djup: **-**: Fasens djup **+**: Fasens bredd Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-999,9999-+999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid positionering i mm/min Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q438 resp. **QS438 Nummer/Namn grovbearb.verktyg?** Nummer eller namn på verktyget som styrsystemet använt för urfräsning av konturfickan. Du kan via urvalsalternativet i åtgärdsfältet ställa in förbearbetningsverktyget direkt från verktygstabellen. Du kan dessutom ange verktygsnamnet själv med urvalsalternativet Namn i åtgärdsfältet. Styrsystemet infogar automatiskt citationstecken ovan när du lämnar inmatningsfältet. **-1**: Det senast använda verktyget förutsätts vara ett urfräsningsverktyg (standardförfarande). Inmatning: **-1-+32767,9** alternativt maximalt **255** tecken
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning: **+1** = medfräsning **-1** = motfräsning **PREDEF**: styrsystemet använder värdet från ett **GLOBAL DEF**-block (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1** alternativt **PREDEF**

Hjälpbild	Parametrar
	Q354 Fasens vinkel? Fasens vinkel **0**: Fasvinkeln är hälften av den definierade **T-ANGLE** från verktygstabellen **> 0**: Fasvinkeln jämförs med värdet för **T-ANGLE** från verktygstabellen. Om dessa båda värden inte överensstämmer, genererar styrsystemet ett felmeddelande. Inmatning: **0-89**

Exempel

```
11 CYCL DEF 277 OCM FASNING ~
    Q353=-1          ;DJUP VERKTYGSSPETS ~
    Q359=+0.2        ;FASBREDD ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q438=-1          ;GROVSKAERSVERKTYG ~
    Q351=+1          ;FRAESSMETOD ~
    Q354=+0          ;FASVINKEL
```

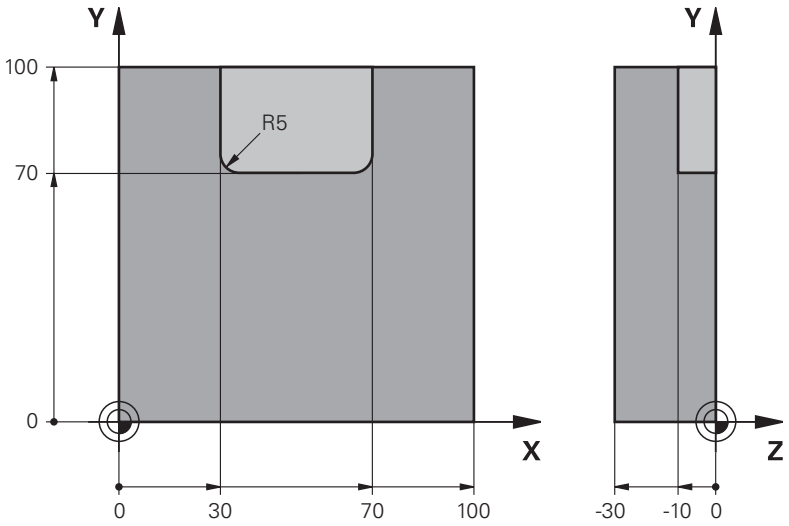
8.5.7 Programmeringsexempel

Exempel: Öppna fickor och efterbearbetning med OEM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En öppen ficka programmeras, som definieras med hjälp av en ö och en begränsning. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en öppen ficka.

Programexekvering

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 20 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 6 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**




```
0 BEGIN PGM OCM_POCKET MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 10 Z S8000 F1500                ; Verktygsanrop, diameter 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2
6 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-10         ;DJUP ~
    Q368=+0.5        ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0.5        ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100        ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2        ;FAKTOR INNERHOERN ~
    Q569=+1          ;OEPPEN BEGRAENSNING
7 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~
```

Q202=+10 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-0 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+6500 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI	
8 CYCL CALL	; Cykelanrop
9 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500	; Verktygsanrop, diameter 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+10 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6000 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=+10 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+0 ;MATNINGSSTRATEGI	
12 CYCL CALL	; Cykelanrop
13 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Verktygsanrop, diameter 6 mm
14 L Z+100 R0 FMAX M3	
15 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP ~	
Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP ~	
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q595=+1 ;STRATEGI ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE	
16 CYCL CALL	; Cykelanrop
17 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA ~	
Q338=+0 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	

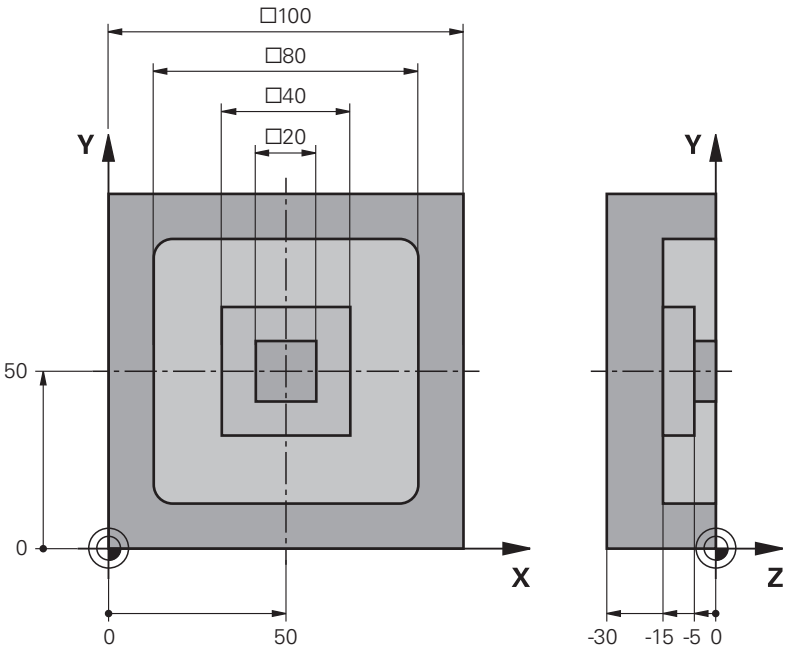
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD	
18 CYCL CALL	; Cykelanrop
19 M30	; Programslut
20 LBL 1	; Konturunderprogram 1
21 L X+0 Y+0	
22 L X+100	
23 L Y+100	
24 L X+0	
25 L Y+0	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Konturunderprogram 2
28 L X+0 Y+0	
29 L X+100	
30 L Y+100	
31 L X+70	
32 L Y+70	
33 RND R5	
34 L X+30	
35 RND R5	
36 L Y+100	
37 L X+0	
38 L Y+0	
39 LBL 0	
40 END PGM OCM_POCKET MM	

Exempel: Olika djup med OEM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En ficka och två öar definieras på olika höjder. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en kontur.

Programexekvering

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 10 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 6 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**



0 BEGIN PGM OCM_DEPTH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S8000 F1500	; Verktygsanrop, diameter 10 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 2 I3 = LBL 3 DEPTH5	
6 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q201=-15 ;DJUP ~	
Q368=+0.5 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q369=+0.5 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN ~	
Q569=+0 ;OEPPEN BEGRAENSNING	
7 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+20 ;SKAERDJUP ~	

Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-0 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI	
8 CYCL CALL	; Cykelanrop
9 TOOL CALL 23 Z S10000 F2000	; Verktygsanrop, diameter 6 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP ~	
Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP ~	
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q595=+1 ;STRATEGI ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE	
12 CYCL CALL	; Cykelanrop
13 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA ~	
Q338=+0 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q438=+5 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD	
14 CYCL CALL	; Cykelanrop
15 M30	; Programslut
16 LBL 1	; Konturunderprogram 1
17 L X-40 Y-40	
18 L X+40	
19 L Y+40	
20 L X-40	
21 L Y-40	
22 LBL 0	
23 LBL 2	; Konturunderprogram 2
24 L X-10 Y-10	

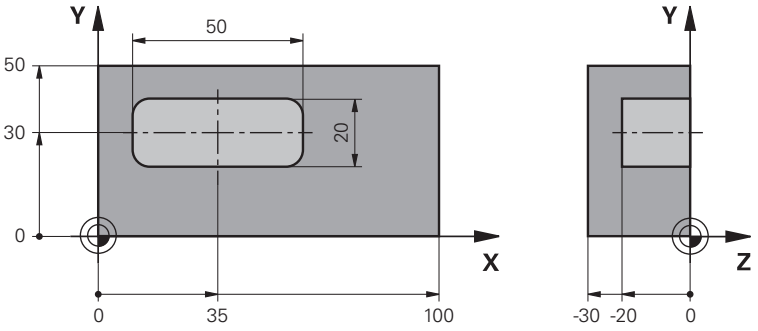
25 L X+10	
26 L Y+10	
27 L X-10	
28 L Y-10	
29 LBL 0	
30 LBL 3	; Konturunderprogram 3
31 L X-20 Y-20	
32 L X+20	
33 L Y+20	
34 L X-20	
35 L Y-20	
36 LBL 0	
37 END PGM OCM_DEPTH MM	

Exempel: Planfräsning och efterbearbetning med OCM-cykler

I följande NC-program används OCM-cykler. En yta planfräses, som definieras med hjälp av en begränsning och en ö. Dessutom fräses en ficka som innehåller ett tilläggsmått för ett mindre grovbearbetningsverktyg.

Programexekvering

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 12 mm
- Definiera **CONTOUR DEF**
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera cykel **272** och anropa den på nytt



0 BEGIN PGM FACE_MILL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+50 Z+2	
3 TOOL CALL 6 Z S5000 F3000	; Verktygsanrop, diameter 12 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 I2 = LBL 1 DEPTH2 P3 = LBL 2	
6 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ~	
Q203=+2 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q201=-22 ;DJUP ~	
Q368=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q369=+0 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN ~	
Q569=+1 ;OEPPEN BEGRAENSNING	
7 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+24 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+8000 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-0 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	

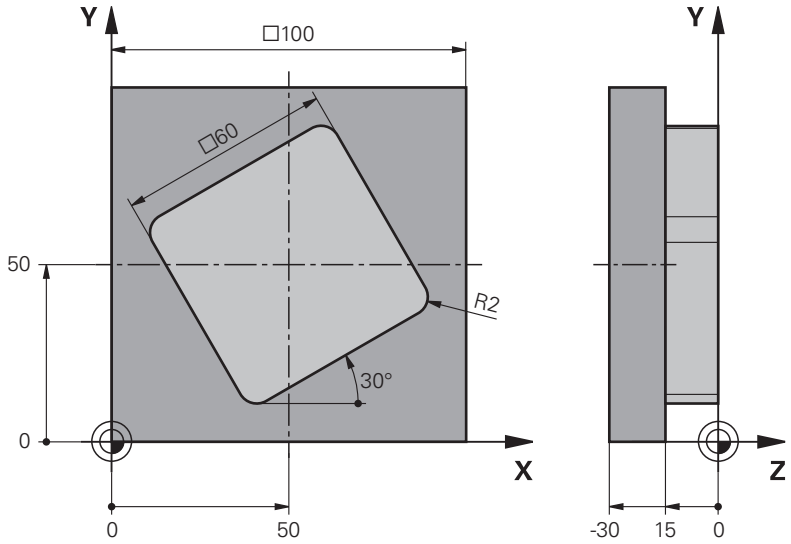
Q576=+8000 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI	
8 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Cykelanrop
9 TOOL CALL 4 Z S6000 F4000	; Verktygsanrop, diameter 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+25 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6500 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=+6 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI	
12 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99	; Cykelanrop
13 M30	; Programslut
14 LBL 1	; Konturunderprogram 1
15 L X+0 Y+0	
16 L Y+50	
17 L X+100	
18 L Y+0	
19 L X+0	
20 LBL 0	
21 LBL 2	; Konturunderprogram 2
22 L X+10 Y+30	
23 L Y+40	
24 RND R5	
25 L X+60	
26 RND R5	
27 L Y+20	
28 RND R5	
29 L X+10	
30 RND R5	
31 L Y+30	
32 LBL 0	
33 END PGM FACE_MILL MM	

Exempel: Kontur med OCM-figurcykler

I följande NC-program används OCM-cykler. Bearbetningen omfattar grov- och finbearbetning av en ö.

Programexekvering

- Verktygsanrop: grovfräs Ø 8 mm
- Definiera cykel **1271**
- Definiera cykel **1281**
- Definiera och anropa cykel **272**
- Verktygsanrop: finfräs Ø 8 mm
- Definiera och anropa cykel **273**
- Definiera och anropa cykel **274**




```
0 BEGIN PGM OCM_FIGURE MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 TOOL CALL 4 Z S8000 F1500                ; Verktygsanrop, diameter 8 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3
5 CYCL DEF 1271 OCM REKTANGEL ~
    Q650=+1          ;FIGURTYP ~
    Q218=+60         ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q219=+60         ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q660=+0          ;TYP AV HORN ~
    Q220=+2          ;HOERNRADIE ~
    Q367=+0          ;FICKPOSITION ~
    Q224=+30         ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q203=+0          ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q201=-10         ;DJUP ~
    Q368=+0.5        ;TILLAEGG SIDA ~
    Q369=+0.5        ;TILLAEGG DJUP ~
    Q260=+100        ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q578=+0.2        ;FAKTOR INNERHOERN
```

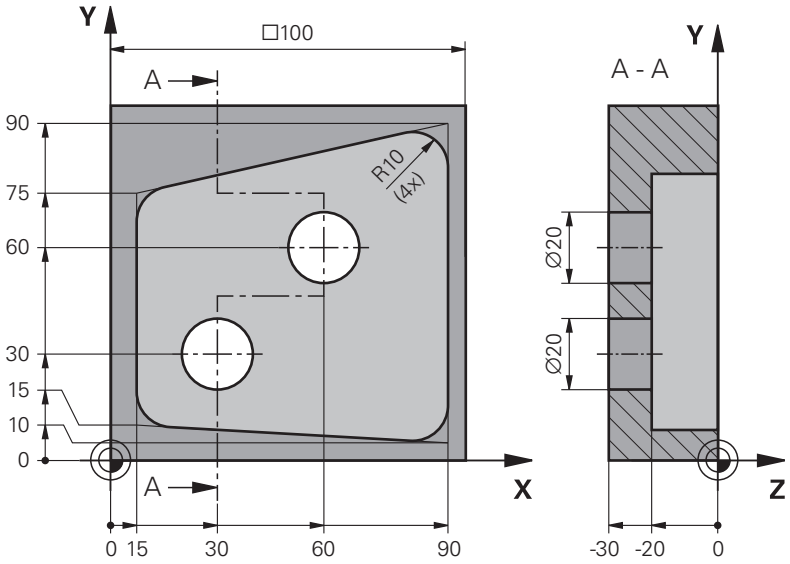
6 CYCL DEF 1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL ~	
Q651=+100 ;LANGD 1 ~	
Q652=+100 ;LANGD 2 ~	
Q654=+0 ;POSITIONSREFERENS ~	
Q655=+0 ;FORSKJUTNING 1 ~	
Q656=+0 ;FORSKJUTNING 2	
7 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+20 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.4 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6800 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-0 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+10000 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+0.7 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+1 ;MATNINGSSTRATEGI	
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionering och cykelanrop
9 TOOL CALL 24 Z S10000 F2000	; Verktygsanrop, diameter 8 mm
10 L Z+100 R0 FMAX M3	
11 CYCL DEF 273 OCM SLATHYVLING DJUP ~	
Q370=+0.8 ;BANOEVERLAPP ~	
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q568=+0.3 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=+4 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q595=+1 ;STRATEGI ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE	
12 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionering och cykelanrop
13 CYCL DEF 274 OCM SLATHYVLING SIDA ~	
Q338=+15 ;SKAERDJUP FINSKAER ~	
Q385=AUTO ;MATNING FINBEARB. ~	
Q253=AUTO ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q14=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q438=+4 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD	
14 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Positionering och cykelanrop
15 M30	; Programslut
16 END PGM OCM_FIGURE MM	

Exempel: tomma områden med OCM-cykler

I följande NC-program förtydligas definitionen av tomma områden med OCM-cykler. Med hjälp av två cirklar från den tidigare bearbetningen definieras tomma områden i **CONTOUR DEF**. Verktyget matas ned lodrätt inom det tomma området.

Programexekvering

- Verktygsanrop: borr Ø 20 mm
- Definiera cykel **200**
- Verktygsanrop: grovfräs Ø 14 mm
- Definiera **CONTOUR DEF** med tomma områden
- Definiera cykel **271**
- Definiera och anropa cykel **272**



0 BEGIN PGM VOID_1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 206 Z S8000 F900	; Verktygsanrop, diameter 20 mm
4 L Z+100 R0 FMAX M3	
5 CYCL DEF 200 BORRNING ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q201=-30 ;DJUP ~	
Q206=+150 ;MATNING DJUP ~	
Q202=+5 ;SKAERDJUP ~	
Q210=+0 ;VAENTETID UPPE ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST. ~	
Q211=+0 ;VAENTETID NERE ~	
Q395=+1 ;REFERENS DJUP	
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX M99	
7 L X+60 Y+60 R0 FMAX M99	
8 TOOL CALL 7 Z S7000 F2000	; Verktygsanrop, diameter 14 mm

9 L Z+100 R0 FMAX M3	
10 CONTOUR DEF P1 = LBL 1 V1 = LBL 2 V2 = LBL 3	; Definition av kontur och tomma områden
11 CYCL DEF 271 OCM KONTURDATA ~	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA ~	
Q201=-20 ;DJUP ~	
Q368=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q369=+0 ;TILLAEGG DJUP ~	
Q260=+100 ;SAEKERHETSHOEJD ~	
Q578=+0.2 ;FAKTOR INNERHOERN ~	
Q569=+0 ;OEPPEN BEGRAENSNING	
12 CYCL DEF 272 OCM GROVBEARBETNING ~	
Q202=+20 ;SKAERDJUP ~	
Q370=+0.441 ;BANOEVERLAPP ~	
Q207=+6000 ;MATNING FRAESNING ~	
Q568=+0.6 ;FAKTOR NEDMATNING ~	
Q253=+750 ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q438=-1 ;GROVSKAERSVERKTYG ~	
Q577=+0.2 ;FAKTOR FRAKOER.RADIE ~	
Q351=+1 ;FRAESSMETOD ~	
Q576=+13626 ;SPINDELVARVTAL ~	
Q579=+1 ;FAKTOR S NEDMATNING ~	
Q575=+2 ;MATNINGSSTRATEGI	
13 CYCL CALL	
14 M30	; Programslut
15 LBL 1	; Konturunderprogram 1
16 L X+90 Y+50	
17 L Y+10	
18 RND R10	
19 L X+10 Y+15	
20 RND R10	
21 L Y+75	
22 RND R10	
23 L X+90 Y+90	
24 RND R10	
25 L Y+50	
26 LBL 0	
27 LBL 2	; Tomt område 1
28 CC X+30 Y+30	
29 L X+40 Y+30	
30 C X+40 Y+30 DR-	
31 LBL 0	
32 LBL 3	; Tomt område 2

```
33 CC X+60 Y+60
34 L X+70 Y+60
35 C X+70 Y+60 DR-
36 LBL 0
37 END PGM VOID_1 MM
```

8.6 Fräsa plana ytor

8.6.1 Cykel 232 PLANFRAESNING

ISO-programmering
G232

Användningsområde

Med cykel **232** kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till tillägg 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 placeringsmatning

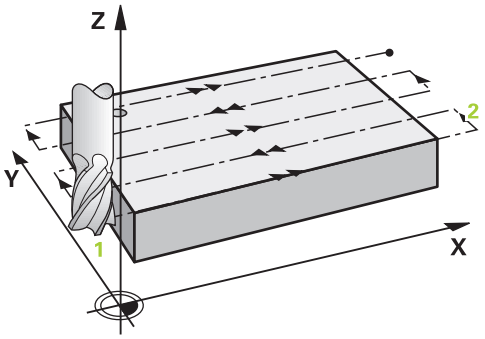
Relaterade ämnen

- Zyklus **233 PLANFRAESNING**
  Ytterligare information: "Cykel 233 PLANFRAESNING ", Sida 372

Cykelförlopp

1 Styrsystemet placerar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen med placeringslogik till startpunkten **1**: Om den aktuella positionen i spindelaxeln är större än det andra säkerhetsavståndet, förflyttar styrsystemet 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 placeringsmatning i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet

Strategi Q389=0



3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **utanför** ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien

4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**

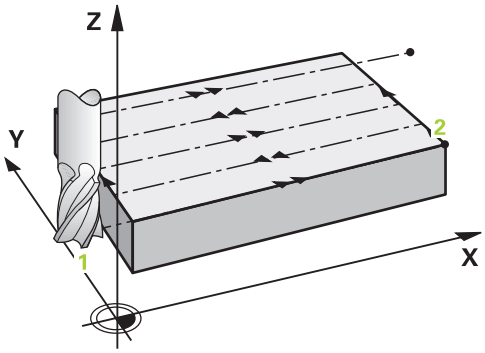
6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

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 styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

Strategi Q389=1



3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger **på kanten** av ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden och verktygsradien

4 Styrsystemet förskjuter verktyget i sidled med Matning förplacering till nästa rads startpunkt; styrsystemet beräknar förskjutningen med hjälp av den programmerade bredden, verktygsradien och den maximala banöverlappningsfaktorn

5 Därefter förflyttas verktyget tillbaka i riktning mot startpunkten **1**. Förskjutningen till nästa rad sker åter på arbetsstyckets kant

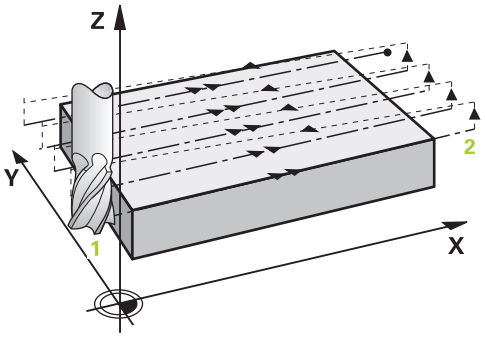
6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. Vid den sista banans slut sker ansättning till nästa bearbetningsdjup

7 För att undvika tomkörning bearbetas ytan sedan i motsatt ordningsföljd

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid det sista skärdjupet fräses angiven arbetsmån för finskär bort med matning finskär

9 Slutligen förflyttar styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

Strategi Q389=2



3 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**. Slutpunkten ligger utanför ytan, styrsystemet beräknar den utifrån den programmerade startpunkten, den programmerade längden, det programmerade säkerhetsavståndet i sidled och verktygsradien

4 Styrsystemet förflyttar verktyget i spindelaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med Matning förplacering direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget tillbaka med **FMAX** till det andra säkerhetsavståndet

Anmärkning

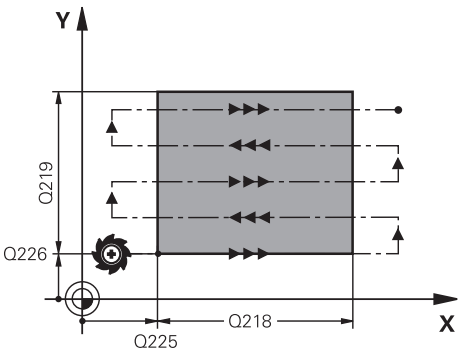
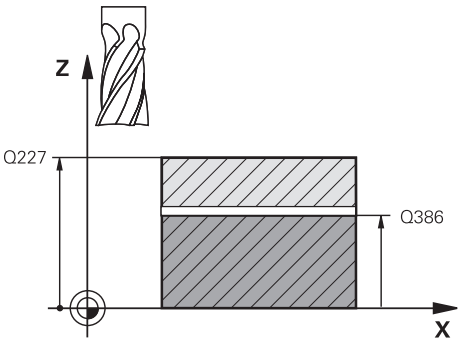
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

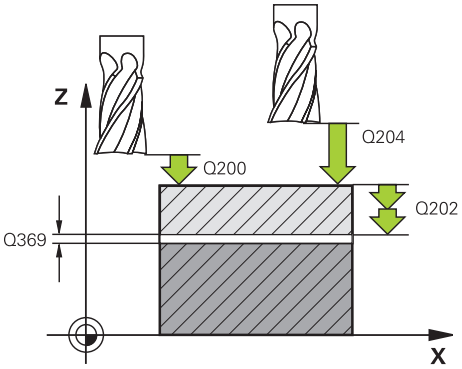
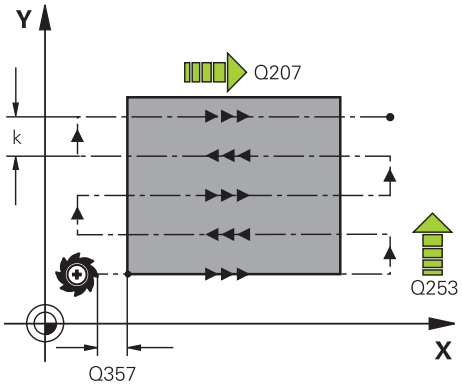
Anvisningar om programmering

- När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).
- Programmera **Q227** större än **Q386**. I annat fall visar styrsystemet ett felmeddelande.

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** ska du ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
 	**Q389 Bearbetningsstrategi (0/1/2)?** Bestäm hur styrsystemet ska bearbeta ytan: **0**: Bearbeta med meandergeometri, ansättning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som ska bearbetas **1**: Bearbeta med meandergeometri, ansättning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som ska bearbetas **2**: Bearbeta radvis, återgång och ansättning i sidled med positioneringsmatning Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q225 STARTPUNKT 1. AXEL ? Definiera startpunktskoordinaten för ytan som ska bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q226 STARTPUNKT 2. AXEL ? Definiera startpunktskoordinaten för ytan som ska bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ? Koordinat på arbetsstyckesytan, utifrån vilken ansättningarna beräknas. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q386 Slutpunkt 3:e axel? Koordinat i spindelaxeln, fram till vilken ytan ska planfräsas. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q218 1. SIDANS LAENGD ? Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets huvudaxel Via förtecknet kan du bestämma den första fräsbanans riktning i förhållande till **Startpunkt 1. axel**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q219 2. SIDANS LAENGD ? Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q202 Maximalt skärdjup?** Mått med vilket verktyget **maximalt** skall stegas nedåt. Styrsystemet 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. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q370 Max. banöverlappningsfaktor? Maximal ansättning i sidled k. Styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen i sidled 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 styrsystemet ansättningen i sidled i motsvarande grad. Inmatning: **0 001-1999**
	**Q207 MATNING FRAESNING ?** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar på tvären inne i materialet (**Q389**=1), utför styrsystemet tväransättningen med fräsmatning **Q207**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspetsen och startpositionen i verktygsaxeln. Om du fräser med bearbetningsstrategi **Q389**=2, utför styrsystemet förflyttningen till nästa rads startpunkt inom säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q357 Säkerhetsavstånd sida? Parametern **Q357** påverkar följande situationer: **Förflyttning till första skärdjup: Q357** är verktygets avstånd i sidled till arbetsstycket. **Grovbearbetning med frässtrategierna Q389 = 0–3:** Ytan som ska bearbetas förstoras med värdet från **Q357** i **Q350 FRAESRIKTNING** om ingen begränsning har angetts i den här riktningen.

Hjälpbild	Parametrar
	Finbearbetning sida: Banorna förlängs med **Q357** i **Q350 FRAESRIKTNING**. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**

Exempel

```
11 CYCL DEF 232 PLANFRAESNING ~
    Q389=+2          ;STRATEGI ~
    Q225=+0          ;STARTPUNKT 1. AXEL ~
    Q226=+0          ;STARTPUNKT 2. AXEL ~
    Q227=+2.5        ;STARTPUNKT 3. AXEL ~
    Q386=0           ;SLUTPUNKT 3:E AXEL ~
    Q218=+150        ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q219=+75         ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q202=+5          ;MAX. SKAERDJUP ~
    Q369=+0          ;TILLAEGG DJUP ~
    Q370=+1          ;MAX. OEVERLAPPNING ~
    Q207=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q385=+500        ;MATNING FINBEARB. ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q357=+2          ;SAEK.AVSTAAND SIDA ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST.
```

8.6.2 Cykel 233 PLANFRAESNING

ISO-programmering
G233

Användningsområde

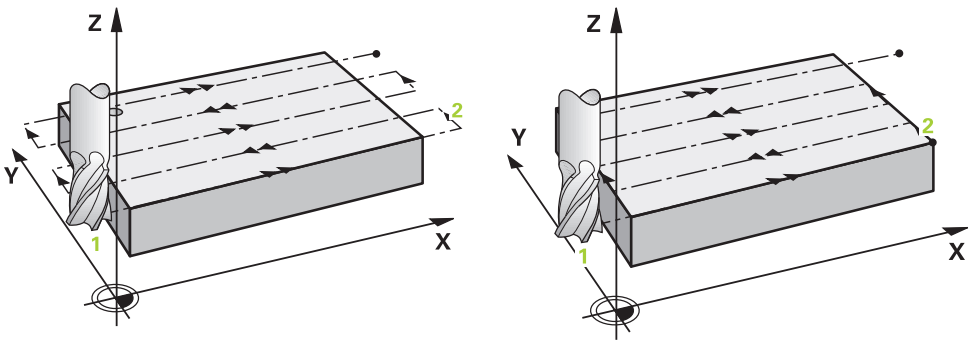
Med cykel **233** kan du planfräsa en yta med flera ansättningar och med hänsyn tagen till tillägg för finskär. Dessutom kan du också definiera sidoväggar i cykeln, som sedan beaktas vid bearbetningen av plana ytan. I cykeln står flera olika bearbetningsstrategier till förfogande:

- **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

Relaterade ämnen

- Cykel **232 PLANFRAESNING**
  Ytterligare information: "Cykel 232 PLANFRAESNING ", Sida 365

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. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi **Q389**=0 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkt **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet ligger bredvid arbetsstycket, förskjuten med verktygsradien och med säkerhetsavståndet i sidled.

2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget på säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** i spindelaxeln.

3 Därefter förflyttas verktyget med Matning fräsning **Q207** i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet.

4 Styrsystemet förflyttar verktyget med den programmerade Matning fräsning till slutpunkten **2**.

5 Därefter förskjuter styrsystemet verktyget med Matning förpositionering på tvären till startpunkten på nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn och säkerhetsavståndet i sidled.

6 Sedan flyttar styrsystemet tillbaka verktyget i motsatt riktning med fräsmatning.

7 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt.

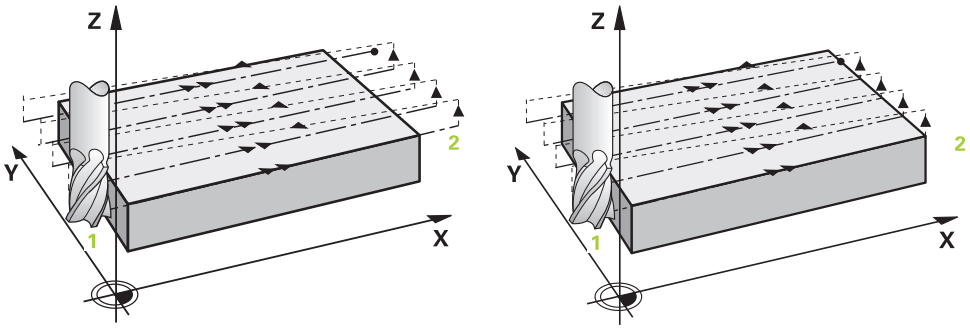
8 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**.

9 Om flera ansättningar behövs kör styrsystemet verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till nästa skärdjup.

10 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid den sista ansättningen fräses det angivna tilläggsmåttet för finskär bort med finbearbetningsmatning.

11 Slutligen förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget till det **andra säkerhetsavståndet** 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. Styrsystemet beräknar slutpunkten **2** utifrån sidans längd och säkerhetsavståndet i sidled. Vid strategi **Q389**=2 förflyttar styrsystemet verktyget med en sträcka motsvarande verktygsradien ytterligare utanför den plana ytan.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkt **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet ligger bredvid arbetsstycket, förskjuten med verktygsradien och med säkerhetsavståndet i sidled.

2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget på säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** i spindelaxeln.

3 Därefter förflyttas verktyget med Matning fräsning **Q207** i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet.

4 Därefter förflyttas verktyget med programmerad Matning fräsning **Q207** till slutpunkten **2**.

5 Styrsystemet förflyttar verktyget i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet över det aktuella skärdjupet och förflyttar det med **FMAX** direkt tillbaka till startpunkten för nästa rad. Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn **Q370** och säkerhetsavståndet i sidled **Q357**.

6 Därefter förflyttas verktyget återigen 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 förflyttar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**.

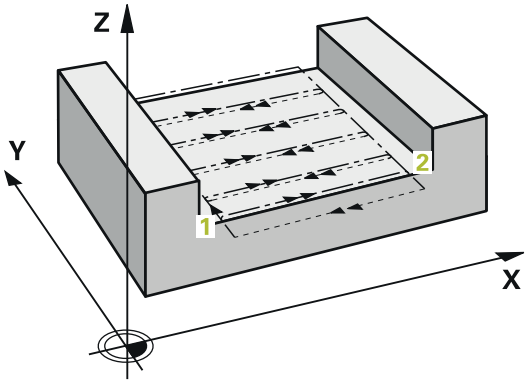
8 Om flera ansättningar behövs kör styrsystemet verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till nästa skärdjup.

9 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid den sista ansättningen fräses det angivna tilläggsmåttet för finskär bort med finbearbetningsmatning.

10 Slutligen förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget till det **andra säkerhetsavståndet** med **FMAX**.

Strategierna Q389 = 2 och Q389 = 3 – med begränsning i sidled

Om du programmerar en begränsning i sidled kan styrsystemet ev. inte sätta an utanför konturen. I detta fall är cykelförloppet som följer:



1 Styrsystemet förflyttar verktyget med **FMAX** till framkörningspositionen i bearbetningsplanet. Den här positionen ligger bredvid verktyget, förskjuten med verktygsradien och säkerhetsavståndet i sidled **Q357**.

2 Verktyget förflyttas med snabbtransport **FMAX** i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **Q200** och sedan med **Q207 MATNING FRAESNING** till det första skärdjupet **Q202**.

3 Styrsystemet förflyttar verktyget i en cirkelbana till startpunkten **1**.

4 Verktyget förflyttas med den programmerade matningen **Q207** till slutpunkten **2** och lämnar konturen i en cirkelbana.

5 Sedan positionerar styrsystemet verktyget med **Q253 NEDMATNINGS-HASTIGHET** vid framkörningspositionen för nästa bana.

6 Steg 3 till 5 upprepas tills hela ytan har frästs.

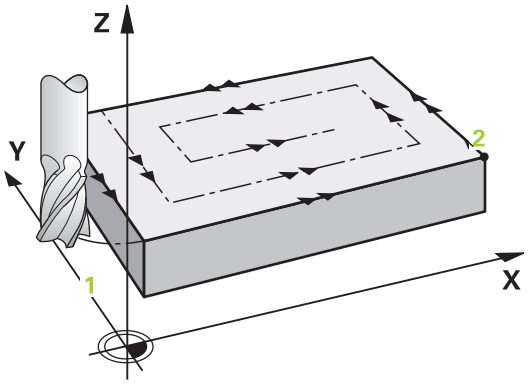
7 Om flera skärdjup har programmerats förflyttar styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet **Q200** i slutet av den sista banan och positionerar det vid nästa framkörningsposition i bearbetningsplanet.

8 Vid den sista ansättningen fräser styrsystemet **Q369 TILLAEGG DJUP** i **Q385 MATNING FINBEARB.**.

9 I slutet av den sista banan positionerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet **Q204** och därefter i den position som programmerades senast före cykeln.

- Cirkelbanorna vid fram- och frånkörning från banorna styrs av **Q220 HOERNRADIE**.
- Styrsystemet beräknar förskjutningen utifrån den programmerade bredden, verktygsradien, den maximala banöverlappningsfaktorn **Q370** och säkerhetsavståndet i sidled **Q357**.

Strategi Q389=4



Cykelförlopp

1 Styrsystemet förflyttar verktyget med snabbtransport **FMAX** från den aktuella positionen i bearbetningsplanet till startpunkt **1**: Startpunkten i bearbetningsplanet ligger bredvid arbetsstycket, förskjuten med verktygsradien och med säkerhetsavståndet i sidled.

2 Därefter positionerar styrsystemet verktyget på säkerhetsavståndet med snabbtransport **FMAX** i spindelaxeln.

3 Därefter förflyttas verktyget med Matning fräsning **Q207** i spindelaxeln till det av styrsystemet beräknade första skärdjupet.

4 Därefter förflyttar TNC:n verktyget med programmerad **Matning fräsning** med en tangentiell framkörningsrörelse till fräsbanans startpunkt.

5 Styrsystemet 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.

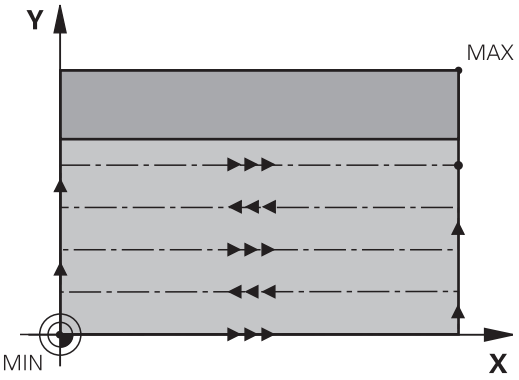
6 Förloppet upprepas tills hela den angivna ytan har bearbetats fullständigt. I slutet av den sista banan förflyttar styrsystemet verktyget med snabbtransport **FMAX** tillbaka till startpunkten **1**.

7 Om flera ansättningar behövs kör styrsystemet verktyget med positioneringsmatning i spindelaxeln till nästa skärdjup.

8 Förloppet upprepas tills alla skärdjup har utförts. Vid den sista ansättningen fräses det angivna tilläggsmåttet för finskär bort med finbearbetningsmatning.

9 Slutligen förflyttar styrsystemet tillbaka verktyget till det **andra säkerhetsavståndet** med **FMAX**.

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 styrsystemet hänsyn till arbetsmån sida – vid finbearbetningen används arbetsmån till förpositioneringen av verktyget.

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du har programmerat ett positivt djup i en cykel kommer styrsystemet att vända på beräkningen av förpositioneringen. Verktyget förflyttas med snabbtransport i verktygsaxeln till säkerhetsavståndet **under** arbetsstyckets yta! Det finns risk för kollision!

- Ange negativt djup
- Med maskinparameter **displayDepthErr** (nr 201003) väljer du om styrsystemet skall presentera ett felmeddelande (on) vid inmatning av ett positivt djup eller inte (off)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet förpositionerar automatiskt verktyget i verktygsaxeln. **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** beaktas.
- Styrsystemet reducerar skärdjupet till den i verktygstabellen definierade skärlängden **LCUTS** om skärlängden är kortare än det i cykeln angivna skärdjupet **Q202**.
- Cykel **233** övervakar uppgiften om verktygslängd resp. skärlängd **LCUTS** från verktygstabellen. Räcker inte verktygets längd respektive skärlängden vid en finbearbetning, delar styrsystemet upp bearbetningen i flera bearbetningssteg.
- Den här cykeln övervakar verktygets definierade brukslängd **LU**. Om denna är minde än bearbetningsdjupet genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- Cykeln finbearbetar **Q369 TILLAEGG DJUP** med en enda ansättning. Parametern **Q338 SKAERDJUP FINSKAER** påverkar inte **Q369**. **Q338** är verksam vid finbearbetning av **Q368 TILLAEGG SIDA**.

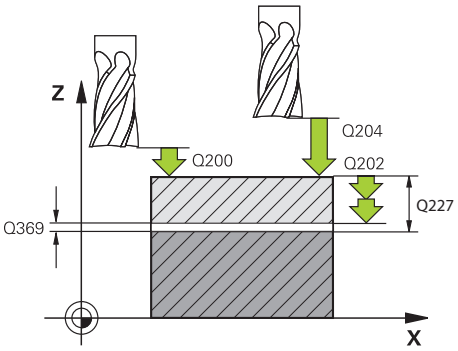
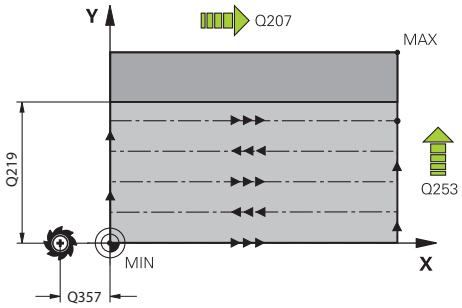
Anvisningar om programmering

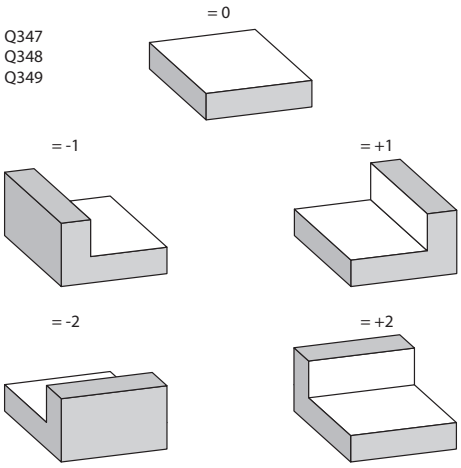
- Förpositionera verktyget på startpositionen i bearbetningsplanet med radiekompensering R0. Observera bearbetningsriktningen.
- När **Q227 STARTPUNKT 3. AXEL** och **Q386 SLUTPUNKT 3:E AXEL** anges lika, kommer styrsystemet inte att utföra cykeln (Djup = 0 programmerat).
- Om **Q370 BANOEVERLAPP** har definierats >1, kommer hänsyn att tas till den programmerade banöverlappningen redan vid den första bearbetningsbanan.
- Om en begränsning (**Q347**, **Q348** eller **Q349**) är programmerad i bearbetningsriktning **Q350** förlänger cykeln konturen i ansättningsriktningen med hörnradien **Q220**. Den angivna ytan har bearbetats fullständigt.

Den **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** ska du ange på ett sådant sätt att kollision med arbetsstycke och spännanordningar inte kan ske.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q215 BEARBETNINGSSAETT (0/1/2) ? Bestäm bearbetningsomfånget: **0**: Grov- och finbearbetning **1**: Endast grovbearbetning **2**: Endast finbearbetning Finbearbetning av sida och finbearbetning av djup utförs bara när respektive tilläggsmått (**Q368**, **Q369**) är definierat Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q389 Bearbetningsstrategi (0-4)? Bestäm hur styrsystemet ska bearbeta ytan: **0**: Bearbeta med meandergeometri, ansättning i sidled med positioneringsmatning utanför ytan som ska bearbetas **1**: Bearbeta med meandergeometri, ansättning i sidled med fräsmatning i kanten på ytan som ska bearbetas **2**: Bearbeta radvis, återgång och ansättning i sidled i positioneringsmatning utanför ytan som ska bearbetas **3**: Bearbeta radvis, återgång och ansättning i sidled i positioneringsmatning i kanten på ytan som ska bearbetas **4**: Bearbeta spiralformat, jämn ansättning utifrån och in Inmatning: **0**, **1**, **2**, **3**, **4**
	Q350 Fräsriktning? Axel i bearbetningsplanet, mot vilken bearbetningen ska riktas in: **1**: Huvudaxel = bearbetningsriktning **2**: Komplementaxel = bearbetningsriktning Inmatning: **1**, **2**
	Q218 1. SIDANS LAENGD ? Längd i bearbetningsplanets huvudaxel för ytan som ska bearbetas, utgående från startpunkten i första axeln Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q219 2. SIDANS LAENGD ? Längd på ytan som skall bearbetas i bearbetningsplanets komplementaxel Via förtecknet kan du bestämma den första tvärförskjutningens riktning i förhållande till **STARTPUNKT 2. AXEL**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q227 STARTPUNKT 3. AXEL ?** Koordinat på arbetsstyckesytan, utifrån vilken ansättningarna beräknas. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q386 Slutpunkt 3:e axel? Koordinat i spindelaxeln, fram till vilken ytan ska planfräsas. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q369 TILLAEGG FOER FINSKAER DJUP ? Tilläggsmått på djupet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q202 Maximalt skärdjup? Mått med vilket verktyget skall stegas nedåt. Ange ett värde som är större än 0 och inkrementellt. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ? Maximal ansättning i sidled k. Styrsystemet beräknar den faktiska ansättningen i sidled utifrån den andra sidans längd (**Q219**) och verktygsradien, så att bearbetningen hela tiden sker med konstant ansättning i sidled. Inmatning: **0,0001-1,9999**
	**Q207 MATNING FRAESNING ?** Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q385 Matning finbearb.? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning av det sista skärdjupet i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q253 Nedmatningshastighet? Verktygets förflyttningshastighet vid förflyttning till startpositionen och vid förflyttning till nästa rad i mm/min; om du förflyttar på tvären inne i materialet (**Q389**=1), utför styrsystemet tväransättningen med fräsmatning **Q207**. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **FMAX**, **FAUTO**, **PREDEF**
	Q357 Säkerhetsavstånd sida? Parametern **Q357** påverkar följande situationer: **Förflyttning till första skärdjup: Q357** är verktygets avstånd i sidled till arbetsstycket. **Grovbearbetning med frässtrategierna Q389 = 0–3:** Ytan som ska bearbetas förstoras med värdet från **Q357** i **Q350 FRAESRIKTNING** om ingen begränsning har angetts i den här riktningen. **Finbearbetning sida:** Banorna förlängs med **Q357** i **Q350 FRAESRIKTNING**. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**

Hjälpbild	Parametrar
	**Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ?** Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q347 1:a Begränsning?** Välj en arbetsstyckessida där planytan ska begränsas av en sidovägg (inte möjligt vid spiralformad bearbetning). Beroende på sidoväggens läge begränsar styrsystemet bearbetningen av den plana ytan enligt startpunktens koordinat eller sidans längd: **0**: Ingen begränsning **-1**: Begränsning i negativ huvudaxel **+1**: Begränsning i positiv huvudaxel **-2**: Begränsning i negativ komplementaxel **+2**: Begränsning i positiv komplementaxel Inmatning: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q348 2:a Begränsning?** Se parametern 1:a begränsning **Q347** Inmatning: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q349 3:e Begränsning?** Se parametern 1:a begränsning **Q347** Inmatning: **-2**, **-1**, **0**, **+1**, **+2** **Q220 HOERNRADIE ?** Radie för hörn vid begränsningar (**Q347** - **Q349**) Inmatning: **0-99999,9999** **Q368 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Tilläggsmått i bearbetningsplanet som blir kvar efter grovbearbetningen. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** **Q338 Skärdjup finskär?** Ansättning i verktygsaxeln vid finbearbetning av tilläggsmåttet i sidled **Q368**. Värdet har inkrementell verkan. **0:** Finbearbetning i en ansättning Inmatning: **0-99999,9999** **Q367 Ytans läge (-1/0/1/2/3/4)?** Ytans läge baserat på verktygets position vid cykelanrop: **-1**: Verktygsposition = aktuell position **0**: Verktygsposition = tappens mitt **1**: Verktygsposition = nedre vänstra hörnet **2**: Verktygsposition = nedre högra hörnet **3**: Verktygsposition = övre högra hörnet

Hjälpbild	Parametrar
	4: Verktygsposition = övre vänstra hörnet Inmatning: **-1**, **0**, **+1**, **+2**, **+3**, **+4**

Exempel

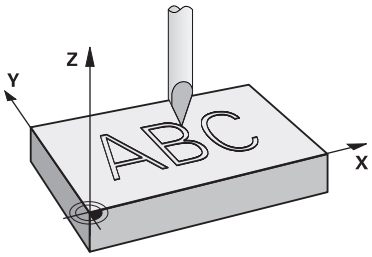
```
11 CYCL DEF 233 PLANFRAESNING ~
    Q215=+0                ;BEARBETNINGSSAETT ~
    Q389=+2                ;FRAESSTRATEGI ~
    Q350=+1                ;FRAESRIKTNING ~
    Q218=+60               ;1. SIDANS LAENGD ~
    Q219=+20               ;2. SIDANS LAENGD ~
    Q227=+0                ;STARTPUNKT 3. AXEL ~
    Q386=+0                ;SLUTPUNKT 3:E AXEL ~
    Q369=+0                ;TILLAEGG DJUP ~
    Q202=+5                ;MAX. SKAERDJUP ~
    Q370=+1                ;BANOEVERLAPP ~
    Q207=+500              ;MATNING FRAESNING ~
    Q385=+500              ;MATNING FINBEARB. ~
    Q253=+750              ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q357=+2                ;SAEK.AVSTAAND SIDA ~
    Q200=+2                ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q204=+50               ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q347=+0                ;1:A BEGRAENSNING ~
    Q348=+0                ;2:A BEGRAENSNING ~
    Q349=+0                ;3:E BEGRAENSNING ~
    Q220=+0                ;HOERNRADIE ~
    Q368=+0                ;TILLAEGG SIDA ~
    Q338=+0                ;SKAERDJUP FINSKAER ~
    Q367=-1                ;YTLAEGE
12 L  X+50  Y+50 R0 FMAX M99
```

8.7 Gravera

8.7.1 Cykel 225 GRAVERA

ISO-programmering
G225

Användningsområde



Med den här cykeln graverar du text på en jämn yta på arbetsstycket. Du kan arrangera texterna längs en rät linje eller på en cirkelbåge.

Cykelförlopp

1 Om verktyget befinner sig nedanför **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** förflyttar styrsystemet först verktyget till värdet från **Q204**.
2 Styrsystemet positionerar verktyget i bearbetningsplanet vid det första tecknets startpunkt.
3 Styrsystemet graverar texten.
   - Om **Q202 MAX. SKAERDJUP** är större än **Q201 DJUP** graverar styrsystemet varje tecken i en ansättning.
   - Om **Q202 MAX. SKAERDJUP** är mindre än **Q201 DJUP** graverar styrsystemet varje tecken i flera ansättningar. Först när ett tecken är färdigfräst bearbetar styrsystemet nästa tecken.
4 När styrsystemet har graverat ett tecken dras verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet **Q200** ovanför ytan.
5 Förlopp 2 och 3 upprepas för alla tecken som ska graveras.
6 Avslutningsvis positionerar styrsystemet verktyget på det andra säkerhetsavståndet **Q204**.

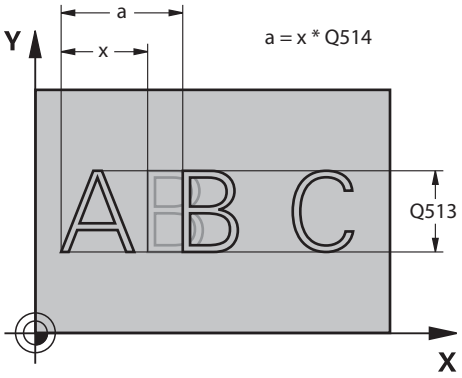
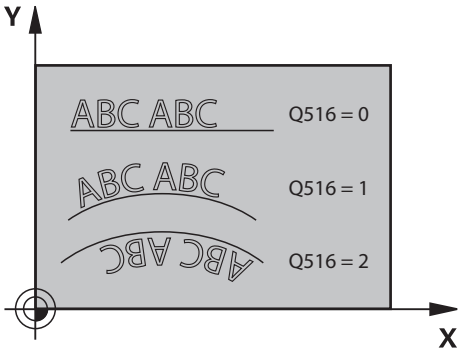
Anmärkning

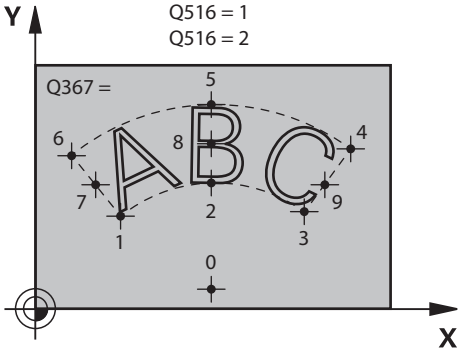
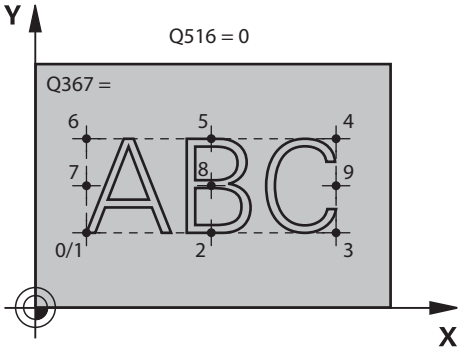
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

Anvisningar om programmering

- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Du kan också definiera gravyrtexter via String-variabler (**QS**).
- Med parameter **Q374** kan bokstävernas vridningsläge påverkas.
  Med **Q374**=0° till 180°: Skrivriktningen är från vänster åt höger.
  Med **Q374** större än 180°: Skrivriktningen är omvänd.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	QS500 Gravyrtext? Gravyrtext inom citationstecken. Tilldelning av en strängvariabel via knappen **Q** i siffergruppen, knappen **Q** på det alfanumeriska tangentbordet motsvarar normal textinmatning. Inmatning: max. **255** tecken
	**Q513 Teckenhöjd?** Höjd på tecknen som ska graveras i mm Inmatning: **0-999999**
	Q514 Faktor teckenavstånd? Varje tecken har en egen bredd. **X** motsvarar tecknets bredd plus standardavståndet. Du kan påverka teckenavståndet med nedanstående faktor. **Q514=0/1**: standardavstånd mellan tecknen **Q514>1**: avståndet mellan tecknen dras ut. **Q514<1**: avståndet mellan tecknen trycks ihop. I vissa fall kan tecken överlappa varandra. Inmatning: **0-10**
	Q515 Typsnitt? **0**: teckensnitt **DeJaVuSans** **1**: teckensnitt **LiberationSans-Regular** Inmatning: **0**, **1**
	**Q516 Text på linje/cirkel (0-2)?** **0**: Gravera text längs en rät linje **1**: Gravera text på en cirkelbåge **2**: Gravera text inuti en cirkelbåge, runtom (inte nödvändigtvis läsbar underifrån) Inmatning: **0**, **1**, **2**
	Q374 VRIDNINGSVINKEL ? Mittpunktsvinkel när texten ska arrangeras på en cirkel. Graveringsvinkel vid rak textplacering. Inmatning: **-360 000-+360000**
	Q517 Radie vid text på cirkel? Radien på cirkelbågen på vilken styrsystemet ska arrangera texten i mm. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q207 MATNING FRAESNING ? Verktygets förflyttningshastighet vid fräsning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q201 DJUP ? Avstånd mellan arbetsstyckets yta och graveringens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q206 NEDMATNINGSHASTIGHET ?

Hjälpbild	Parametrar
	Verktygets förflyttningshastighet vid nedmatning i mm/min Inmatning: **0-99999,999** alternativt **FAUTO**, **FU**
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspets och arbetsstyckesyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q203 KOORD. OEVERYTA ARBETSSTYCKE ? Koordinat för arbetsstyckets yta i relation till den aktiva nollpunkten. Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Koordinat på spindelaxeln, vid vilken ingen kollision mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999** alternativt **PREDEF**
 	**Q367 Referens för textläge (0-6)?** Här anger du en referens för textens läge. Beroende på om texten graveras på en cirkel eller en rät linje (parameter **Q516**) resulterar det i följande inmatningar: **Cirkel** / **Rätlinje** 0 = cirkelns centrum / 0 = nere till vänster 1 = nere till vänster / 1 = nere till vänster 2 = nedtill i mitten / 2 = nedtill i mitten 3 = nere till höger / 3 = nere till höger 4 = uppe till höger / 4 = uppe till höger 5 = upptill i mitten / 5 = upptill i mitten 6 = uppe till vänster / 6 = uppe till vänster 7 = till vänster i mitten / 7 = till vänster i mitten 8 = i mitten av texten / 8 = i mitten av texten 9 = till höger i mitten / 9 = till höger i mitten Inmatning: **0-9**

Hjälpbild	Parametrar
	Q574 Maximal textlängd? Inmatning av maximal textlängd. Styrsystemet tar dessutom hänsyn till parameter **Q513** teckenhöjd. När **Q513 = 0** graverar styrsystemet textlängden exakt såsom parametern **Q574** anger. Teckenhöjden skaleras i motsvarande grad. När **Q513 > 0** kontrollerar styrsystemet om den faktiska textlängden överskrider den maximala textlängden från **Q574**. Om så är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. Inmatning: **0-999999**
	Q202 Maximalt skärdjup? Mått med vilket styrsystemet maximalt ansätter verktyget på djupet. Bearbetningen sker i flera steg om måttet är mindre än **Q201**. Inmatning: **0-99999,9999**

Exempel

```
11 CYCL DEF 225 GRAVERA ~
    QS500=""            ;GRAVYRTEXT ~
    Q513=+10            ;TECKENHOJD ~
    Q514=+0             ;FAKTOR AVSTAND ~
    Q515=+0             ;TYPSNITT ~
    Q516=+0             ;TEXTARRANGEMANG ~
    Q374=+0             ;VRIDNINGSVINKEL ~
    Q517=+50            ;CIRKELRADIE ~
    Q207=+500           ;MATNING FRAESNING ~
    Q201=-2             ;DJUP ~
    Q206=+150           ;MATNING DJUP ~
    Q200=+2             ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q203=+0             ;KOORD. OEVERYTA ~
    Q204=+50            ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q367=+0             ;TEXTLAEGE ~
    Q574=+0             ;TEXTLAENGD ~
    Q202=+0             ;MAX. SKAERDJUP
```

Tillåtna gravyrtecken

Utöver gemener, versaler och siffror kan följande specialtecken användas: **! # $ % & ‘ ( ) * + , - . / : ; < = > ? @ [\ ] _ ß CE**

> Specialtecken **%** och **** använder styrsystemet för speciella funktioner. När du vill gravera dessa tecken måste du ange dem två gånger i gravyrtexten, t.ex. **%%**.

För att gravera omljud, ß, ø,@ eller CE-tecknet börjar du inmatningen med ett %-tecken:

Inmatning	Tecken
%ae	ä
%oe	ö
%ue	ü
%AE	Ä
%OE	Ö
%UE	Ü
%ss	ß
%D	ø
%at	@
%CE	CE

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:

Inmatning	Tecken
\n	Radbrytning
\t	Horisontell tabulator (fast tabulatoravstånd på 8 tecken)
\v	Vertikal tabulator (fast tabulatoravstånd på en rad)

Gravera systemvariabler

Förutom fasta tecken är det möjligt att gravera innehållet från vissa systemvariabler. Du inleder inmatningen av en systemvariabel med **%**.

Det är möjligt att gravera det aktuella datumet, det aktuella klockslaget eller den aktuella kalenderveckan. För att göra detta anger du **%time<x>**. **<x>** definierar formatet, t.ex. 08 för DD.MM.ÅÅÅÅ. (Identisk med funktion **SYSSTR ID10321**)

Beakta att du vid inmatning av datumformat 1 till 9 måste ange en inledande nolla, 0, t.ex. **%time08**.

Inmatning	Tecken
%time00	DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
%time01	D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
%time02	D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
%time03	D.MM.ÅÅ t:mm
%time04	ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
%time05	ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
%time06	ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
%time07	ÅÅ-MM-DD t:mm
%time08	DD.MM.ÅÅÅÅ
%time09	D.MM.ÅÅÅÅ
%time10	D.MM.ÅÅ
%time11	ÅÅÅÅ-MM-DD
%time12	ÅÅ-MM-DD
%time13	tt:mm:ss
%time14	t:mm:ss
%time15	t:mm
%time99	Kalendervecka enligt ISO 8601

Följande egenskaper:
- Har sju dagar
- Börjar med måndag
- Numreras löpande
- Den första kalenderveckan innehåller årets första torsdag

Gravera ett NC-programs namn och sökväg

Med cykel **225** kan du gravera ett NC-programs namn resp. sökväg.

Definiera cykeln **225** som vanligt. Gravyrtexten inleds med en **%**.

Det går att gravera namn resp. sökväg på ett aktivt NC-program eller på ett anropat NC-program. Definiera då **%main<x>** eller **%prog<x>**. (Identiskt med funktionen **SYSSTR ID10010 NR1/2**)

Följande möjligheter finns:

Inmat-ning	Betydelse	Exempel
%main0	Fullständig filsökväg till det aktiva NC-programmet	**TNC:\MILL.h**
%main1	Katalogsökväg till det aktiva NC-programmet	**TNC:**
%main2	Namn på det aktiva NC-programmet	**MILL**
%main3	Det aktiva NC-programmets filtyp	**.H**
%prog0	Fullständig filsökväg till det anropade NC-programmet	**TNC:\HOUSE.h**
%prog1	Katalogsökväg till det anropade NC-programmet	**TNC:**
%prog2	Namn på det anropade NC-programmet	**HOUSE**
%prog3	Det anropade NC-programmets filtyp	**.H**

Gravera räknarvärde

Med cykel **225** kan du gravera det aktuella räknarvärdet som återfinns på fliken PGM för arbetsstatus **Status**.

För att göra detta programmerar du cykel **225** som vanligt och anger t.ex. följande gravyrtext: **%count2**

Talet efter **%count** anger hur många siffror som styrsystemet skall gravera. Maximalt nio siffror är möjligt.

Exempel: Om du programmerar **%count9** i cykeln, vid ett aktuellt räknarvärde på 3, så graverar styrsystemet följande: 000000003

Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Användningsråd

- I Simulering simulerar styrsystemet bara det räknarvärde som du har angett direkt i NC-programmet. Ingen hänsyn tas till räknarvärdet på Programkörning.

9

Koordinattransfor-mation

9.1 Cykler för koordinattransformation

9.1.1 Grunder

När en kontur har programmerats kan styrsystemet ändra dess storlek och läge på flera olika ställen på arbetsstycket med hjälp av cykler för koordinatomräkning.

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.

Återställ koordinatomräkning:

- Definiera cykeln på nytt med dess grundvärde, till exempel SKALFAKTOR 1.0
- Utför tilläggsfunktionerna M2, M30 eller NC-blocket END PGM (dessa M-funktioner beror på maskinparametrarna)
- Välj ett nytt NC-program

9.1.2 Cykel 8 SPEGLING

ISO-programmering
G28

Användningsområde

Styrsystemet kan utföra en bearbetnings spegelbild i bearbetningsplanet.

Speglingen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den är även verksam i driftart **Manuell** under applikationen **MDI**. Styrsystemet visar aktiva speglade axlar i den utökade statuspresentationen.

- Om du bara speglar en axel ändras verktygets rotationsriktning, detta gäller inte SL-cykler
- Om två axlar speglas bibehålls 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

Återställa

Programmera cykel **8 SPEGLING** på nytt genom att ange **NO ENT**.

Relaterade ämnen

- Spegling med **TRANS MIRROR**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

> Om du arbetar med cykel **8** i ett tiltat system, rekommenderas följande tillvägagångssätt:
> - Programmera **först** tiltningen och anropa **därefter** cykel **8 SPEGLING**!

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	SPEGLAD AXEL ? Ange axlar som ska speglas. Du kan spegla alla axlar – inkl. rotationsaxlar – med undantag för spindelaxeln och tillhörande komplementaxel. Det är tillåtet att ange maximalt tre NC-axlar. Inmatning: **X**, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **W**, **A**, **B**, **C**

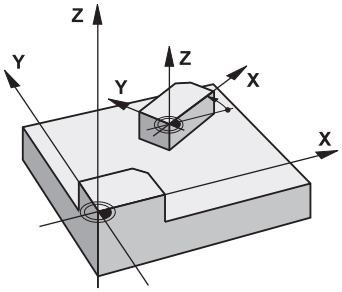
Exempel

```
11 CYCL DEF 8.0 SPEGLING
12 CYCL DEF 8.1 X Y Z
```

9.1.3 Cykel 10 VRIDNING

ISO-programmering
G73

Användningsområde



I ett NC-program kan styrsystemet vrida koordinatsystemet runt den aktuella nollpunkten i bearbetningsplanet.

Vridningen aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Den är även verksam i i driftart **Manuell** under applikationen **MDI**. Styrsystemet visar 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

Återställa

Programmera cykel **10 VRIDNING** på nytt med vridningsvinkel 0°.

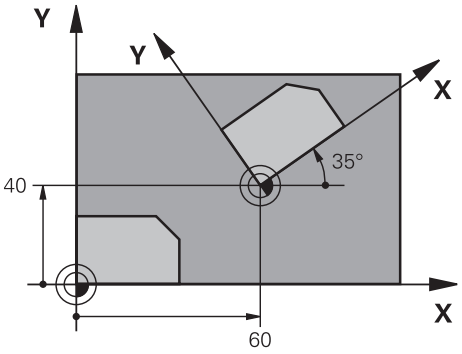
Relaterade ämnen

- Vridning med **TRANS ROTATION**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Styrsystemet upphäver en aktiverad radiekompensering genom att definiera cykel **10**. I förekommande fall måste radiekompenseringen programmeras på nytt.
- Efter att du har definierat cykel **10** förflyttar du bearbetningsplanets båda axlar för att aktivera vridningen.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**VRIDNINGSVINKEL?** Ange vridningsvinkel i grader (°). Ange ett absolut eller inkrementellt värde. Inmatning: **-360 000-+360000**

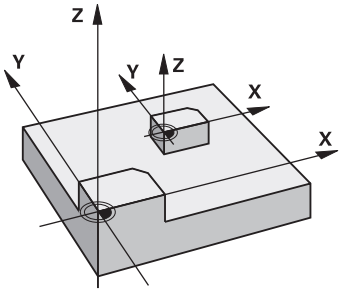
Exempel

```
11 CYCL DEF 10.0 VRIDNING
12 CYCL DEF 10.1  ROT+35
```

9.1.4 Cykel 11 SKALFAKTOR

ISO-programmering
G72

Användningsområde



Styrsystemet kan förstora eller förminska konturer i ett NC-program. Du kan till exempel ta hänsyn till krymp- och övermåttsfaktorer.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet. Den är även verksam i i driftart **Manuell** under applikationen **MDI**. Styrsystemet 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

> Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.

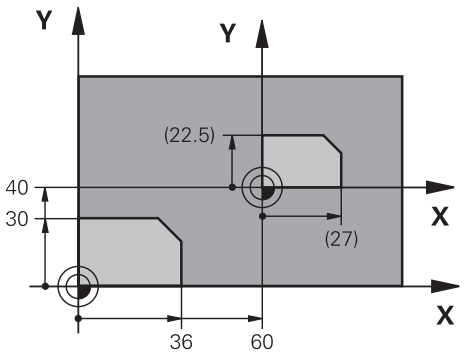
Återställa

Programmera cykel **11 SKALFAKTOR** på nytt med skalfaktor 1.

Relaterade ämnen

- Skalning med **TRANS SCALE**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**FAKTOR ?** Ange faktor SCL (eng.: scaling). Styrsystemet multiplicerar koordinaterna och radierna med SCL. Inmatning: **0,000001-99,999999**

Exempel

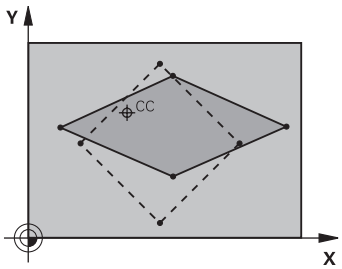
```
11 CYCL DEF 11.0 SKALFAKTOR
12 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
```

9.1.5 Cykel 26 SKALFAKTOR AXELSP.

ISO-programmering

NC-syntax endast tillgänglig i klartext.

Användningsområde



Med cykel **26** kan du ta hänsyn till krymp- och övermåttsfaktorer axelspecifikt.

Skalfaktorn aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet. Den är även verksam i i driftart **Manuell** under applikationen **MDI**. Styrsystemet visar den aktiva skalfaktorn i den utökade statuspresentationen.

Återställa

Programmera cykel **11 SKALFAKTOR** på nytt med faktor 1 för motsvarande axel.

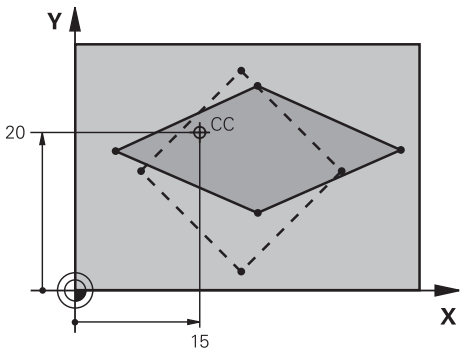
Anmärkning

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Konturen dras ut från eller trycks ihop mot det programmerade centrumet, alltså inte nödvändigtvis från den aktuella nollpunkten – som är fallet i cykel **11 SKALFAKTOR**.

Anvisningar om programmering

- 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.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Axel och faktor?** Välj koordinataxel/-axlar via urvalsalternativen i åtgärdsfältet. Ange faktor(er) för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen. Inmatning: **0,000001-99,999999** **Centrumpunktskoord. förstoring?** Centrum för den axelspecifika förstoringen eller förminskningen Inmatning: **-999999999-+999999999**

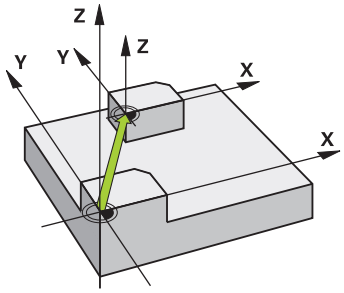
Exempel

```
11 CYCL DEF 26.0 SKALFAKTOR AXELSP.
12 CYCL DEF 26.1 X1.4 Y0.6 CCX+15 CCY+20
```

9.1.6 Cykel 247 ORIGOS LAEGE

ISO-programmering
G247

Användningsområde



Med cykel **247 ORIGOS LAEGE** kan du aktivera en utgångspunkt från utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Efter cykeldefinitionen utgår alla koordinatuppgifter och nollpunktsförskjutningar (absoluta och inkrementella) från den nya utgångspunkten.

Statuspresentation

I **Programkörning** i arbetsområdet **Positioner** visar styrsystemet det aktiva utgångspunktsnumret bakom utgångspunktssymbolen.

Relaterade ämnen

- Aktivera utgångspunkt
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Kopiera utgångspunkt
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Korrigera utgångspunkt
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Ställa in och aktivera utgångspunkten
  Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Anmärkning

HÄNVISNING

Varning, risk för betydande materiella skador!

Icke definierade fält i utgångspunktstabellen ger ett annat beteende än de fält som har definierats med värdet **0**: Fält definierade med **0** skriver vid aktiveringen över det tidigare värdet, vid icke definierade fält behålls det tidigare värdet. Om det tidigare värdet bibehålls finns det risk för kollision!

- Kontrollera före aktiveringen av utgångspunkten om värden har skrivits in i alla kolumner
- Ange värden i kolumner som inte definierats, t.ex. **0**
- Alternativt låter du maskintillverkaren definiera **0** som standardvärde för kolumnerna

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Vid aktivering av en utgångspunkt från utgångspunktstabellen, återställer styrsystemet en eventuell aktiv nollpunktsförskjutning, spegling, vridning, skalfaktor och axelspecifik skalfaktor.
- Om du aktiverar utgångspunkt nummer 0 (rad 0) aktiverar du den utgångspunkt som du senast ställde in i driftarten **Manuell drift**.
- Cykel **247** är också verksam i Simulering.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Nummer för utgångspunkt? Ange numret på önskad utgångspunkt från utgångspunktstabellen. Alternativt kan du även välja önskad utgångspunkt direkt från utgångspunktstabellen via knappen med utgångspunktssymbolen i åtgärdsfältet. Inmatning: **0-65535**

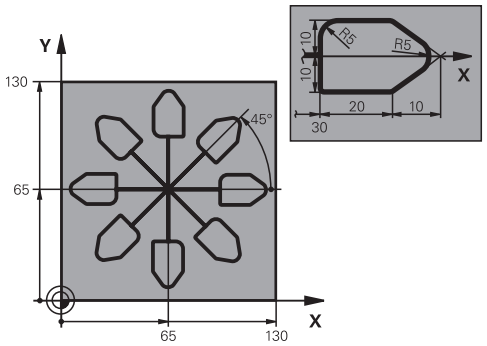
Exempel

```
11 CYCL DEF 247 ORIGOS LAEGE ~
    Q339=+4                 ;UTGAANGSPUNKT-NUMMER
```

9.1.7 Exempel: cykler för koordinatomräkning

Programexekvering

- Koordinatomräkningar i huvudprogrammet
- Bearbetning i underprogram



0 BEGIN PGM C220 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	; Verktygsanrop
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
5 TRANS DATUM AXIS X+65 Y+65	; Nollpunktsförskjutning mot centrum
6 CALL LBL 1	; Anropa fräsbearbetning
7 LBL 10	; Sätt märken för programdelsupprepning
8 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	
9 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
10 CALL LBL 1	; Anropa fräsbearbetning
11 CALL LBL 10 REP6	; Återhopp till LBL 10; totalt sex gånger
12 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	
13 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
14 TRANS DATUM RESET	; Återställning av nollpunktsförskjutning
15 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
16 M30	; Programslut
17 LBL 1	; Underprogram 1
18 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Bestämning av fräsbearbetningen
19 L Z+2 R0 FMAX	
20 L Z-5 R0 F200	
21 L X+30 RL	
22 L IY+10	
23 RND R5	
24 L IX+20	
25 L IX+10 IY-10	
26 RND R5	
27 L IX-10 IY-10	
28 L IX-10 IY-10	

```
29 L IX-20
30 L IY+10
31 L  X+0  Y+0 R0 F5000
32 L  Z+20 R0 FMAX
33 LBL 0
34 END PGM C220 MM
```

10

Regleringsfunk-tioner

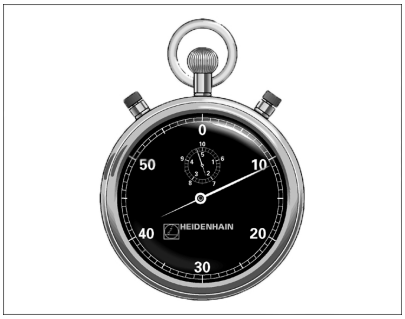
10.1 Cykler med regleringsfunktion

10.1.1 Cykel 9 VAENTETID

ISO-programmering
G4

Användningsområde

Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.



Programexekveringen stoppas under **VAENTETID** längden. En väntetid kan t.ex. användas för spånbrytning.

Cykeln aktiveras direkt efter dess definition i NC-programmet. Modala tillstånd (varaktiga) såsom exempelvis spindelrotation påverkas inte av väntetiden.

Relaterade ämnen

- Väntetid med **FUNCTION FEED DWELL**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning
- Väntetid med **FUNCTION DWELL**
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Väntetid i sekunder Ange väntetid i sekunder. Inmatning: **0-3 600 s** (**1** timme) i steg om 0,001 s

Exempel

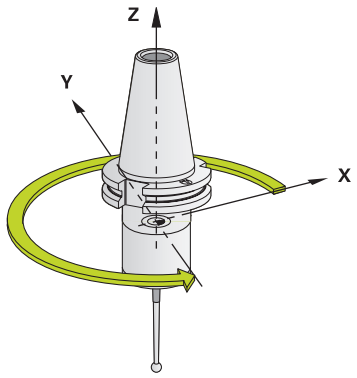
```
89 CYCL DEF 9.0  VAENTETID
90 CYCL DEF 9.1  V.TID 1.5
```

10.1.2 Cykel 13 ORIENTERING

ISO-programmering
G36

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.



Styrsystemet kan styra en verktygsmaskins huvudspindel och placera den i en position som bestäms av en vinkel.

Spindelorienteringen behövs exempelvis:

- vid verktygsväxlarsystem med fast växlarposition för verktyget
- för att rikta in sändar- och mottagarfönstret i 3D-avkännarsystem med infraröd överföring

Styrsystemet placerar spindeln i det i cykeln definierade vinkelläget genom att **M19** eller **M20** programmeras (maskinberoende).

Om du programmerar **M19** eller **M20** utan att först ha definierat cykel **13**, placerar styrsystemet huvudspindeln på ett vinkelvärde som har definierats av maskintillverkaren.

Anmärkning

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- I bearbetningscyklerna **202**, **204** och **209** används cykel **13** internt. I NC-programmet behöver du ta hänsyn till att du i förekommande fall måste programmera cykel **13** på nytt efter de ovan nämnda bearbetningscyklerna.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Orienteringsvinkel Ange vinkel i relation till bearbetningsplanets vinkelreferen-saxel. Inmatning: **0-360**

Exempel

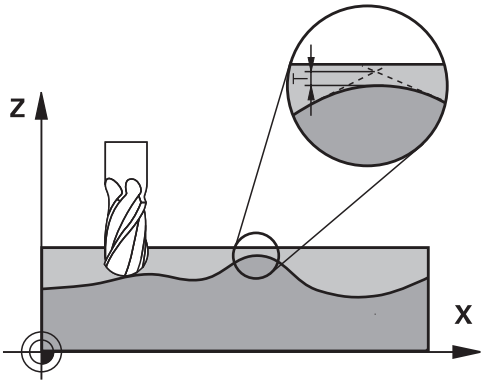
```
11 CYCL DEF 13.0 ORIENTERING
12 CYCL DEF 13.1 VINKEL180
```

10.1.3 Cykel 32 TOLERANS

ISO-programmering
G62

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Maskinen och styrsystemet måste vara förberedda av maskintillverkaren.



Via uppgifterna i cykel **32** kan du påverka resultatet vid HSC-bearbetning beträffande noggrannhet, ytjämnhet och hastighet under förutsättning att styrsystemet har anpassats till de maskinspecifika egenskaperna.

Styrsystemet 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 styrsystemet automatiskt den programmerade matningen så att programmet alltid utförs ”ryckfritt” med högsta möjliga matningshastighet. **Även när styrsystemet förflyttar med icke reducerad hastighet bibehålls alltid den av dig definierade toleransen**. Ju större tolerans du definierar, desto snabbare kan styrsystemet 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).

Vid mycket små toleransvärden kan maskinen inte längre bearbeta konturen ryckfritt. Ryckningarna beror inte på avsaknad av beräkningskapacitet i styrsystemet, utan på det faktum att styrsystemet utför konturövergångarna så exakt att matningshastigheten i förekommande fall måste reduceras av denna anledning.

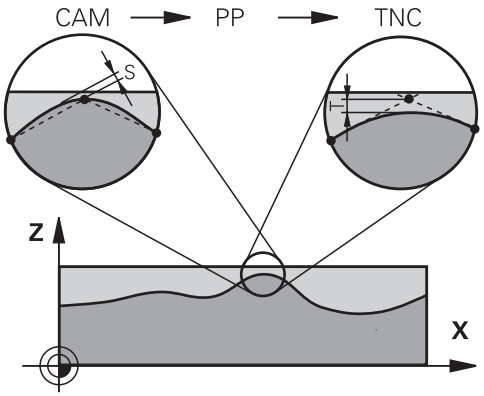
Återställning

Styrsystemet återställer cykel **32** när du

- definierar cykel **32** på nytt och besvarar dialogfrågan efter **Toleransvärde** med **NO ENT**
- Välj ett nytt NC-program

Efter att du har återställt cykel **32** aktiverar styrsystemet åter den via maskinparametern förinställda toleransen.

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 NC-programmet som skapas via postprocessorn (PP). Om kordafelet är lika med eller mindre än det i cykel **32** valda toleransvärdet **T** kan styrsystemet 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.

Relaterade ämnen

- Arbeta med CAM-genererade NC-program

  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Anmärkning

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **32** är DEF-aktiv, dvs. den aktiveras direkt efter att den har definierats i NC-programmet.
- Det angivna toleransvärdet **T** tolkas av styrsystemet i ett mm-program som måttenheten mm och i ett tum-program som måttenheten tum.
- Vid ökad toleransinmatning minskar som regel cirkeldiametern vid cirkulära förflyttningar, förutom om HSC-filtret är aktivt i din maskin (maskintillverkarens inställningar).
- När cykel **32** är aktiv, visar styrsystemet de i cykeln definierade parametrarna på fliken **CYC** som finns i den utökade statuspresentationen.

Beakta vid 5-axliga simultanbearbetningar!

- Rekommendationen är att generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med fullradiefräs i förhållande till kulans centrum. NC-data blir därigenom i regel jämnare. Dessutom kan du i cykel **32** ange en högre rotationsaxeltolerans **TA** (t.ex. mellan 1° och 3°) för ett ännu jämnare matningsförlopp vid verktygets utgångspunkt (TCP)
- Generera NC-program för 5-axlig simultanbearbetning med torusfräsar eller fullradiefräsar i förhållande till kulans sydpol och välj en mindre rotationsaxeltolerans. Ett normalt värde är exempelvis 0.1°. Avgörande för rotationsaxeltoleransen är den maximalt tillåtna konturavvikelsen. Denna konturavvikelse beror på den möjliga verktygslutningen, verktygsradien och verktygets ingreppspunkt. Vid 5-axlig valsfräsning med en pinnfräs kan du beräkna den maximalt möjliga konturavvikelsen T direkt med ledning av fräsens ingreppslängd L och den tillåtna konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0,0175 mm

Exempelformel torusfräs:

Vid arbete med torusfräs får vinkeltoleransen större betydelse.

$$Tw = \frac{180}{\pi * R} T_{32}$$

T_w: vinkeltolerans i grad
π: cirkeltal (Pi)
R: genomsnittlig radie för torus i mm
T_{32}: Bearbetningstolerans i mm

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	T Tolerans för konturavvikelse Tillåten konturavvikelse i mm eller tum **> 0**: Styrsystemet använder den maximalt tillåtna avvikelse som du har angett. **0**: Styrsystemet använder ett värde som har konfigurerats av maskintillverkaren. Om du hoppar över den här parametern med **NO ENT** använder styrsystemet ett värde som har konfigurerats av maskintillverkaren. Inmatning: **0-10**
	HSC-MODE: Finbearb.=0, Grovbearb.=1 Aktivera filter: **0**: Fräsa med högre konturnoggrannhet. Styrsystemet använder internt definierade finfilterinställningar **1**: Fräsa med högre matningshastighet. Styrsystemet använder internt definierade grovfilterinställningar Inmatning: **0**, **1**
	TA Tolerans för rotationsaxlar Tillåten positionsavvikelse för rotationsaxlar i grader när **M128** (**FUNCTION TCPM**) är aktivt. Styrsystemet 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 du förkorta bearbetningstiden markant vid fleraxlade NC-program. Detta eftersom styrsystemet inte alltid behöver förflytta rotationsaxeln/-axlarna exakt till den angivna börpositionen. Verktygsorienteringen (rotationsaxlarnas placering i förhållande till arbetsstyckets yta) förändras. Positionen i **T**ool **C**enter **P**oint (**TCP**) korrigeras automatiskt. Detta har exempelvis för en kulfräs, som är uppmätt i centrum och programmerad i mittpunktsbanan, inte någon negativ inverkan på konturen. **> 0**: Styrsystemet använder den maximalt tillåtna avvikelse som du har programmerat. **0**: Styrsystemet använder ett värde som har konfigurerats av maskintillverkaren. Om du hoppar över parametern med **NO ENT** använder styrsystemet ett värde som har konfigurerats av maskintillverkaren. Inmatning: **0-10**

Exempel

```
11 CYCL DEF 32.0 TOLERANS
12 CYCL DEF 32.1 T0.02
13 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5
```

11

Övervakning

11.1 Övervakningscykler

11.1.1 Cykel 238 MAET MASKINSTATUS (#155 / #5-02-1)

ISO-programmering
G238

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskinens komponenter utsätts för slitage på grund av belastningar under dess livscykel (t.ex. styrningar, kulskruvar, ...) och axelrörelsernas egenskaper försämras. Detta påverkar tillverkningskvaliteten.

Med programvaruoptionen **Component Monitoring** (#155 / #5-02-1) och cykel **238** kan styrsystemet mäta den aktuella maskinstatusen. På så kan förändringar från leveranstillståndet på grund av slitage och åldrande mätas. Mätningarna sparas i en textfil som kan läsas av maskintillverkaren. Denne kan läsa av, bedöma och reagera genom förutseende underhåll. På så sätt kan oplanerade maskinstillestånd undvikas!

Maskintillverkaren har möjlighet att definiera varnings- och feltrösklar för uppmätta värden och fastställa optimala felåtgärder.

Relaterade ämnen

- Komponentövervakning med **MONITORING HEATMAP** (#155 / #5-02-1)
  Ytterligare information: Bruksanvisning Programmering och testning

Cykelförlopp

Säkerställ före mätningen att inte axlarna är fastklämda.

Parameter Q570=0

1 Styrsystemet genomför rörelser i maskinaxlarna.
2 Matnings-, snabbtransport- och spindelpotentiometern är verksamma

Din maskintillverkare definierar axlarnas exakta rörelseförlopp.

Parameter Q570=1

1 Styrsystemet genomför rörelser i maskinaxlarna
2 Matnings-, snabbtransport- och spindelpotentiometern har **ingen** verkan
3 På statusfliken **MON** kan du välja den övervakningsuppgift som du vill visa
4 Med hjälp av detta diagram kan du övervaka hur nära komponenterna befinner sig en varnings- eller feltröskel
  Ytterligare information: Bruksanvisning Inställning och exekvering

Din maskintillverkare definierar axlarnas exakta rörelseförlopp.

Anmärkning

Cykel **238 MAET MASKINSTATUS** kan döljas med den valfria maskinparametern **hideCoMo** (nr 128904).

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport! Om värdet 1 är programmerat i cykelparametern **Q570** har matnings-, snabbtransports- och ev. spindelpotentiometer ingen verkan. En rörelse kan dock stannas genom att vrida matningspotentiometern till noll. Det finns risk för kollision!

- Testa före registrering av mätdata cykeln i testdrift **Q570=0**
- Fråga din maskintillverkare om typ av rörelser och i vilken omfattning rörelserna sker i cykel **238** innan du använder den här cykeln

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **238** är CALL-aktiv.
- Om du vill exempel placerar matningspotentiometern på noll under en mätning, avbryter styrsystemet cykeln och visar en varning. Du kan kvittera varningen med knappen **CE** och exekvera cykeln på nytt med knappen **NC-start**.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q570 Mode (0=testa/1=mäta)? Bestäm om styrsystemet ska genomföra en mätning av maskinstatus i testläget eller i mätläget. **0**: Inga mätdata genereras. Axelrörelserna kan regleras med matnings- och snabbtransportpotentiometern **1**: Mätdata genereras. Axelrörelsen kan **inte** regleras med matnings- och snabbtransportpotentiometern Inmatning: **0**, **1**

Exempel

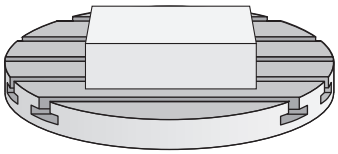
```
11 CYCL DEF 238  MAET MASKINSTATUS ~
    Q570=+0                        ;MODE
```

11.1.2 Cykel 239 REGISTR. BELASTNING (#143 / #2-22-1)

ISO-programmering
G239

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Det dynamiska förhållandet i maskinen kan variera när maskinbordet belastas med olika tunga komponenter. En förändrad belastning påverkar friktioner, accelerationer, hållmoment och statiska friktioner från bordsaxlar. Med programvaruoptionen **Load Adaptive Control** (#143 / #2-22-1) och cykel **239 REGISTR. BELASTNING** kan styrsystemet automatiskt registrera och anpassa lastens aktuella massträghet, de aktuella friktionerna och maximala axelaccelerationerna, eller återställa förstyrnings- och reglerparametrar. Därmed kan du optimalt reagera på stora förändringar i belastningen. Styrsystemet genomför en så kallad avvägningskörning, för att uppskatta vikten som axlarna är belastade med. Vid denna avvägningskörning körs axlarna en bestämd bana - den exakta rörelsen definierar maskintillverkaren. Innan avvägningskörningen positioneras eventuellt axlarna för att undvika en kollision under avvägningskörningen. Denna säkerhetsposition definierar maskintillverkaren.

Förutom att anpassa reglerparametrarna justerar LAC också den maximala accelerationen baserat på vikt. Som ett resultat kan dynamiken ökas vid låg last och därmed ökad produktivitet.

Cykelförlopp

Parameter Q570 = 0

1 Det förekommer ingen fysisk rörelse i axeln
2 Styrsystemet återställer LAC
3 Förstyrnings- och eventuella reglerparametrar kommer vara aktiva, som möjliggör en säker rörelse av axeln/axlarna oberoende av belastningstillståndet - som när parameter **Q570**=0 är **oberoende** av belastningen
4 Under riggning eller efter avslutat NC-program kan det vara lämpligt att hämta tillbaka denna parameter

Parameter Q570 = 1

1 Styrsystemet genomför en avvägningskörning, därmed kan eventuellt flera axlar förflyttas. Vilka axlar som förflyttas beror på uppbyggnaden av maskinen och även axlarnas drivsystem
2 I vilken omfattning axlarna förflyttas fastställer maskintillverkaren
3 De av styrsystemet identifierade förstyrnings- och reglerparametrarna är **beroende** av den aktuella belastningen
4 Styrsystemet aktiverar de uppmätta parametrarna

Om du gör en blockframläsning och styrsystemet läser förbi cykel **239**, ignorerar styrsystemet denna cykel – det kommer inte att genomföras någon avvägningskörning.

Anmärkning

HÄNVISNING

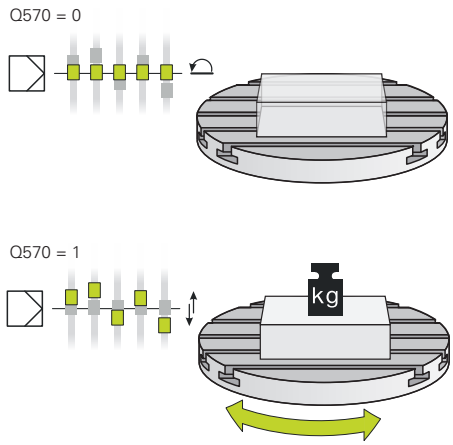
Varning kollisionsrisk!

Cykeln kan utföra omfattande rörelser i flera axlar med snabbtransport! Det finns risk för kollision!

- Fråga din maskintillverkare om typ av rörelser och i vilken omfattning rörelserna sker i cykel **239** innan du använder den här cykeln
- Före cykelstart förflyttar styrsystemet ev. till en säker position. Denna position bestäms av maskintillverkaren
- Ställ in potentiometern för förbikoppling av matning och snabbtransport på minst 50 % så att belastningen kan identifieras korrekt

- Denna cykel kan genomföras i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Cykel **239** är verksam direkt efter definitionen.
- Cykel **239** stöder bestämning av lasten på sammansatta axlar, när de bara har ett gemensamt positionsmätsystem (moment-master-slav).

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q570 Belastning(0=radera/1=registr.)?** Bestäm om styrsystemet ska genomföra en LAC (Load adaptive control)-vägningskörning eller om de senast beräknade, belastningsberoende förstyrnings- och reglerparametrarna ska återställas: **0**: Återställ LAC, de senaste av styrsystemet inställda värdena återställs, styrsystemet arbetar med belastningsoberoende förstyrnings- och reglerparametrar **1**: Genomför vägningskörning, styrsystemet förflyttar axlarna och beräknar på så sätt förstyrnings- och reglerparametrar utifrån den aktuella belastningen, de beräknade värdena aktiveras omedelbart Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 CYCL DEF 239  REGISTR. BELASTNING ~
    Q570=+0                    ;BELASTNINGSREGISTR.
```

12

Fleraxlad bearbetning

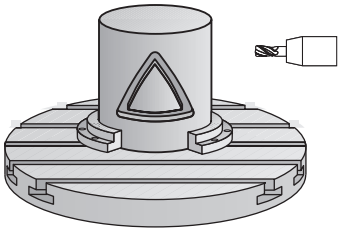
12.1 Cykler för cylindermantelbearbetning

12.1.1 Cykel 27 CYLINDERMANTEL (#8 / #1-01-1)

ISO-programmering
G127

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Med denna cykel kan en normalt definierad kontur projiceras på en cylindermantel. Använd cykel **28** om du vill fräsa styrspår på cylindern.

Konturen beskriver du i ett underprogram som anges i cykel **14 KONTUR**.

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

Koordinaterna för utrullad cylindermantelyta (X-koordinaterna), vilka definierar rundbordets position, kan anges antingen i grader eller i mm (tum) (**Q17**).

Cykelförlopp

1 Styrsystemet 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 styrsystemet verktyget till säkerhetsavståndet och tillbaka till nedmatningspunkten
4 Steg 1 till 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås.
5 Därefter förflyttas verktyget till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Anmärkning

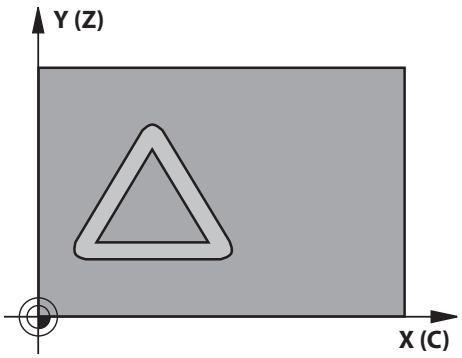
- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Minnesutrymmet för en SL-cykel är begränsat. Du kan programmera maximalt 16384 konturelement i en SL-cykel.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas.
- Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

Anvisningar om programmering

- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q1 FRAES DJUP ?** Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Tillägg för finskär i planet med den utrullade mantelytan. Tilläggsmåttet är verksamt i radiekompenseringens riktning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspetsen och cylinderns mantelyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q10 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q12 MATNING FRAESNING ?** Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q16 CYLINDER RADIE ?** Radien på cylindern på vilken konturen ska bearbetas. Inmatning: **0-99999,9999** **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1** Programmera koordinater för rotationsaxeln i underprogrammet i grader eller mm (tum). Inmatning: **0**, **1**

Exempel

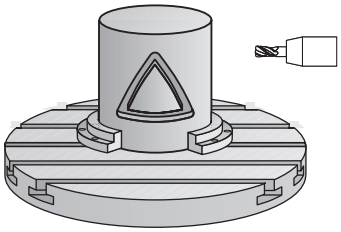
```
11 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL ~
    Q1=-20          ;FRAES DJUP ~
    Q3=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
    Q6=+0           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q10=-5          ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q16=+0          ;RADIE ~
    Q17=+0          ;MATTENHET
```

12.1.2 Cykel 28 SPAARFRAESN. CYLINDERMANTEL (#8 / #1-01-1)

ISO-programmering
G128

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Med denna cykel kan ett normalt definierat spår projiceras på en cylinders mantel. I motsats till cykel **27** ansätter styrsystemet verktyget vid den här cykeln så 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 förflyttningsrelaterade avvikelser kan parameter **Q21** definieras. Den här parametern anger toleransen med vilken styrsystemet approximerar spåret som ska tillverkas, med ett spår som tillverkas med ett verktyg vars diameter motsvarar spårets diameter.

Programmera konturens centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Fastställ via radiekompenseringen om styrsystemet skall tillverka spåret via med- eller motfräsning.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget till en position över nedmatningspunkten
2 Styrsystemet förflyttar verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning **Q12**. Framkörningsbeteendet är beroende av parametrarna **ConfigDatum CfgGeoCycle** (nr 201000) **apprDepCylWall** (nr 201004)
3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs spårets vägg. Därvid tas hänsyn till Finskärsmått sida
4 Vid konturens slut förskjuter styrsystemet verktyget till den motsatta spårväggen och återgår till nedmatningspunkten
5 Steg 2 och 3 upprepas tills det programmerade fräsdjupet **Q1** uppnås
6 Om du har definierat en tolerans **Q21** utför styrsystemet efterbearbetningen för att åstadkomma så parallella spårväggar som möjligt
7 Slutligen förflyttas verktyget tillbaka till säkerhetshöjden i verktygsaxeln

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Anmärkning

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med maskinparametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off ställer du in om styrsystemet ska avge ett felmeddelande när spindeln inte är påslagen

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Vid slutet positionerar styrsystemet verktyget tillbaka till säkerhetsavståndet, eller om så har angetts till det andra säkerhetsavståndet. Verktygets slutposition efter cykeln behöver inte överensstämma med startpositionen. Det finns risk för kollision!

- Kontrollera förflyttningsrörelserna i maskinen
- I driftart **Programmering** under arbetsområdet **Simulering** kontrollerar du verktygets slutposition efter cykeln
- Programmera absoluta koordinater efter cykeln (inte inkrementellt)

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.
- Denna cykel kan man även utföra vid 3D-vridet bearbetningsplan.

Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

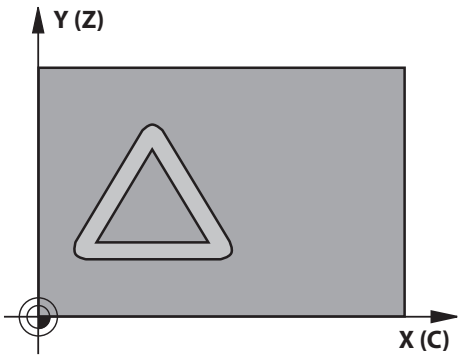
Anvisningar om programmering

- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **apprDepCylWall** (nr 201004) definierar du framkörningsbeteendet:
  - **CircleTangential**: Utför tangentiell fram- och frånkörning
  - **LineNormal**: Förflyttningen till konturstartpunkten sker på en rät linje

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	**Q1 FRAES DJUP ?** Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ?** Arbetsmån för finskär av spårets vägg. Tillägget för finskär minskar spårets bredd med det dubbla angivna värdet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ?** Avstånd mellan verktygsspetsen och cylinderns mantelyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF** **Q10 SKAERDJUP ?** Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ?** Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q12 MATNING FRAESNING ?** Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ** **Q16 CYLINDER RADIE ?** Radien på cylindern på vilken konturen ska bearbetas. Inmatning: **0-99999,9999** **Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1** Programmera koordinater för rotationsaxeln i underprogrammet i grader eller mm (tum). Inmatning: **0**, **1** **Q20 Spaarbredd?** Bredd för spåret som skall skapas Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** **Q21 Tolerans?** 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** approximerar styrsystemet 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 verkty-

Hjälpbild	Parametrar
	get och spårets djup. Ju mindre tolerans som har definierats desto exaktare blir spåret, men istället tar efterbearbetningen också längre tid. **Rekommendation**: Använd tolerans 0.02 mm. **Funktion inaktiv**: Ange 0 (grundinställning). Inmatning: **0-9,9999**

Exempel

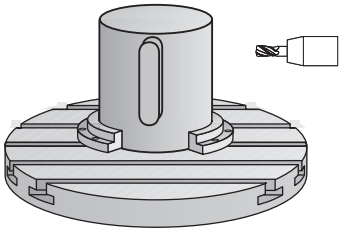
```
11 CYCL DEF 28 SPAARFRAESN. CYLINDERMANTEL ~
    Q1=-20          ;FRAES DJUP ~
    Q3=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
    Q6=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q10=-5          ;SKAERDJUP ~
    Q11=+150        ;MATNING DJUP ~
    Q12=+500        ;MATNING FRAESNING ~
    Q16=+0          ;RADIE ~
    Q17=+0          ;MATTENHET ~
    Q20=+0          ;SPAARBREDD ~
    Q21=+0          ;TOLERANS
```

12.1.3 Cykel 29, CYLINDERMANTEL KAM (#8 / #1-01-1)

ISO-programmering
G129

Användningsområde

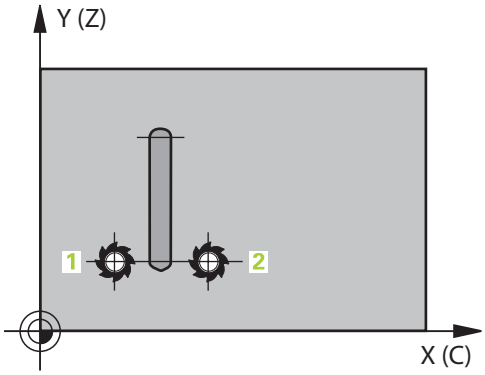
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Med denna cykel kan en normalt definierad kam projiceras på en cylinders mantel. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykeln så att väggarna, vid aktiv radiekompensering, alltid är parallella i förhållande till varandra. Programmera stegets centrumpunktsbana med uppgift om verktygsradiekompenseringen. Via radiekompenseringen bestämmer du om styrsystemet ska tillverka kammen via med- eller motfräsning.

Vid kammens slut lägger styrsystemet alltid till en halvcirkel vars radie motsvarar halva kammens bredd.

Cykelförlopp



1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet 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 styrsystemet har positionerat till det första skärdjupet förflyttas verktyget på en cirkelbåge med fräsmatning **Q12** tangentiellt till kammens vägg. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida

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

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Anmärkning

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med maskinparametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off ställer du in om styrsystemet ska avge ett felmeddelande när spindeln inte är påslagen

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Använd en borrande fräs med ett skär över centrum (DIN 844).
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet. Om så inte är fallet visar styrsystemet ett felmeddelande. I förkommande fall måste kinematiken växlas.

Anvisningar om programmering

- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q1 FRAES DJUP ? Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Arbetsmån för finskär av kammens vägg. Tillägget för finskär ökar kammens bredd med det dubbla angivna värdet. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspetsen och cylinderns mantelyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 CYLINDER RADIE ? Radien på cylindern på vilken konturen ska bearbetas. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1 Programmera koordinater för rotationsaxeln i underprogrammet i grader eller mm (tum). Inmatning: **0**, **1**
	Q20 Kambredd? Bredd för kammen som ska skapas Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**

Exempel

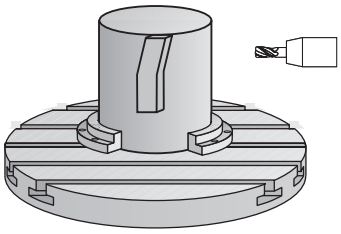
11 CYCL DEF 29 CYLINDERMANTEL KAM ~	
Q1=-20	;FRAES DJUP ~
Q3=+0	;TILLAEGG SIDA ~
Q6=+2	;SAEKERHETSAVSTAAND ~
Q10=-5	;SKAERDJUP ~
Q11=+150	;MATNING DJUP ~
Q12=+500	;MATNING FRAESNING ~
Q16=+0	;RADIE ~
Q17=+0	;MATTENHET ~
Q20=+0	;KAMBREDD

12.1.4 Cykel 39, CYLIDNERMANT. KONTUR (#8 / #1-01-1)

ISO-programmering
G139

Användningsområde

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!
Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.



Med denna cykel kan du skapa en kontur på cylinderns mantel. Konturen definieras därför på en cylinders utrullade mantelyta. Styrsystemet ansätter verktyget vid den här cykel så att väggen, vid aktiv radiekompensering, alltid löper parallellt med cylinderaxeln.

Konturen beskriver du i ett underprogram som anges i cykel **14 KONTUR**.

I underprogrammet beskriver du alltid konturen med koordinaterna X och Y oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Konturbeskrivningen är därmed oberoende av din maskins konfiguration. Som konturfunktioner står **L**, **CHF**, **CR**, **RND** och **CT** till förfogande.

I motsatts till cykel **28** och **29** definierar du i konturunderprogrammet den kontur som faktiskt ska tillverkas.

Cykelförlopp

1 Styrsystemet positionerar verktyget vid en position över bearbetningens startpunkt. Styrsystemet placerar startpunkten förskjutet motsvarande verktygets diameter bredvid den punkt som har definierats först i konturunderprogrammet
2 Därefter förflyttar styrsystemet verktyget lodrätt till det första skärdjupet. Framkörningsbeteendet sker tangentiellt eller på en rät linje med fräsmatning **Q12**. I förekommande fall tas hänsyn till Tilläggsmått finskär sida. (Framkörningsbeteendet är avhängigt maskinparametern **apprDepCylWall** (nr 201004))
3 På det första skärdjupet fräser verktyget med fräsmatning **Q12** längs med konturen, ända tills det definierade konturtåget 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

Cylindern måste spännas upp i rundbordets centrum. Ställ in utgångspunkten i rundbordets centrum.

Anmärkning

Den här cykeln genomför en tiltad bearbetning. För att kunna utföra den här cykeln måste den första maskinaxeln under maskinbordet vara en rotationsaxel. Dessutom måste verktyget kunna positioneras vinkelrätt mot mantelytan.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om spindeln inte har startats före cykelanropet kan detta leda till en kollision.

- Med maskinparametern **displaySpindleErr** (nr 201002) on/off ställer du in om styrsystemet ska avge ett felmeddelande när spindeln inte är påslagen

- Denna cykel kan du enbart genomföra i bearbetningsläget **FUNCTION MODE MILL**.
- Spindelaxeln måste peka vinkelrätt mot rundbordsaxeln vid cykelanropet.

- Kontrollera att verktyget verkligen har tillräckligt mycket utrymme i sidled för fram- och frånkörningsrörelsen.
- Bearbetningstiden kan öka om konturen består av många icke tangentiella konturelement.

Anvisningar om programmering

- Programmera alltid båda cylindermantel-koordinaterna i konturunderprogrammets första NC-block.
- Cykelparametern Djups förtecken bestämmer arbetsriktningen. Om man programmerar Djup = 0 så utför styrsystemet inte cykeln.
- Säkerhetsavståndet måste vara större än verktygsradien.
- När du använder lokala Q-parametrar **QL** i ett konturunderprogram, måste du även tilldela eller beräkna dessa i konturunderprogrammet.

Anvisning i samband med maskinparametrar

- Med maskinparametern **apprDepCylWall** (nr 201004) definierar du framkörningsbeteendet:
  - **CircleTangential**: Utför tangentiell fram- och frånkörning
  - **LineNormal**: Förflyttningen till konturstartpunkten sker på en rät linje

Cykelparametrar

Hjälpbild	Parametrar
	Q1 FRAES DJUP ? Avstånd mellan cylindermanteln och konturens botten. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q3 TILLAEGG FOER FINSKAER SIDA ? Tillägg för finskär i planet med den utrullade mantelytan. Tilläggsmåttet är verksamt i radiekompenseringens riktning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygsspetsen och cylinderns mantelyta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999** alternativt **PREDEF**
	Q10 SKAERDJUP ? Mått med vilket verktyget ska ansättas. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q11 NEDMATNINGSHASTIGHET ? Matningshastighet vid förflyttningar i spindelaxeln Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q12 MATNING FRAESNING ? Matningshastighet vid förflyttningar i bearbetningsplanet Inmatning: **0-99999,9999** alternativ **FAUTO**, **FU**, **FZ**
	Q16 CYLINDER RADIE ? Radien på cylindern på vilken konturen ska bearbetas. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q17 MATTENHET ? GRAD=0 MM/TUM=1 Programmera koordinater för rotationsaxeln i underprogrammet i grader eller mm (tum). Inmatning: **0**, **1**

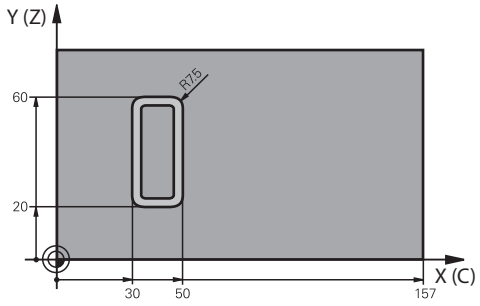
Exempel

```
11 CYCL DEF 39 CYLINDERMANT. KONTUR ~
  Q1=-20          ;FRAES DJUP ~
  Q3=+0           ;TILLAEGG SIDA ~
  Q6=+2           ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
  Q10=-5          ;SKAERDJUP ~
  Q11=+150        ;MATNING DJUP ~
  Q12=+500        ;MATNING FRAESNING ~
  Q16=+0          ;RADIE ~
  Q17=+0          ;MATTENHET
```

12.1.5 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

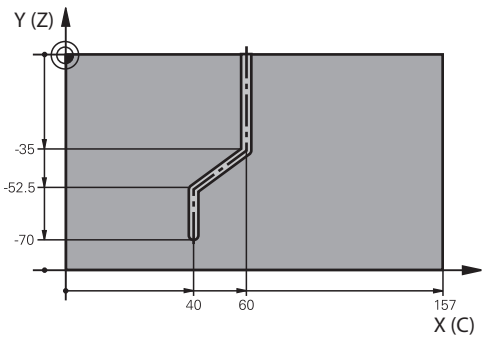


0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Verktygsanrop, diameter 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
7 CYCL DEF 27 CYLINDERMANTEL ~	
Q1=-7 ;FRAES DJUP ~	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q10=-4 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+250 ;MATNING FRAESNING ~	
Q16=+25 ;RADIE ~	
Q17=+1 ;MATTENHET	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Förpositionera rundbord, anropa cykel
9 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Återställ tiltning, upphäv PLANE-funktionen
11 M30	; Programslut
12 LBL 1	; Konturunderprogram
13 L X+40 Y-20 RL	; Uppgifter i rotationsaxeln 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+40 Y-20	
23 LBL 0	
24 END PGM 5 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 4 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L100	
2 TOOL CALL 3 Z S2000	; Verktygsanrop, verktygsaxel Z, diameter 7
3 L Z+250 R0 FMAX M3	; Frikörning av verktyget
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MB MAX FMAX	; Tiltning
5 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL1	
7 CYCL DEF 28 SPAARFRAESN. CYLINDERMANTEL ~	
Q1=-7 ;FRAES DJUP ~	
Q3=+0 ;TILLAEGG SIDA ~	
Q6=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND ~	
Q10=-4 ;SKAERDJUP ~	
Q11=+100 ;MATNING DJUP ~	
Q12=+250 ;MATNING FRAESNING ~	
Q16=+25 ;RADIE ~	
Q17=+1 ;MATTENHET ~	
Q20=+10 ;SPAARBREDD ~	
Q21=+0.02 ;TOLERANS	
8 L C+0 R0 FMAX M99	; Förpositionera rundbord, anropa cykel
9 L Z+250 R0 FMAX	; Frikörning av verktyget
10 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX	; Återställ tiltning, upphäv PLANE-funktionen
11 M30	; Programslut
12 LBL 1	; Konturunderprogram, beskrivning av centrumbanan
13 L X+60 Y+0 RL	; Uppgifter i rotationsaxeln i mm (Q17 = 1)
14 L Y-35	
15 L X+40 Y-52.5	

16 L X-70	
17 LBL 0	
18 END PGM 4 MM	

13

Variabler-Programmering

13.1 Programmallar för cykler

13.1.1 Översikt

Vissa cykler använder sig alltid av identiska cykelparametrar, till exempel säkerhetsavståndet **Q200**, vilka måste anges vid varje cykeldefinition. Via funktionen **GLOBAL DEF** kan du definiera de här cykelparametrarna centralt vid programmets början så att de är verksamma globalt för alla cykler som används i NC-programmet. I respektive cykel hänvisar du då med **PREDEF** till värdet som du definierade i programmets början.

Du kan använda följande **GLOBAL DEF**-funktioner

Cykel		Anrop	Ytterligare information
100	**ALLMAANT** Definition av allmängiltiga cykelparametrar ■ **Q200 SAEKERHETSAVSTAAND** ■ **Q204 2. SAEKERHETSAVST.** ■ **Q253 NEDMATNINGSHASTIGHET** ■ **Q208 MATNING TILLBAKA**	**DEF**-aktiv	Sida 440
105	**BORRNING** Definition av särskilda borrcykelparametrar ■ **Q256 AVST VID SPAANBRYT** ■ **Q210 VAENTETID UPPE** ■ **Q211 VAENTETID NERE**	**DEF**-aktiv	Sida 441
110	**FICKFRAESNING** Definition av särskilda fickfräsningscykelparametrar ■ **Q370 BANOEVERLAPP** ■ **Q351 FRAESSMETOD** ■ **Q366 NEDMATNING**	**DEF**-aktiv	Sida 442
111	**KONTURFRAESNING** Definition av särskilda konturfräsningscykelparametrar ■ **Q2 BANOEVERLAPP** ■ **Q6 SAEKERHETSAVSTAAND** ■ **Q7 SAEKERHETSHOEJD** ■ **Q9 ROTATIONSRIKTNING**	**DEF**-aktiv	Sida 443
125	**POSITIONERING** Definition av positioneringsbeteendet för **CYCL CALL PAT** ■ **Q345 VAL POS-HOEJD**	**DEF**-aktiv	Sida 443

13.1.2 GLOBAL DEF inmatning

Infoga NC-funktion

- ▶ Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- ▶ Välj **GLOBAL DEF**
- ▶ Välj önskad **GLOBAL DEF**-funktion, t.ex. **100 ALLMAANT**
- ▶ Ange nödvändiga definitioner

13.1.3 Använda GLOBAL DEF-uppgifter

När du vid programmets början anger de olika **GLOBAL DEF**-funktionerna, kan du hänvisa till dessa globalt giltiga värden vid definitionen av godtyckliga cykler.

Gör då på följande sätt:

- Välj **Infoga NC-funktion**
- > Styrsystemet öppnar fönstret **Infoga NC-funktion**.
- Välj och definiera **GLOBAL DEF**
- Välj **Infoga NC-funktion** igen
- Välj önskad cykel, t.ex. **200 BORRNING**
- > Om cykeln har globala cykelparametrar visar styrsystemet urvalsalternativet **PREDEF** som urvalsmeny i åtgärdsfältet eller formuläret.

- **PREDEF** väljs
- > Styrsystemet skriver in ordet **PREDEF** i cykeldefinitionen. Därmed har du skapat en koppling till den tillhörande **GLOBAL DEF**-parameter som du definierade i programmets början.

HÄNVISNING

Varning kollisionsrisk!

Om du i efterhand ändrar programinställningen med **GLOBAL DEF** påverkar ändringen hela NC-programmet. Därigenom kan bearbetningsprocessen förändras avsevärt. Det finns risk för kollision!

- Använd **GLOBAL DEF** med försiktighet. Genomför innan du exekverar simuleringen
- Om du skriver in ett fast värde i cyklerna, så kommer **GLOBAL DEF** inte att förändra värdet

13.1.4 Allmänna globala data

Parametrarna gäller för alla bearbetningscykler **2xx** och avkännarcyklerna **451**, **452**

Hjälpbild	Parametrar
	Q200 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd från verktygsspetsen till arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q204 2. SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd i verktygsaxeln mellan verktyg och arbetsstycke (spänndon) vid vilket ingen kollision kan ske. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0-99999,9999**
	Q253 Nedmatningshastighet? Matning som styrsystemet förflyttar verktyget med inom en cykel. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FMAX**, **FAUTO**
	Q208 MATNING TILLBAKA ? Matning som styrsystemet förflyttar tillbaka verktyget med. Inmatning: **0-99999,999** alternativ **FMAX**, **FAUTO**

Exempel

```
11 GLOBAL DEF 100 ALLMAANT ~
    Q200=+2          ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q204=+50         ;2. SAEKERHETSAVST. ~
    Q253=+750        ;NEDMATNINGSHASTIGHET ~
    Q208=+999        ;MATNING TILLBAKA
```

13.1.5 Globala data för borrning

Parametrarna gäller för borr-, gängning- och gängfräscykler **200** till **209**, **240**, **241** och **262** till **267**.

Hjälpbild	Parametrar
	Q256 Tillbakagång för spånbrytning? Värde med vilket styrsystemet kör tillbaka verktyget vid spånbrytning. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **0,1-99999,9999**
	Q210 VAENTETID UPPE ? Tid i sekunder som verktyget väntar på säkerhetsavståndet efter att styrsystemet har kört ut det ur hålet för urspåning. Inmatning: **0-3600,0000**
	Q211 VAENTETID NERE ? Tid i sekunder som verktyget väntar vid hålets botten. Inmatning: **0-3600,0000**

Exempel

```
11 GLOBAL DEF 105 BORRNING ~
    Q256=+0.2          ;AVST VID SPAANBRYT ~
    Q210=+0            ;VAENTETID UPPE ~
    Q211=+0            ;VAENTETID NERE
```

13.1.6 Globala data för fräsning med fickcykler

Parametrarna gäller för cyklerna **208**, **232**, **233**, **251** till **258**, **262** till **264**, **267**, **272**, **273**, **275**, **277**

Hjälpbild	Parametrar
	Q370 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q370** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,1-1999**
	Q351 Fräsmetod? Med=+1, Mot=-1 Typ av fräsbearbetning. Hänsyn tas till spindelns rotationsriktning. **+1** = medfräsning **–1** = motfräsning (Om 0 anges, sker bearbetningen i medfräsning) Inmatning: **-1**, **0**, **+1**
	Q366 Nedmatningsstrategi (0/1/2)? Typ av nedmatningsstrategi: **0**: Lodrät nedmatning. Oberoende av vilken nedmatningsvinkel **ANGLE** som har definierats i verktygstabellen matar styrsystemet ned lodrätt **1**: Helixformad nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande **2**: Pendlande nedmatning. I verktygstabellen måste nedmatningsvinkeln **ANGLE** för det aktiva verktyget vara definierad till ett värde som inte är 0. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande. Pendlingslängden beror på nedmatningsvinkeln, som minimivärde använder sig styrsystemet av den dubbla verktygsdiametern Inmatning: **0**, **1**, **2**

Exempel

```
11 GLOBAL DEF 110 URFRAESNING ~
    Q370=+1                 ;BANOEVERLAPP ~
    Q351=+1                 ;FRAESSMETOD ~
    Q366=+1                 ;NEDMATNING
```

13.1.7 Globala data för fräsning med konturcykler

Parametrarna gäller för cyklerna **20**, **24**, **25**, **27** till **29**, **39**, **276**

Hjälpbild	Parametrar
	Q2 BANOEVERLAPP FAKTOR ? **Q2** x verktygsradien ger ansättningen i sidled k. Inmatning: **0,0001-1,9999**
	Q6 SAEKERHETSAVSTAAND ? Avstånd mellan verktygets ändyta och arbetsstyckets yta. Värdet har inkrementell verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q7 SAEKERHETSHOEJD ? Höjd, på vilken kollision med arbetsstycket inte kan ske (för mellanpositioneringar och återgång vid cykelslut). Värdet har absolut verkan. Inmatning: **-99999,9999-+99999,9999**
	Q9 ROTATIONSRIKTN. MEDURS = -1 Bearbetningsriktning för fickor ■ **Q9** = -1 motfräsning för fickor och öar ■ **Q9** = +1 medfräsning för fickor och öar Inmatning: **-1**, **0**, **+1**

Exempel

```
11 GLOBAL DEF 111 KONTURFRAESNING ~
    Q2=+1                ;BANOEVERLAPP ~
    Q6=+2                ;SAEKERHETSAVSTAAND ~
    Q7=+50               ;SAEKERHETSHOEJD ~
    Q9=+1                ;ROTATIONSRIKTNING
```

13.1.8 Globala data för positioneringsbeteendet

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

Hjälpbild	Parametrar
	Q345 Val av positioneringshöjd (0/1) Återgång i verktygsaxeln vid bearbetningsstegets slut till det andra säkerhetsavståndet eller till positionen i Unit-början. Inmatning: **0**, **1**

Exempel

```
11 GLOBAL DEF 125 POSITIONERING ~
    Q345=+1              ;VAL POS-HOEJD
```

14

Användarhjälp

14.1 OCM-skärdatakalkylator (#167 / #1-02-1)

14.1.1 Grunder OCM-skärdatadator

Inledning

OCM-skärdatadator används till att beräkna Skärdata för cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**. Dessa är ett resultat av materialets och verktygets egenskaper. De beräknade skärdata gör att en hög avverkningshastighet och därmed en hög produktivitet kan uppnås.

Med OCM-skärdatadator kan du dessutom specifikt påverka belastningen på verktyget från den mekaniska och termiska lasten med hjälp av skjutreglage. Det gör att du kan optimera processäkerheten, slitaget och produktiviteten.

Förutsättningar

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

För att kunna utnyttja de beräknade Skärdata behöver du en tillräckligt kraftfull spindel och en stabil maskin.

- De angivna värdena förutsätter en ordentlig fastspänning av arbetsstycket.
- De angivna värdena förutsätter ett verktyg som sitter fast ordentligt i hållaren.
- Verktyget som används måste vara lämpligt för materialet som ska bearbetas.

Vid stora skärdjup och en hög fyllighetsvinkel uppstår kraftigt dragande krafter i verktygsaxelns riktning. Se till att det finns ett tillräckligt stort tilläggsmått för djupet.

Uppfyllande av skärvillkoren

Skärdata får endast användas till cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**.

Endast den här cykeln garanterar att den tillåtna ingreppsvinkeln för godtyckliga konturer inte överskrids.

Bortledning av spån

HÄNVISNING

Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

Om spånen inte leds bort på ett optimalt sätt kan de fastna i trånga fickor vid höga bearbetningseffekter. Det finns risk för verktygsbrott!

- Se till att det finns en optimal bortledning av spån enligt rekommendationerna i OCM-skärdatadatorn

Processkylning

För de flesta material rekommenderar OCM-skärdatadator torrbearbetning med tryckluftskylning. Tryckluften måste riktas rakt mot spånstället, helst genom verktygshållaren. Om detta inte är möjligt kan du även fräsa med inre kylmedelsmatning.

När du använder verktyg med inre kylmedelsmatning är bortledningen av spånen ev. sämre. Det kan leda till förkortad brukstid hos verktyget.

14.1.2 Handhavande

Öppna skärdatakalkylator

- Välj cykel **272 OCM GROVBEARBETNING**
- Välj **OCM-skärdatadator** i åtgärdsfältet

Stänga skärdatadatorn

Överför

- Välj **ÖVERFÖR**
- > Styrsystemet tillämpar beräknade Skärdata i avsedda cykelparametrar.
- > De aktuella inmatningarna sparas och finns lagrade när skärdatadatorn öppnas på nytt.

Avbryt

eller

- Välj **Avbryt**
- > De aktuella inmatningarna sparas inte.
- > Styrsystemet tillämpar inga värden i cykeln.

OCM-skärdatadator beräknar sammanhängande värden för följande cykelparametrar:

- Skärdjup(Q202)
- Banöverlappning(Q370)
- Spindelvarvtal(Q576)
- Fräsmetod(Q351)

När du arbetar med OCM-skärdatadator får du inte redigera de här parametrarna i cykeln i efterhand.

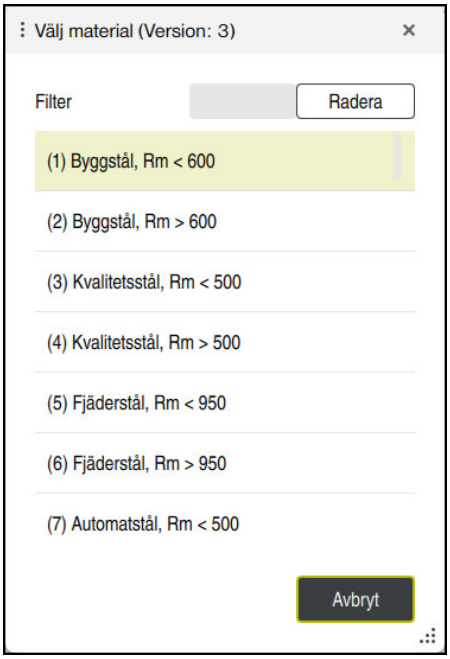
14.1.3 Formulär

Styrsystemet använder olika färger och symboler i formuläret:

- Mörkgrå bakgrund: inmatning krävs
- Röd kant på inmatningsrutorna och utropsteckenikon: inmatningen är felaktig eller saknas
- Grå bakgrund: ingen inmatning möjlig

Inmatningsfältet för arbetsstyckesmaterial visas med grå bakgrund. Dessa kan du bara välja via urvalslistan. Du kan även välja verktyg via verktygstabellen.

Arbetsstyckesmaterial



Gör på följande sätt för att välja arbetsstyckesmaterial:

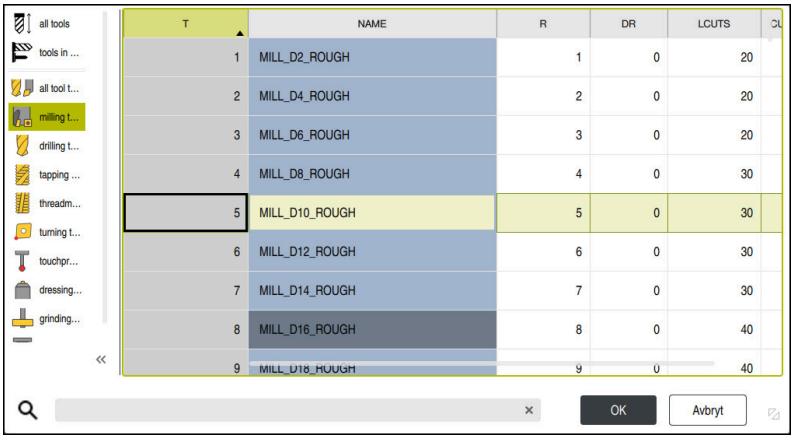
- ▶ Välj funktionsknappen **Välj material**
- > Styrsystemet öppnar en urvalslista med olika stålsorter, aluminium och titan.
- ▶ Välj arbetsstyckesmaterial

  eller
- ▶ Ange sökbegrepp i filterfönstret
- > Styrsystemet visar sökta material och materialgrupper. Med funktionsknappen **Radera** går du tillbaka till den ursprungliga urvalslistan.

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Om ditt material inte finns med i listan i tabellen väljer du en passande materialgrupp eller ett material med liknande bearbetningsegenskaper
- Tabellen med arbetsstyckesmaterial **ocm.xml** finns i katalogen **TNC:\system_calcprocess**

Verktyg



Du kan välja verktyg via verktygstabellen **tool.t** eller skriva in data manuellt.
Gör på följande sätt för att välja verktyg:

- ▶ Välj funktionsknappen **Välj verktyg**
- > Styrsystemet öppnar den aktiva verktygstabellen **tool.t**.
- ▶ Välj verktyg

  eller
- ▶ Ange verktygsnamn eller -nummer i sökfönstret
- ▶ Verkställ med **OK**
- > Styrsystemet tillämpar **Diameter**, **Antal skär** och **Skärlängd** från **tool.t**.
- ▶ Definiera **Fyllighetsvinkel**

Gör på följande sätt för att välja verktyg:

- ▶ Ange **Diameter**
- ▶ Definiera **Antal skär**
- ▶ Ange **Skärlängd**
- ▶ Definiera **Fyllighetsvinkel**

Inmatningsdialo-gruta	Beskrivning
Diameter	Grovbearbetningsverktygets diameter i mm Värdet tillämpas automatiskt när grovbearbetningsverktyget har valts. Inmatning: **1-40**
Antal skär	Antal skär på grovbearbetningsverktyget Värdet tillämpas automatiskt när grovbearbetningsverktyget har valts. Inmatning: **1-10**
Fyllighetsvinkel	Grovbearbetningsverktygets fyllighetsvinkel i ° Vid olika fyllighetsvinklar anger du medelvärdet. Inmatning: **0-80**

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- Du kan när som helst ändra värdena för **Diameter**, **Antal skär** och **Skärlängd**. Det ändrade värdet skrivs **inte** tillbaka i verktygstabellen **tool.t**!
- Fyllighetsvinkel hittar du i beskrivningen till verktyget, t.ex. i verktygskatalogen från verktygstillverkaren.

Begränsning

För Begränsningar måste du definiera max. spindelvarvtal och max. fräsmatning. De beräknade Skärdata begränsas till dessa värden.

Inmatningsdialogruta	Beskrivning
Max spindelvarvtal	Maximalt spindelvarvtal i varv/min som maskinen och fastspänningssituationen tillåter. Inmatning: **1-99999**
Max fräsmatning	Maximal fräsmatning i mm/min som maskinen och fastspänningssituationen tillåter. Inmatning: **1-99999**

Processplanering

För Processplanering måste du definiera Skärdjup(Q202) samt den mekaniska och termiska lasten:

Inmatningsdialo-gruta	Beskrivning
Skärdjup(Q202)	Skärdjup (> 0 mm upp till 6 ggr verktygsdiametern) När OCM-skärdatadatorn startas överförs värdet från cykel-parametern **Q202**. Inmatning: **0 001-99999,999**
Mekanisk last verktyg	Skjutreglage för val av mekanisk last (i normalfallet ligger värdet mellan 70 % och 100 %) Inmatning: **0 %-150 %**
Termisk last verktyg	Skjutreglage för val av termisk last Ställ in skjutreglaget i enlighet med verktygets termiska slitstyrka (beläggningen) ■ HSS: en låg termisk slitstyrka ■ VHM (fräs i massiv hårdmetall utan beläggning eller med normal beläggning): medelhög termisk slitstyrka ■ Beläggn. (fräs i massiv hårdmetall med kraftig beläggning): hög termisk slitstyrka ⓘ ■ Skjutreglaget fungerar bara inom området med grön bakgrund. Den här begränsningen är beroende av det maximala spindel-varvtalet, den maximala matningen och det valda materialet. ■ När skjutreglaget befinner sig i det röda området använder styrsystemet det maximala tillåtna värdet. Inmatning: **0 %-200%**

Ytterligare information: "Processplanering ", Sida 454

Skärdata

Styrsystemet visar de beräknade värdena i avsnittet Skärdata.

Följande Skärdata tillämpas utöver skärdjupet **Q202** i motsvarande cykelparametrar:

Skärdata:	Tillämpning i cykelparameter:
Banöverlappning(Q370)	**Q370** = **BANOEVERLAPP**
Matning fräsn.(Q207) i mm/min	**Q207** = **MATNING FRAESNING**
Spindelvarvtal(Q576) i varv/min	**Q576** = **SPINDELVARVTAL**
Fräsmetod(Q351)	**Q351**= **FRAESSMETOD**

Programmerings- och handhanvandeanvisning:

- OCM-skärdatadator beräknar enbart värden för medfräsning **Q351** = +1. Därför tillämpar den alltid **Q351** = +1 i cykelparametern.
- OCM-skärdatadator jämför skärdata med cykelns inmatningsområden. Om värdena under- eller överskrider inmatningsområdena visas parametern i OCM-skärdatadator med röd bakgrund. Skärdata kan i sådana fall inte användas i cykeln.

Följande skärdata används som information och rekommendation:

- Sidomatning i mm
- Tandmatning FZ i mm
- Skärhastighet VC i m/min
- Tidsrymdsvolym i cm^3/min
- Spindelprestanda i kW
- Rekommenderad kylning

Med hjälp av dessa värden kan du bedöma huruvida maskinen kan uppfylla de valda skärvillkoren.

14.1.4 Processplanering

De båda skjutreglagen för mekanisk och termisk last påverkar de processkrafter resp. -temperaturer som utövas på skären. Högre värden ökar avverkningshastigheten men leder samtidigt till högre belastning. Förflyttning av skjutreglagen möjliggör olika processplaneringar.

Maximal avverkningshastighet

För maximal avverkningshastighet ställer du in skjutreglaget för mekanisk last på 100 % och skjutreglaget för termisk last i enlighet med det aktuella verktygets beläggning.

Om de definierade begränsningarna tillåter, belastar skärdata verktyget vid dess mekaniska och termiska belastningsgräns. Vid stora verktygsdiametrar (D > = 16 mm) kan det krävas mycket höga spindelprestanda.

Teoretiskt väntade spindelprestanda ser du i utmatningen av skärdata.

> Om tillåtna spindelprestanda överskrids kan du först använda skjutreglaget till att minska den mekaniska lasten och vid behov även skärdjupet (a_p).
>
> Observera att en spindel under nominellt varvtal samt vid mycket höga varvtal inte uppnår nominella prestanda.
>
> Om du vill uppnå optimal avverkningshastighet måste du se till att bortledningen av spån är optimal.

Minskad belastning och mindre slitage

För att minska den mekaniska belastningen och det termiska slitaget minskar du den mekaniska lasten till 70 %. Den termiska lasten minskar du till ett värde som motsvarar 70 % av verktygets beläggning.

De här inställningarna belastar verktyget på ett jämnt sätt mekaniskt och termiskt. Verktyget uppnår i allmänhet maximal livslängd. En lägre mekanisk belastning möjliggör en lugnare process med färre vibrationer.

14.1.5 Uppnå optimalt resultat

Om beräknade Skärdata inte leder till en tillfredsställande bearbetningsprocess kan det ha olika orsaker.

För hög mekanisk last

Vid mekanisk överlast måste du först minska processkraften.

Följande fenomen tyder på mekanisk överbelastning:

- Brott på verktygets skärkanter
- Brott på verktygets skaft
- För högt spindelmoment eller för höga spindelprestanda
- För höga axial- och radialkrafter på spindellagret
- Oönskade vibrationer eller skrammel
- Vibrationer på grund av för lös fastspänning
- Vibrationer på grund av långt utskjutande verktyg

För hög termisk last

Vid termisk överlast måste du minska processtemperaturen.

Följande fenomen tyder på termisk överbelastning av verktyget:

- För hög gropförslitning på spånytan
- Verktyget glöder
- Smälta skärkanter (vid mycket svårbearbetade material, t.ex. titan)

För låg avverkningshastighet

Om bearbetningstiden är för lång och behöver minskas, kan du öka avverkningshastigheten genom att höja båda reglagen.

Om det fortfarande finns potential både för maskinen och verktyget rekommenderar vi att du först höjer reglaget för processtemperatur. Därefter kan du om det är möjligt även höja reglaget för processkrafter.

Avhjälpa problem

I tabellen nedan hittar du möjliga feltyper och motåtgärder.

Symptombild	Skjutreglaget Mekanisk last verktyg	Skjutreglaget Termisk last verktyg	Övrigt
Vibrationer (t.ex. för lös fastspänning eller för långa verktyg)	Reducera	Öka vid behov	Kontrollera fastspänningen
Oönskade vibrationer eller skrammel	Reducera	-	
Verktygsbrott på skaftet	Reducera	-	Kontrollera spånbortledningen
Brott på verktygets skär	Reducera	-	Kontrollera spånbortledningen
För högt slitage	Öka vid behov	Reducera	
Verktyget glöder	Öka vid behov	Reducera	Kontrollera kylningen
För lång bearbetningstid	Öka vid behov	Öka först	
För hög spindelbelastning	Reducera	-	
För hög axialkraft på spindellagret	Reducera	-	■ Minska skärdjupet ■ Använd ett verktyg med mindre fyllighetsvinkel
För hög radialkraft på spindellagret	Reducera	-	

Index

A

Anvisningstyper ... 24
Användarhjälp ... 445
Användningsplats ... 33
Avsedd användning ... 33

B

Borrcykler
  Borra ... 150
Borrning
  Borrfräsning ... 175
  Brotschning ... 154
  Långhålsdjupborrning ... 179
  Universalborrning ... 161
  Universaldjupborrning ... 167
  Ursvarvning ... 156
Bruksanvisningens indelning ... 23

C

Centrering ... 193
Cykler för borrning, centrering och gängning
  Borra ... 150
  Försänkning och centrering ... 189
  Gängfräsning ... 211
  Gängning ... 196
Cylindermantelcykler
  Cylindermantel ... 418
  Kam ... 425
  Kontur ... 429
  Spår ... 421

D

Driftart
  Manuell ... 46
  Maskin ... 46
  Start ... 46
  Översikt ... 46

E

Extradokumentation ... 23

F

Fickfräsning
  Cirkulär ficka ... 248
  Rektangulär ficka ... 241
Fräsa plana ytor
  Planfräsning ... 365
  Utökad planfräsning ... 372
Fräsa spår
  Cirkulärt spår ... 261
  Spårfräsning ... 255
Fräsa tappar
  Cirkulär tapp ... 275
  Polygontapp ... 280
  Rektangulär tapp ... 268
Fräscykler
  Fickfräsning ... 241
  Fräsa konturer med OCM-cykler ... 329
  Fräsa konturer med SL-cykler ... 289
  Fräsa plana ytor ... 365
  Fräsa tappar ... 268
  Gravera ... 384
Fräskontur
  Överlagra konturer ... 78
Första steg ... 49
Första steget
  programmera ... 50
Försänkning
  Bakplaning ... 189

G

GLOBAL DEF ... 438
Gravera ... 384
Gränssnitt ... 44
Gängfräsning
  Borrgängfräsning ... 222
  Försänkgängfräsning ... 217
  Grunder ... 211
  Helix-borrgängfräsning ... 227
  Invändigt ... 212
  Utvändigt ... 231
Gängning
  Med flytande gängtappshållare ... 199
  Med spånbrytning ... 206
  Utan flytande gängtappshållare ... 202
Gängskärning ... 196

I

Integrerad produkthjälp
  TNCguide ... 26

K

Kontakt ... 30
Konturanrop
  CONTOUR DEF ... 82
  Cykel 14 kontur ... 81
  SEL CONTOUR ... 86
Konturformel
  Enkel ... 82
  Komplex ... 86
Koordinattransformation
  Cykeln Skalfaktor ... 396
  Cykeln Skalfaktor, axelspecifik ... 397
  Cykeln Spegling ... 393
  Cykeln Vridning ... 394

L

Licensvillkor ... 43

M

Målgrupp ... 22
Mönstercykler
  Cirkel ... 109
  Datamatriskod ... 116
  Linjer ... 112
Mönsterdefinition
  Cykler ... 107
  PATTERN DEF ... 97
  Punkttabell ... 94
Mönsterdefinition PATTERN DEF
  cirkelsegment ... 105
  helcirkel ... 104
  mönster ... 101
  punkt ... 99
  ram ... 103

O

OCM
  Skärdatakalkylator ... 446
OCM-cykler
  Fasning ... 348
  Figurcykler ... 124
  Finbearbetning djup ... 342
  Finbearbetning sida ... 346
  Grovbearbetning ... 336
  Konturdata ... 334
OCM-figurer
  Begränsad cirkel ... 145
  Begränsad rektangel ... 143
  Cirkel ... 130
  Cirkulärt spår ... 136
  Månghörning ... 140
  Rektangel ... 127
  Spår/kam ... 132
Om bruksanvisningen ... 21
Om produkten ... 31

P

PATTERN DEF
  Anropa ... 98
  Programmera ... 98
Programanrop
  Cykeln PGM CALL ... 74
Programmeringsexempel
  Cylindermantel ... 433
  fräsa ficka och tapp ... 287
  Koordinattransformation ... 400
  mönstercykler ... 122
  OCM-cykler ... 352
  PATTERN DEF ... 106
  SL-cykler ... 324
Programmeringsteknik ... 73
Programvarunummer ... 37

Programvaruoption..... **38**
Punkttabell
Cykelanrop..... 96
Välj..... 96

S

Sammanhangsberoende hjälp..... 29
SEL PATTERN..... 96
SL-cykler
Finbearbetning djup..... 301
Finbearbetning sida..... 304
Förborrning..... 293
grunder..... 289
Konturdata..... 291
Konturspår trochoidfräsning. 314
Konturtåg..... 309
Konturtåg 3D..... 320
Konturtågsdata..... 307
Urfräsning..... 296
Överlagrade konturer..... 92
Spindelorientering..... 405
Styrsystemsyta..... 44
Säkerhetsanvisning..... 34
Innehåll..... 24

T

Tillämpning
Hjälp..... 27
Startmeny..... 46
TNCguide..... 27
Tolerans..... 406

U

Urvalsfunktion
NC-program som cykel..... 67
NC-program som kontur..... 89
Utgångspunktsinställning..... 341

V

Variabel..... 437
Variabelprogrammering..... 437
Väntetid..... 404

Y

Yta styrsystem..... 44

Ö

Övervakning
Mäta maskinstatus..... 412
Registrera belastning..... 414

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Touchprobar och kamerasystem

HEIDENHAIN erbjuder universella och mycket exakta touchprobar för verktygsmaskiner, t.ex. för exakt positionsbestämning av arbetsstyckeskanter och mätning av verktyg. Beprövad teknik, t.ex. en slitagefri, optisk sensor, kollisionsskydd eller integrerade avblåsningsmunstycken för rengöring av mätstället, gör touchprobarna till ett tillförlitligt och säkert hjälpmedel för mätning av arbetsstycken och verktyg. För ännu högre processäkerhet kan verktygen enkelt övervakas med kamerasystem samt med sensorn för verktygsbrott från HEIDENHAIN.

Mer information om touchprobar och kamerasystem:
www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

Originaldokumentation
1410289-60 · Ver00 · 10/2023 · H · Printed in Germany