

## TNC 640

Bruksanvisning  
Klartextprogrammering

NC-mjukvara  
340590-11  
340591-11  
340595-11



## Styrsystemets manöverelement

### Knappar








När du använder en TNC 640 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 575






### Manöverelement på bildskärmen

Knapp	Funktion
	Välja bildskärmsuppdelning
	Växla bildskärm mellan maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop
	Softkeys: Välj funktioner i bildskärmen
  	Växla softkeyrad



### Bokstavstangenter

Knapp	Funktion
  	Filnamn, kommentarer
  	DIN/ISO-programmering
	Öppna HEROS-menyn

### Maskindriftarter

Knapp	Funktion
	Manuell drift
	Elektronisk handratt
	Positionering med manuell inmatning
	Programkörning enkelblock
	Programkörning blockföljd



### Programmeringsdriftarter

Knapp	Funktion
	Programmering
	Programtest

## Ange och editera koordinataxlar och siffror

Knapp	Funktion
 ... 	Välj koordinataxlar eller ange dem i ett NC-program
 ... 	Siffror
 	Decimalavskiljare / Växla förtecken
 	Inmatning polära koordinater / Inkrementalvärde
	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Överför är-position
	Hoppa över dialogfråga och radera ord
	Avsluta inmatning och fortsätt dialogen
	NC-block slutföra, avsluta inmatning
	Återställ inmatning eller radera felmeddelande
	Avbryt dialog, radera programdel

## Uppgifter om verktyg

Knapp	Funktion
	Definiera verktygsdata i NC-programmet
	Anropa verktygsdata







## NC-program och filadministration, styrsystemsfunktioner

Knapp	Funktion
	NC-program välja eller radera filer, extern dataöverföring
	Definiera programanrop, selektera nollpunkts- och punkt-tabeller
	Välj MOD-funktion
	Visa hjälptexter vid NC-felmeddelanden, kalla upp TNCguide
	Presentera alla felmeddelanden som står i kö
	Visa kalkylator
	Visa specialfunktioner
	Aktuell utan funktion

## Navigationsknappar

Knapp	Funktion
 	Förflytta markören
	NC-block, välja cykler och parameterfunktioner direkt
	Navigera till programmets början eller tabellens början
	Navigera till programmets slut eller slutet på en tabellrad
	Navigera sidvis uppåt
	Navigera sidvis nedåt
	Välj nästa flik i formulär
 	Dialogfält eller funktionsknapp framåt / tillbaka



## Cykler, underprogram och programdelsupprepningar

Knapp	Funktion
	Definiera avkännarcykler
 	Definiera och anropa cykler
 	Ange och anropa underprogram och programdelsupprepningar
	Ange ett programstopp i ett NC-program

## Programmering av konturförflyttningar

Knapp	Funktion
	Fram-/frånkörning kontur
	Flexibel konturprogrammering FK
	Rätlinje
	Cirkelcentrum/Pol för polära koordinater
	Cirkelbåge runt cirkelcentrum
	Cirkelbåge med radie
	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
 	Fas/hörnrundning

## Potentiometrar för matning och spindelvarvtal

Matning	Spindelvarvtal
	

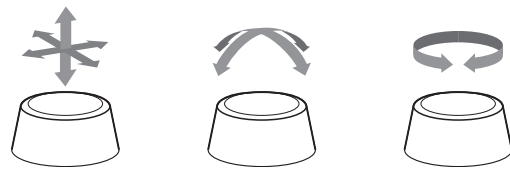
## 3D-mus

Tangentbordsenheten kan utökas med en HEIDENHAIN-3D-mus i efterhand.

Med en 3D-mus kan du hantera objekt lika intuitivt som om du höll dem i handen.

Det möjliggör sex frihetsgrader som är tillgängliga samtidigt:

- 2D-förskjutning i XY-planet
- 3D-rotation runt axlarna X, Y och Z
- Zooma in eller ut



De här möjligheterna gör det framför allt bekvämare att använda följande:

- CAD-import
- Borttagningssimulering
- 3D-applikationer på en extern dator, vilka du hanterar direkt i styrsystemet med programvaruoptionen **133 Remote Desktop Manager**



## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Grundläggande.....</b>	<b>33</b>
<b>2</b>	<b>Första stegen.....</b>	<b>55</b>
<b>3</b>	<b>Grunder.....</b>	<b>71</b>
<b>4</b>	<b>Verktyg.....</b>	<b>127</b>
<b>5</b>	<b>Programmering av konturer.....</b>	<b>145</b>
<b>6</b>	<b>Programmeringshjälp.....</b>	<b>199</b>
<b>7</b>	<b>Tilläggsfunktion.....</b>	<b>231</b>
<b>8</b>	<b>Underprogram och programdelsupprepningar.....</b>	<b>251</b>
<b>9</b>	<b>Programmera Q-parametrar.....</b>	<b>271</b>
<b>10</b>	<b>Specialfunktioner.....</b>	<b>363</b>
<b>11</b>	<b>Fleraxligbearbetning.....</b>	<b>431</b>
<b>12</b>	<b>Överför data från CAD-filer.....</b>	<b>497</b>
<b>13</b>	<b>Paletter.....</b>	<b>519</b>
<b>14</b>	<b>Svarvbearbetning.....</b>	<b>537</b>
<b>15</b>	<b>Slipbearbetning.....</b>	<b>567</b>
<b>16</b>	<b>Touchscreen användning.....</b>	<b>575</b>
<b>17</b>	<b>Tabeller och översikt.....</b>	<b>587</b>



<b>1</b>	<b>Grundläggande.....</b>	<b>33</b>
1.1	Om denna handbok.....	34
1.2	Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner.....	36
	Software-optioner.....	38
	Nya funktioner 34059x-11.....	43

<b>2 Första stegen.....</b>	<b>55</b>
<b>2.1 Översikt.....</b>	<b>56</b>
<b>2.2 Uppstart av maskinen.....</b>	<b>57</b>
Kvitter strömavbrott.....	57
<b>2.3 Programmera den första detaljen.....</b>	<b>58</b>
Välja driftart.....	58
Viktiga manöverelement i styrsystemet.....	58
Nytt NC-program öppna / filhantering.....	59
Definiera råämne.....	60
Programuppbyggnad.....	61
Programmera en enkel kontur.....	62
Skapa cykelprogram.....	67

<b>3 Grunder</b>	<b>71</b>
<b>3.1 TNC 640</b>	<b>72</b>
HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO	72
Kompatibilitet	72
<b>3.2 Bildskärm och knappsats</b>	<b>73</b>
Bildskärm	73
Bestämma bildskärmsuppdelning	73
Manöverpanel	74
Extended Workspace Compact	75
<b>3.3 Driftarter</b>	<b>78</b>
Manuell drift och El. Handratt	78
Positionering med manuell inmatning	78
Programmering	79
PROGRAMTEST	79
Program blockföljd och Program enkelblock	80
<b>3.4 NC-grunder</b>	<b>81</b>
Positionsmätsystem och referensmärken	81
Programmerbara axlar	81
Koordinatsystem	82
Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner	93
Polära koordinater	93
Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner	94
Välja utgångspunkt	95
<b>3.5 NC-program öppna och mata in</b>	<b>96</b>
Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext	96
Definiera råämnet: BLK FORM	97
Öppna nytt NC-program	100
Programmera verktygsrörelser i Klartext	102
Överföra Är-positioner	104
Redigera NC-program	105
Styrsystemets sökfunktion	108
<b>3.6 Organisation (filhantering)</b>	<b>111</b>
Filer	111
Visa externt genererade filer i styrsystemet	113
Kataloger	113
Sökväg	113
Översikt: Funktioner i filhanteringen	114
Kalla upp filhantering	115
Välja enhet, katalog och fil	116
Skapa ny katalog	118
Skapa ny fil	118

Kopiera enstaka fil.....	118
Kopiera filer till en annan katalog.....	119
Kopiera tabell.....	120
Kopiera katalog.....	121
Välj en av de senast valda filerna.....	121
Radera fil.....	122
Radera katalog.....	122
Markera filer.....	123
Döp om fil.....	124
Sortera filer.....	124
Specialfunktioner.....	125

<b>4</b>	<b>Verktyg</b>	<b>127</b>
<b>4.1</b>	<b>Verktygsrelaterade uppgifter</b>	<b>128</b>
	Matning F	128
	Spindelvarvtal S	129
<b>4.2</b>	<b>Verktygsdata</b>	<b>130</b>
	Förutsättning för verktygskompenseringen	130
	Verktygsnummer, verktygsnamn	130
	Verktygslängd L	130
	Verktygsradie R	131
	Deltavärde för längd och radie	132
	Inmatning av verktygsdata i NC-programmet	133
	Anropa verktygsdata	134
	Verktygsväxling	137
<b>4.3</b>	<b>Verktygskompensering</b>	<b>140</b>
	Inledning	140
	Verktygslängd kompensering	140
	Verktygsradiekorrigerig	141

<b>5</b>	<b>Programmering av konturer.....</b>	<b>145</b>
<b>5.1</b>	<b>Verktögsförflyttningar.....</b>	<b>146</b>
	Konturfunktioner.....	146
	Flexibel konturprogrammering FK.....	146
	Tilläggfunktioner M.....	146
	Underprogram och programdelsupprepningar.....	147
	Programmering med Q-parametrar.....	147
<b>5.2</b>	<b>Allmänt om konturfunktioner.....</b>	<b>148</b>
	Programmera verktygsrörelser för en bearbetning.....	148
<b>5.3</b>	<b>Framkörning till och frånkörning från konturen.....</b>	<b>152</b>
	Startpunkt och slutpunkt.....	152
	Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen.....	154
	Viktiga positioner vid fram- och frånkörning.....	155
	Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT.....	157
	Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN.....	157
	Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT.....	158
	Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT.....	159
	Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT.....	160
	Frånkörning på en rätlinje vinkelrät från den sista konturpunkten: DEP LN.....	160
	Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT.....	161
	Frånkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT.....	161
<b>5.4</b>	<b>Konturrörelser – rätvinkliga koordinater.....</b>	<b>162</b>
	Översikt över konturfunktioner.....	162
	Rätlinje L.....	163
	Infoga fas mellan två räta linjer.....	164
	Hörnrundning RND.....	165
	Cirkelcentrum CC.....	166
	Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC.....	167
	Cirkelbåge CR med fast radie.....	169
	Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning.....	171
	Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater.....	172
	Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater.....	173
	Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater.....	174
<b>5.5</b>	<b>Konturrörelser – Polära koordinater.....</b>	<b>175</b>
	Översikt.....	175
	Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC.....	176
	Rätlinje LP.....	176
	Cirkelbåge CP runt Pol CC.....	177
	Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning.....	177
	Skruvlinje (Helix).....	178
	Exempel: Rätlinjerörelse polärt.....	180
	Exempel: Helix.....	181



<b>5.6</b>	<b>Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK</b>	<b>182</b>
	Grunder	182
	Bestämma bearbetningsplan	183
	Grafik i FK-programmeringen	184
	Öppna FK-dialog	185
	Pol för FK-programmering	185
	Flexibel programmering av räta linjer	186
	Flexibel programmering av cirkelbågar	186
	Inmatningsmöjligheter	188
	Hjälpunkter	191
	Relativ referens	192
	Exempel: FK-programmering 1	194
	Exempel: FK-programmering 2	195
	Exempel: FK-programmering 3	196

<b>6</b>	<b>Programmeringshjälp</b>	<b>199</b>
<b>6.1</b>	<b>GOTO-funktion</b>	<b>200</b>
	Använda knappen GOTO	200
<b>6.2</b>	<b>Presentation av NC-programmet</b>	<b>201</b>
	Syntaxframhävande	201
	Rullningslist	201
<b>6.3</b>	<b>Infoga kommentarer</b>	<b>202</b>
	Användningsområde	202
	Kommentar under programinmatningen	202
	Infoga kommentar i efterhand	202
	Kommentar i ett eget NC-block	202
	Kommentera bort ett NC-block i efterhand	202
	Funktioner vid editering av en kommentar	203
<b>6.4</b>	<b>Fri editering av NC-program</b>	<b>204</b>
<b>6.5</b>	<b>Hoppa över NC-block</b>	<b>205</b>
	Infoga /-tecknet	205
	Radera /-tecknet	205
<b>6.6</b>	<b>Strukturera NC-program</b>	<b>206</b>
	Definition, användningsområden	206
	Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster	206
	Infoga struktureringsblock i programfönstret	206
	Välj block i länkningsfönstret	207
<b>6.7</b>	<b>Kalkylatorn</b>	<b>208</b>
	Handhavande	208
<b>6.8</b>	<b>Skärdatataberäkning</b>	<b>211</b>
	Användningsområde	211
	Arbeta med skärdatatabeller	213
<b>6.9</b>	<b>Programmeringsgrafik</b>	<b>215</b>
	Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik	215
	Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program	216
	Visa eller dölj blocknummer	216
	Radera grafik	216
	Visa stömlinjer	217
	Delförstoring eller delförminskning	217
<b>6.10</b>	<b>Felmeddelanden</b>	<b>218</b>
	Visa fel	218
	Öppna felfönstret	218

Utförliga felmeddelanden.....	219
Softkey INTERN INFO.....	219
Softkey FILTER.....	220
Softkey AKTIVERA AUTOMAT. SPARA.....	220
Radera fel.....	221
Felprotokoll.....	222
Knappprotokoll.....	223
Upplysningstext.....	223
Spara servicefiler.....	224
Stäng felfönstret.....	224
<b>6.11 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide.....</b>	<b>225</b>
Användningsområde.....	225
Arbeta med TNCguide.....	226
Ladda ner aktuella hjälpfiler.....	230

<b>7</b>	<b>Tilläggsfunktion.....</b>	<b>231</b>
<b>7.1</b>	<b>Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOP.....</b>	<b>232</b>
	Grunder.....	232
<b>7.2</b>	<b>Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska.....</b>	<b>233</b>
	Översikt.....	233
<b>7.3</b>	<b>Tilläggsfunktioner för koordinatuppgifter.....</b>	<b>234</b>
	Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92.....	234
	Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130.....	236
<b>7.4</b>	<b>Tilläggsfunktioner för konturbeteende.....</b>	<b>237</b>
	Bearbeta små kontursteg: M97.....	237
	Fullständig bearbetning av öppna konturhorn: M98.....	238
	Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103.....	239
	Matning i millimeter/spindelvarv: M136.....	240
	Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111.....	241
	Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120.....	242
	Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118.....	244
	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140.....	246
	Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141.....	248
	Upphäv grundvridning: M143.....	248
	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148.....	249
	Hörnrundning: M197.....	250

<b>8</b>	<b>Underprogram och programdelsupprepningar.....</b>	<b>251</b>
<b>8.1</b>	<b>Markera underprogram och programdelsupprepning.....</b>	<b>252</b>
	Label.....	252
<b>8.2</b>	<b>Underprogram.....</b>	<b>253</b>
	Arbetsätt.....	253
	Programmeringsanvisning.....	253
	Programmering underprogram.....	254
	Anropa underprogram.....	254
<b>8.3</b>	<b>Programdelsupprepningar.....</b>	<b>255</b>
	Label.....	255
	Arbetsätt.....	255
	Programmeringsanvisning.....	255
	Programmering programdelsupprepning.....	256
	Anropa programdelsupprepning.....	256
<b>8.4</b>	<b>Anropa ett externt NC-program.....</b>	<b>257</b>
	Översikt softkeys.....	257
	Arbetsätt.....	258
	Programmeringsanvisning.....	258
	Anropa ett externt NC-program.....	260
<b>8.5</b>	<b>Länkning av underprogram.....</b>	<b>262</b>
	Länkningstyper.....	262
	Länkingsdjup.....	262
	Underprogram i underprogram.....	263
	Upprepning av programdelsupprepning.....	264
	Upprepning av underprogram.....	265
<b>8.6</b>	<b>Programmeringsexempel.....</b>	<b>266</b>
	Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar.....	266
	Exempel: Hålbilder.....	267
	Exempel: Hålbild med flera verktyg.....	268

<b>9</b>	<b>Programmera Q-parametrar.....</b>	<b>271</b>
<b>9.1</b>	<b>Princip och funktionsöversikt.....</b>	<b>272</b>
	Q-parametertyper.....	273
	Programmeringsanvisning.....	275
	Kalla upp Q-parameterfunktioner.....	276
<b>9.2</b>	<b>Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffervärden.....</b>	<b>277</b>
	Användningsområde.....	277
<b>9.3</b>	<b>Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner.....</b>	<b>278</b>
	Användningsområde.....	278
	Översikt.....	278
	Programmering av matematiska grundfunktioner.....	279
<b>9.4</b>	<b>Vinkelfunktioner.....</b>	<b>281</b>
	Definitioner.....	281
	Programmera vinkelfunktioner.....	281
<b>9.5</b>	<b>Cirkelberäkningar.....</b>	<b>283</b>
	Användningsområde.....	283
<b>9.6</b>	<b>IF/THEN-sats med Q-parametrar.....</b>	<b>284</b>
	Användningsområde.....	284
	Använda begrepp och förkortningar.....	284
	Hoppvillkor.....	285
	Programmera IF/THEN-satser.....	286
<b>9.7</b>	<b>Formel direkt programmerbar.....</b>	<b>287</b>
	Inmatning av formel.....	287
	Räkneregler.....	287
	Översikt.....	289
	Exempel: vinkelfunktion.....	291
<b>9.8</b>	<b>Kontrollera och ändra Q-parametrar.....</b>	<b>292</b>
	Tillvägagångssätt.....	292
<b>9.9</b>	<b>Diverse funktioner.....</b>	<b>294</b>
	Översikt.....	294
	FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden.....	295
	FN 16: F-PRINT – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde.....	301
	FN 18: SYSREAD – Läs systemdata.....	309
	FN 19: PLC – Överför värde till PLC.....	310
	FN 20: WAIT FOR – NC och PLC synkronisering.....	311
	FN 29: PLC – Överför värde till PLC.....	312
	FN 37: EXPORT.....	312
	FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet.....	313

<b>9.10 Strängparameter.....</b>	<b>315</b>
Funktioner för strängbearbetning.....	315
Tilldela string-parameter.....	316
Sammankoppla string-parameter.....	317
Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter.....	318
Kopiera en delsträng från en strängparameter.....	319
Läsa systemdata.....	320
Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde.....	321
Kontrollera en string-parameter.....	322
Kontrollera en string-parameters längd.....	323
Jämför alfabetisk ordningsföljd.....	324
Läsa maskinparametrar.....	325
<b>9.11 Fasta Q-parametrar.....</b>	<b>328</b>
Värden från PLC: Q100 till Q107.....	328
Aktiv verktygsradie: Q108.....	328
Verktygsaxel: Q109.....	329
Spindelstatus: Q110.....	329
Kylvätska till/från: Q111.....	329
Överlappningsfaktor: Q112.....	329
Måttenhet i NC-programmet: Q113.....	329
Verktygslängd: Q114.....	330
Koordinater efter avkänning under programkörning.....	330
Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160.....	330
3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckesvinklar: av styrsystemet beräknade koordinater för rotationsaxlar.....	330
Mätresultat från avkännarcykler.....	331
Kontroll av uppspänningssituationen: Q601.....	333
<b>9.12 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner.....</b>	<b>334</b>
Inledning.....	334
Programmera SQL-kommando.....	336
Funktionsöversikt.....	337
SQL BIND.....	338
SQL EXECUTE.....	339
SQL FETCH.....	343
SQL UPDATE.....	345
SQL INSERT.....	346
SQL COMMIT.....	347
SQL ROLLBACK.....	349
SQL SELECT.....	351
Exempel.....	353
<b>9.13 Programmeringsexempel.....</b>	<b>355</b>
Exempel: Avrunda värden.....	355
Exempel: Ellips.....	356

Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs ..... 358  
Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs..... 360



<b>10 Specialfunktioner</b>	<b>363</b>
<b>10.1 Översikt specialfunktioner</b>	<b>364</b>
Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT	364
Meny programmallar	365
Meny funktioner för kontur- och punktbearbetning	365
Meny definition Klartextfunktioner	366
<b>10.2 Function Mode</b>	<b>367</b>
Programmera Function Mode	367
Function Mode Set	367
<b>10.3 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)</b>	<b>368</b>
Funktion	368
Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning i NC-programmet	369
<b>10.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)</b>	<b>371</b>
Användningsområde	371
Definiera AFC-grundinställningar	372
Programmera AFC	374
<b>10.5 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W</b>	<b>376</b>
Översikt	376
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY	378
FUNCTION PARAXCOMP MOVE	379
Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP	380
FUNCTION PARAXMODE	381
Deaktivera FUNCTION PARAXMODE	383
Exempel: Borring med W-axel	384
<b>10.6 Bearbetning med polär kinematik</b>	<b>385</b>
Översikt	385
Aktivera FUNCTION POLARKIN	386
Avaktivera FUNCTION POLARKIN	388
Exempel: SL-cykler i polär kinematik	390
<b>10.7 Filfunktioner</b>	<b>392</b>
Användningsområde	392
Definiera filoperation	392
OPEN FILE	393
<b>10.8 Definiera koordinattransformation</b>	<b>395</b>
Översikt	395
TRANS DATUM AXIS	396
TRANS DATUM TABLE	397
TRANS DATUM RESET	398

<b>10.9 Påverka utgångspunkter.....</b>	<b>399</b>
Aktivera utgångspunkt.....	399
Kopiera utgångspunkt.....	400
Korrigerar utgångspunkt.....	400
<b>10.10 Kompenseringstabell.....</b>	<b>402</b>
Användning.....	402
Typer av kompenseringstabeller.....	402
Skapa kompenseringstabell.....	403
Aktivera kompenseringstabell.....	404
Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering.....	405
<b>10.11 Åtkomst till tabellvärden.....</b>	<b>406</b>
Applikation.....	406
Läsa tabellvärde.....	406
Skriva tabellvärde.....	407
Addera tabellvärde.....	408
<b>10.12 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option 155).....</b>	<b>410</b>
Användningsområde.....	410
Starta övervakningen.....	410
<b>10.13 Definiera räknare.....</b>	<b>411</b>
Användningsområde.....	411
Definiera FUNCTION COUNT.....	412
<b>10.14 Skapa textfiler.....</b>	<b>413</b>
Användningsområde.....	413
Öppna och lämna textfil.....	413
Editera text.....	414
Radera tecken, ord och rader samt återinfoga.....	414
Bearbeta textblock.....	415
Söka text.....	416
<b>10.15 Fritt definierbara tabeller.....</b>	<b>417</b>
Grunder.....	417
Lägga upp fritt definierbara tabeller.....	417
Ändra tabellformat.....	418
Växla mellan tabell- och formulärpresentation.....	420
FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbara tabeller.....	420
FN 27: TABWRITE – Skriv i fritt definierbara tabeller.....	421
FN 28: TABREAD – Läsa från fritt definierbara tabeller.....	422
Anpassa tabellformat.....	422
<b>10.16 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE.....</b>	<b>423</b>
Programmera pulserande varvtal.....	423
Återställ pulserande varvtal.....	424

<b>10.17 Väntetid FUNCTION FEED.....</b>	<b>425</b>
Programmera väntetid.....	425
Återställa väntetid.....	426
<b>10.18 Väntetid FUNCTION DWELL.....</b>	<b>427</b>
Programmera väntetid.....	427
<b>10.19 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.....</b>	<b>428</b>
Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF.....	428
Återställ funktion Liftoff.....	430

<b>11 Fleraxligbearbetning.....</b>	<b>431</b>
<b>11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning.....</b>	<b>432</b>
<b>11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8).....</b>	<b>433</b>
Inledning.....	433
Översikt.....	435
Definiera PLANE-funktion.....	436
Positionsvisning.....	436
PLANE-funktion återställa.....	437
Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL.....	438
Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED.....	440
Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL.....	442
Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR.....	444
Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS.....	447
Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV.....	449
Bebetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL.....	450
Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen.....	452
Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY.....	453
Val av tiltningmöjligheter SYM (SEQ) +/-.....	456
Val av transformationstyp.....	459
Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar.....	461
<b>11.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9).....</b>	<b>462</b>
Funktion.....	462
Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel.....	462
Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer.....	463
<b>11.4 Tilläggfunktioner för rotationsaxlar.....</b>	<b>464</b>
Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8).....	464
Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126.....	465
Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94.....	466
Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9).....	467
Val av rotationsaxlar: M138.....	470
Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9).....	471
<b>11.5 FUNCTION TCPM (Option #9).....</b>	<b>472</b>
Funktion.....	472
Definiera FUNCTION TCPM.....	472
Verknings sätt för den programmerade matningen.....	473
Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna.....	474
Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition.....	475
Selektion av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum.....	476
Återställa FUNCTION TCPM.....	477
<b>11.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9).....</b>	<b>478</b>
Inledning.....	478

Undertrycka felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107.....	479
Definition av en normaliserad vektor.....	480
Tillåtna verktygsformer.....	481
Använda andra verktyg: Deltavärde.....	481
3D-kompensering utan TCPM.....	482
Face Milling: 3D-kompensering med TCPM.....	483
Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR).....	485
Tolkning av den programmerade banan.....	486
Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92).....	488
<b>11.7 Exekvera CAM-program.....</b>	<b>490</b>
Från 3D-modell till NC-program.....	490
Att tänka på vid konfigurationen av postprocessorn.....	491
Att tänka på vid CAM-programmering.....	493
Ingreppsmöjligheter i styrsystemet.....	495
Rörelsestyrning ADP.....	495

<b>12 Överför data från CAD-filer.....</b>	<b>497</b>
<b>12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer.....</b>	<b>498</b>
Grunder CAD-viewer.....	498
<b>12.2 CAD-import (Option #42).....</b>	<b>499</b>
Användningsområde.....	499
Arbeta med CAD-viewer.....	500
Öppna CAD-fil.....	500
Grundinställningar.....	501
Ställa in layer.....	503
Ställa in utgångspunkt.....	504
Ställa in nollpunkt.....	506
Välja och lagra kontur.....	510
Välja och spara bearbetningspositioner.....	515

<b>13 Paletter</b>	<b>519</b>
<b>13.1 Paletthantering</b>	<b>520</b>
Användning	520
Välja palettabell	523
Infoga och ta bort kolumner	523
Grunder verktygsorienterad bearbetning	524
<b>13.2 Batch Process Manager (Option #154)</b>	<b>526</b>
Applikation	526
Grunder	526
Batch Process Manager öppna	530
Skapa arbetslista	533
Ändra arbetslista	534

<b>14 Svarvbearbetning.....</b>	<b>537</b>
<b>14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50).....</b>	<b>538</b>
Inledning.....	538
Nosradiekompensering SRK.....	539
<b>14.2 Grundfunktioner (Option #50).....</b>	<b>541</b>
Växling mellan fräsdrift och svarvdrift.....	541
Grafisk presentation av svarvbearbetning.....	544
Programmera varvtal.....	545
Matningshastighet.....	546
<b>14.3 Programfunktioner svarvning (Option #50).....</b>	<b>547</b>
Verktygskompensering i NC-programmet.....	547
Instick och fristick.....	549
Råämnesföljning TURNDATA BLANK.....	555
Tiltad svarvning.....	556
Simultan svarvning.....	558
Använda planskiva.....	560
Skärkraftsövervakning med funktion AFC.....	564



<b>15 Slipbearbetning.....</b>	<b>567</b>
<b>15.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (optionsnummer 156).....</b>	<b>568</b>
Inledning.....	568
Koordinatslipning.....	569
<b>15.2 Skärpning (Option #156).....</b>	<b>571</b>
Grunder om funktionen Skärpning.....	571
Förenklad skärpning.....	571
Programmera skärpning FUNCTION DRESS.....	572

<b>16 Touchscreen användning.....</b>	<b>575</b>
<b>16.1 Bildskärm och användning.....</b>	<b>576</b>
Pekskärm.....	576
Knappsats.....	576
<b>16.2 Gester.....</b>	<b>578</b>
Översikt över möjliga gester.....	578
Navigering i tabeller och NC-program.....	579
Manövrera simulering.....	580
Använda CAD-viewer.....	581

<b>17</b>	<b>Tabeller och översikt.....</b>	<b>587</b>
<b>17.1</b>	<b>Systemdata.....</b>	<b>588</b>
	Lista med FN 18-funktioner.....	588
	Jämförelse: FN 18-funktioner.....	624
<b>17.2</b>	<b>Översiktstabeller.....</b>	<b>628</b>
	Tilläggsfunktion.....	628
	Användarfunktioner.....	630
<b>17.3</b>	<b>Skillnader mellan TNC 640 och iTNC 530.....</b>	<b>633</b>
	Jämförelse: PC-software.....	633
	Jämförelse: Användarfunktioner.....	633
	Jämförelse: Tilläggsfunktioner.....	639
	Jämförelse: Cykler.....	641
	Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT.....	645
	Jämförelse: Avkännarcykler för automatisk kontroll av arbetsstycket.....	646
	Jämförelse: Skillnader vid programmeringen.....	648
	Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet.....	651
	Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande.....	652
	Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation.....	652



# 1

**Grundläggande**

## 1.1 Om denna handbok

### 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 representerar en **korsreferens** till extern dokumentation, t.ex. din maskintillverkares dokumentation eller dokumentation från tredje part.

### Önskas ändringar eller har du funnit tryckfel?

Vi önskar alltid att förbättra vår dokumentation. Hjälps oss med detta och informera oss om önskade ändringar via följande E-postadress:

**[tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**

## 1.2 Styrsystemstyp, mjukvara och funktioner

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

Styrsystemstyp	NC-mjukvarunummer
TNC 640	340590-11
TNC 640 E	340591-11
TNC 640 Programmeringsstation	340595-11

Bokstavsbezeichnung E anger att det är en exportversion av styrsystemet. Följande software-option är inte tillgänglig eller bara tillgänglig med begränsningar i exportversionen:

- Advanced Function Set 2 (Option #9) begränsat till 4-axlig interpolering

Maskintillverkaren anpassar, via maskinparametrarna, lämpliga funktioner i styrsystemet till den specifika maskinen. Därför förekommer det även funktioner i denna handbok som inte finns tillgängliga i alla styrningar.

Styrsystemsfunktioner som inte finns tillgängliga i alla maskiner är t.ex.:

- Verktygsmätning med TT

Kontakta maskintillverkaren för få veta mer om din specifika maskins funktionsomfång.

Många maskintillverkare och HEIDENHAIN erbjuder programmeringskurser för HEIDENHAIN-styrsystem. För att snabbt bli förtrogen med styrsystemets funktioner rekommenderas deltagande i sådana kurser.



### Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler:

Alla bearbetningscyklernas funktioner beskrivs i bruksanvisningen **Programmera bearbetningscykler**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.  
ID: 1303406-xx



### Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg:

Alla avkännarcyklernas funktioner beskrivs i bruksanvisningen **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.  
ID: 1303409-xx



**Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program:**

Allt innehåll för inställning av maskinen samt för test och exekvering av ditt NC-program finns beskrivna i bruksanvisningen **Inställning, testa och exekvera NC-program**. Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna bruksanvisning.  
ID: 1261174-xx

## Software-optioner

TNC 640 har olika software-optioner som maskintillverkaren kan aktivera separat. Optionerna innehåller de funktioner som finns listade nedan:

---

### Additional Axis (Option #0 till Option #7)

**Ytterligare axel** Ytterligare reglerkrets 1 till 8

---

### Advanced Function Set 1 (Option #8)

**Utökade funktioner grupp 1**

**Rundbordsbearbetning:**

- Konturer på en cylinders utrullade mantelyta
- Matning i mm/min

**Koordinatomräkningar:**

3D-vridning av bearbetningsplanet

---

### Advanced Function Set 2 (Option #9)

**Utökade funktioner grupp 2**

Exporttillstånd

**3D-bearbetning:**

- 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor
- Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; Verktygsspetsens position förblir oförändrad (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Håll verktyget vinkelrätt till konturen
- Verktygsradiekompensering vinkelrätt till verktygsriktningen
- Manuell förflyttning i det aktiva verktygsaxelsystemet

**Interpolation:**

Rätlinje i > 4 axlar (kräver exporttillstånd)

---

### HEIDENHAIN DNC (Option #18)

Kommunikation med externa PC-applikationer via COM-komponent

---

### Dynamic Collision Monitoring – DCM (Option #40)

**Dynamisk kollisionsövervakning**

- Maskintillverkaren definierar objekten som skall övervakas
- Varning i Manuell drift
- Kollisionsövervakning i programtest
- Programavbrott i automatikdrift
- Övervakar även femaxliga förflyttningar

---

### CAD Import (Option #42)

**CAD Import**

- Stödjer DXF, STEP och IGES
- Överföring av konturer och punktmönster
- Komfortabel inställning av utgångspunkt
- Grafisk selektering av konturavsnitt från klartextprogram

---

### Global PGM Settings – GPS (option 44)

**Globala programinställningar**

- Överlagring av koordinattransformeringar i programkörningen
- Handrattsöverlagring

**Adaptive Feed Control – AFC (Option #45)****Adaptiv matningsreglering****Fräsbearbetning:**

- Registrering av verklig spindelbelastning genom ett inlärningsskär
- Definition av gränser, inom vilka den automatiska matningsregleringen genomförs
- Helautomatisk matningsreglering vid exekveringen

**Svarvbearbetning (Option #50):**

- Skärkraftsövervakning vid exekvering

**KinematicsOpt (Option #48)****Optimering av maskinkinematiken**

- Spara/återställ aktiv kinematik
- Kontrollera aktiv kinematik
- Optimera aktiv kinematik

**Mill-Turning (Option #50)****Fräs-/svarvdrift****Funktioner:**

- Växling Fräsdrift / Svarvdrift
- Konstant skärhastighet
- Nosradiekompensering
- Svarvcykler
- Cykel **880 KUGGFRAESNING** (option 50 och option 131)

**KinematicsComp (Option #52)****3D-rymdkompensering**

Kompensering av läges- och komponentfel

**OPC UA NC Server 1 till 6 (option 56 till 61)****Standardiserat gränssnitt**

OPC UA NC-servern har ett standardiserat gränssnitt (OPC UA) för extern åtkomst till styrsystemets data och funktioner

Med de här software-optionerna kan upp till sex parallella klientanslutningar upprättas

**3D-ToolComp (Option #92)****Ingreppsvinkelberoende  
3D-verktygsradiekompensering**

Exporttillstånd

- Kompensera för avvikelser i verktygsradien i förhållande till ingreppsvinkeln
- Kompenseringsvärden i separat kompenseringstabell
- Förutsättning: Körning med ytnormalvektorer (**LN**-block)

**Extended Tool Management (Option #93)****Utökad verktygshantering**

Python-baserad

**Advanced Spindle Interpolation (Option #96)****Interpolerande spindel****Interpolationssvarvning:**

- Cykel **291 IPO.-SVARV KOPPLING**
- Cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**

---

**Spindle Synchronism (Option #131)**

---

- Spindelsynkronisering**
- Synkronkörning av frässpindel och svarvspindel
  - Cykel **880 KUGGFRAESNING** (option 50 och option 131)

---

**Remote Desktop Manager (Option #133)**

---

- Fjärrstyrning av externa dataenheter**
- Windows från en separat datorenhet
  - Integrerad i styrsystemets operatörsgörnsnitt

---

**Synchronizing Functions (Option #135)**

---

- Synkroniseringsfunktioner**      **Realtidskoppling (Real Time Coupling – RTC):**  
Koppling av axlar

---

**Visual Setup Control – VSC (Option #136)**

---

- Kamerabaserad kontroll av uppspänningssituationen**
- Registrering av uppspänningssituationen med ett HEIDENHAIN-kamerasystem
  - Optisk jämförelse mellan arbetsutrymmets är- och börstatus

---

**State Reporting Interface – SRI (software-option 137)**

---

- Http-åtkomst till styrsystemstatus**
- Avläsning av tidpunkter för statusändringar
  - Avläsning av det aktiva NC-programmet

---

**Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)**

---

- Kompensation av axelkopplingar**
- Registrering av dynamiskt betingade positionsavvikelser som påverkas av axelaccelerationer
  - Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

---

**Position Adaptive Control – PAC (Option #142)**

---

- Adaptiv positionsreglering**
- Anpassning av reglerparametrar beroende på axlarnas positioner i arbetsområdet
  - Anpassning av reglerparametrar beroende på hastigheten eller accelerationen av en axel

---

**Load Adaptive Control – LAC (Option #143)**

---

- Adaptiv belastningsreglering**
- Automatisk registrering av arbetsstyckets vikt och friktionskrafter
  - Anpassning av reglerparametrar beroende på arbetsstyckets aktuella massa

---

**Active Chatter Control – ACC (Option #145)**

---

- Aktiv dämpning av bearbetningsvibrationer**      Helautomatisk funktion för att undvika skakningar under bearbetningen

---

**Machine Vibration Control – MVC (option 146)**

---

- Vibrationsdämpning för maskiner**      Dämpning av maskinvibrationer för att förbättra arbetsstyckets yta via funktionerna:
- **AVD** Active Vibration Damping
  - **FSC** Frequency Shaping Control

**Batch Process Manager (Option #154)**

<b>Batch Process Manager</b>	Planering av produktionsorder
------------------------------	-------------------------------

**Component Monitoring (option 155)**

<b>Komponentövervakning utan extern sensorik</b>	Övervakning avseende överbelastning av konfigurerade maskinkomponenter
--	--

**Grinding (optionsnummer 156)**

<b>Koordinatslipning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykler för pendelslag</li> <li>■ Cykler för skärpning</li> <li>■ Stöd för verktygstyperna slipverktyg och skärpningsverktyg</li> </ul>
--------------------------	---

**Gear Cutting (option 157)**

<b>Bearbeta kuggdrev</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Cykel <b>285 DEFINIERA KUGGHJUL</b></li> <li>■ Cykel <b>286 KUGGHJUL VALSFRAESNING</b></li> <li>■ Cykel <b>287 KUGGHJUL SKIVING</b></li> </ul>
--------------------------	---

**Advanced Function Set Turning (alternativ 158)**

<b>Utökade vridfunktioner</b>	Cykel <b>883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING</b>
-------------------------------	---

**Opt. Contour Milling (optionsnummer 167)**

<b>Optimerade konturcykler</b>	Cykler för att tillverka valfria fickor och öar med trochoidfräsförfarande
--------------------------------	--

**Ytterligare tillgängliga optioner**

HEIDENHAIN erbjuder ytterligare maskinvarutillägg och software-optioner som bara kan konfigureras och implementeras av maskintillverkaren. Hit hör t.ex. Funktionell Säkerhet FS.

Du hittar mer information i dokumentationen från maskintillverkaren eller i broschyren **Optioner och tillbehör**.

ID: 827222-xx

**Utvecklingsnivå (uppgraderingsfunktioner)**

Förutom software-optioner hanteras större vidareutvecklingar av styrsystemets programvara via Upgrade-funktioner, **Feature Content Level** (eng. begrepp för utvecklingsnivå). När du får uppdatering av programvaran i ditt styrsystem kommer inte alla funktioner som ligger under FCL att automatiskt bli tillgängliga.



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

Upgrade-funktioner indikeras med **FCL n** i handboken. **n** anger utvecklingsnivåns nummer.

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

## Avsett användningsområde

Styrsystemet motsvarar klass A enligt EN 55022 och är huvudsakligen avsedd för användning inom industrin.

## Rättslig anmärkning

Styrsystemsprogramvaran innehåller Open-Source-Software vars användning omfattas av speciella användarvillkor. De här användarvillkoren har företräde.

Du hittar ytterligare information i styrsystemet på följande sätt:

- ▶ Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Välj gruppen **Allmän information** på MOD-menyn
- ▶ Välj MOD-funktionen **Licens-Information**

Styrsystemsprogramvaran innehåller dessutom binära bibliotek för OPC UA-programvaran från Softing Industrial Automation GmbH. För dessa gäller dessutom de mellan HEIDENHAIN och Softing Industrial Automation GmbH överenskomna användarvillkoren, vilka har företräde.

När du använder OPC UA NC-servern eller DNC-servern kan styrsystemets beteende påverkas. Innan du använder dessa gränssnitt ska du därför förvissa dig om att styrsystemet fortfarande kan användas utan funktionsfel eller försämrade prestanda. Ansvar för att genomföra systemtester ligger hos skaparen av programvaran som använder dessa kommunikationsgränssnitt.

## Nya funktioner 34059x-11



### Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner

Du hittar ytterligare information om tidigare programvaruversioner i extradokumentationen **Översikt över nya och ändrade programvarufunktioner**.

Kontakta HEIDENHAIN om du behöver denna dokumentation.

ID: 1322095-xx

- Med funktionen **BLK FORM FILE** definierar du råämnet och som tillval den färdiga delen med hjälp av STL-filer genom att ange sökvägen till filerna. Det gör att du t.ex. kan använda 3D-modeller från CAD-systemet i NC-programmet.  
**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM ", Sida 97
- Med funktionen **FUNCTION MODE SET** kan du utifrån NC-programmet aktivera inställningar som maskintillverkaren definierat, t.ex. ändringar i rörelseområdet.  
**Ytterligare information:** "Function Mode Set", Sida 367
- Med funktionen **PRESET SELECT** aktiverar du en utgångspunkt från utgångspunktstabellen. Du kan välja att aktivera transformationer ska bibehållas och vilken utgångspunkt funktionen ska hänföra sig till.  
**Ytterligare information:** "Aktivera utgångspunkt", Sida 399
- Med funktionen **PRESET COPY** kopierar du en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen till en annan rad. Du kan välja att aktivera den kopierade utgångspunkten och bibehålla aktiva transformationer.  
**Ytterligare information:** "Kopiera utgångspunkt", Sida 400
- Med funktionen **PRESET CORR** korrigerar du den aktiva utgångspunkten.  
**Ytterligare information:** "Korrigera utgångspunkt", Sida 400
- Med funktionen **OPEN FILE** öppnar styrsystemet filer med olika filinformation, t.ex. PNG-filer, med ett lämpligt tilläggswerktyg.  
**Ytterligare information:** "OPEN FILE", Sida 393
- Med funktionen **POLARKIN** kan du aktivera en polär kinematik. När en polär kinematik används förflyttas styrsystemet med hjälp av en rotationsaxel och två linjärxlar. Du definierar rotationsaxelns positionsbeteende och om bearbetning i rotationsaxelns rotationscentrum är tillåten.  
**Ytterligare information:** "Bearbetning med polär kinematik", Sida 385

- Med funktionen **TABDATA** får du åtkomst till verktygstabellen och kompenseringstabellerna \*.tco och \*.wco medan programmet körs. Kompenseringstabellerna måste du aktivera innan du kan få åtkomst till dem.
    - Med funktionen **TABDATA READ** läser du av ett värde från en tabell och sparar det i en parameter Q, QL, QR eller QS.  
**Ytterligare information:** "Läsa tabellvärde", Sida 406
    - Med funktionen **TABDATA WRITE** skriver du ett värde från en parameter Q, QL, QR eller QS i en tabell.  
**Ytterligare information:** "Skriva tabellvärde", Sida 407
    - Med funktionen **TABDATA ADD** adderar du ett värde från en parameter Q, QL, QR till ett värde i en tabell.  
**Ytterligare information:** "Addera tabellvärde", Sida 408
  - Med funktionen **MONITORING** kan du visualisera övervakningen av en definierad maskinkomponent.  
**Ytterligare information:** "Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option 155)", Sida 410
  - I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** har softkey **ÖVERTA FILNAMN** lagts till. Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, övertar du med denna softkey endast namnet på filen utan sökvägen.  
**Ytterligare information:** "Anropa ett externt NC-program", Sida 260
  - I mallfilen till funktionen **FN 16: F-PRINT (DIN/ISO: D16)** kan du definiera om styrsystemet ska visa eller dölja tomma rader för icke-definierade QS-parametrar.  
**Ytterligare information:** "Skapa textfil", Sida 301
  - Funktionerna hos **FN 18: SYSREAD (DIN/ISO: D18)** har utökats:
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50:** Värderna i verktygstabellen
      - **NR45:** Värde i kolumnen **RCUTS**
      - **NR46:** Värde i kolumnen **LU**
      - **NR47:** Värde i kolumnen **RN**
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950:** Värderna i verktygstabellen för det aktuella verktyget
      - **NR45:** Värde i kolumnen **RCUTS**
      - **NR46:** Värde i kolumnen **LU**
      - **NR47:** Värde i kolumnen **RN**
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID951:** Värde i kolumnen **SPB-INSERT** i svarverktystabellen
    - **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1:** Matningsbegränsning som aktiverats med softkey **F MAX**
- Ytterligare information:** "Systemdata", Sida 588



- Med funktionen **SYSSTR( ID10321 NR20 )** kan du få fram aktuell kalendervecka enligt ISO 8601.

**Ytterligare information:** "Läsa systemdata", Sida 320

- När du dubbelklickar på ett lager i **CAD-Viewer** markerar styrsystemet det första konturelementet i det här lagret.

**Ytterligare information:** "Ställa in layer", Sida 503

- Du kan inte bara överföra data från CAD-importens buffertminne (option 42) till ett NC-program utan även till andra applikationer, t.ex. **Leafpad**.

**Ytterligare information:** "Användningsområde", Sida 499

#### **Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

- Om du inom funktionen **BLK FORM FILE** definierar en färdig del med hjälp av **TARGET** kan du visa och dölja den i driftart **PROGRAMTEST** via softkey.
- I driftart **PROGRAMTEST** kan du med hjälp av softkey **ARBETSSTYCK EXPORT** exportera aktuell status hos borttagningssimuleringen som 3D-modell i STL-format.
- I driftart **Programtest** tillhandahåller styrsystemet en utökad kollisionsskontroll mellan arbetsstycket och verktyget eller verktygshållaren. Du kan aktivera den utökade kollisionsskontrollen via softkey.
- Du kan använda M3D- och STL-filer, t.ex. från CAD-systemet, som verktygshållarfiler.
- Med funktionen Spännanordningsövervakning (option 40) kan du integrera spännanordningar i NC-programmet, t.ex. ett skruvstycke. Med hjälp av tilläggsverktyget **KinematicsDesign** kan du skapa spännanordningar i styrsystemet som CFG-filer eller integrera STL-filer från CAD-systemet. Styrsystemet visar spännanordningarna i simuleringen och övervakar dem med avseende på kollisioner.
- Styrsystemet stöder USB-minnen med filsystemet NTFS.
- Styrsystemet innehåller tilläggsverktyget **Parole** som du kan öppna videofiler med.
- När en matningsbegränsning har aktiverats med softkey **F MAX** visar styrsystemet ett utropstecken bakom matningsvärdet i den allmänna statuspresentationen.
- När funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** är aktiv visar styrsystemet en symbol i den allmänna statuspresentationen.
- När funktionen **PARAXCOMP MOVE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i den allmänna statuspresentationen.
- När funktionerna **PARAXMODE** eller **POLARKIN** är aktiva visar styrsystemet en symbol i den allmänna statuspresentationen.
- I kolumnen **RCUTS** i verktygstabellen definierar du skärbredden på framsidan av ett verktyg, t.ex. på vändskär.
- I kolumnen **LU** i verktygstabellen definierar du ett verktygs brukslängd. Brukslängden begränsar verktygets nedmatningsdjup i cykler.
- I kolumnen **RN** i verktygstabellen definierar du verktygets halsradie. Det gör att styrsystemet kan visa verktygets frislipade ytor korrekt i simuleringen, t.ex. för skivfräsar.

- I kolumnen **SPB-INSERT** i svarvverktygstabellen (Option 50) definierar du en offsetvinkel för stickstål.
- Du kan komplettera tangentbordsenheten TE 360 med en HEIDENHAIN-3D-mus.
- Inom MOD-funktionen **Extern åtkomst** har en länk till HEROS-funktionen **Firewall inställningar** lagts till.
- Inom MOD-funktionen **Extern åtkomst** har en länk till HEROS-funktionen **Licensinställningar OPC UA NC Server** (option 56–61) lagts till.
- Om maskintillverkaren har definierat parametern **CfgOemInfo** (nr 131700) visar styrsystemet området **Maskintillverkare-information** i MOD-gruppen **Allmän information**.
- Om maskinanvändaren har definierat parametern **CfgMachineInfo** (nr 131600) visar styrsystemet området **Maskininformation** i MOD-gruppen **Allmän information**.
- Om användaradministrationen är aktiv kan du upprätta privata anslutningar i **Remote Desktop Manager** (option 133). Privata anslutningar kan bara ses och användas av personen som skapat dem.
- När användaradministrationen är aktiv spärrar styrsystemet av säkerhetsskäl automatiskt LSV2-anslutningarna till de seriella gränssnitten (COM1 och COM2).
- När användaradministrationen är aktiv kan du skapa privata nätverksanslutningar för enskilda användare. Med hjälp av **Single Sign On** kan du ansluta dig till en krypterad nätverksenhet samtidigt som du loggar in i styrsystemet.
- När du konfigurerar användaradministrationen kan du med hjälp av funktionen **Autologin** definiera en användare som styrsystemet ska logga in automatiskt när det startar.
- Maskinparametern **CfgTTRectStylus** (nr 114300) har lagts till. Med den här parametern kan du definiera inställningar för en verktygsavkännare med kubformiga avkänningsselement.

**Ändrade funktioner 34059x-11**

- Du kan använda övergångselementet **RND** (DIN/ISO: **G24**) mellan cirklar som befinner sig vertikalt mot bearbetningsplanet i stället för i bearbetningsplanet.
- Med funktionen **M109** håller styrsystemet matningen vid verktygsskåret konstant även vid fram- och frånkörningsrörelser.  
**Ytterligare information:** "Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111", Sida 241
- Funktionen **M120** för förhandsberäkning av en radiekompenserad kontur återställs inte längre av cykler för fräsbearbetning.  
**Ytterligare information:** "Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 242
- Du kan använda textkodningen UTF-8 i mallfilen för **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**).
- Prioriteringen för räkneoperationerna i Q-parameterformeln har ändrats.  
**Ytterligare information:** "Räkneregler", Sida 287
- Styrsystemet bläddrar i indelningsfönstret som i NC-programmet. Du kan definiera den aktiva indelningssatsens position via softkey.
- Styrsystemet räknar med den aktiva måttenheten mm eller inch i skärdatadatorn.
- Vägvalet mellan enskilda hålpositioner i **CAD-Viewer** har optimerats.
- Om ett fel uppstår när styrsystemet startas efter en maskinvaruändring eller en uppdatering öppnar styrsystemet automatiskt felfönstret och visar ett fel i form av en fråga. Styrsystemet ger olika möjligheter att svara med softkey.  
**Ytterligare information:** "Utförliga felmeddelanden", Sida 219
- Med softkey **FILTER** i felfönstret grupperar styrsystemet inte bara varningar, utan även felmeddelanden. Listan med väntande felmeddelanden blir på så sätt kortare och mer överskådlig.  
**Ytterligare information:** "Softkey FILTER", Sida 220
- I palltabellerna kan styrsystemet även öppna NC-program med mellanslag.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

- Option 146 har döpts om till **Machine Vibration Control MVC**. Funktionen Frequency Shaping Control (**FSC**) har lagts till, vilket gör att styrsystemet kan dämpa lågfrekventa maskinvibrationer.
- Styrsystemet visar gångor skuggade i simuleringen.
- I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** visar **Batch Process Manager** (option 154) upp till två statusar intill varandra i den första kolumnen.
- I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** tolkar styrsystemet räämnesdefinitionen bara som ett NC-block.
- I blockframläsningens extrafönster visar styrsystemet ev. verktygets index.
- Styrsystemet tar hänsyn till manuella axlar vid nya konturframkörningar.
- När funktionerna **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE** är aktiva visar styrsystemet (**D**) eller (**M**) efter de berörda axelbeteckningarna på flikarna **Översikt** och **POS** i den utökade statuspresentationen.
- På fliken **FS** i den utökade statuspresentationen visar styrsystemet de aktiva begränsningarna för de enskilda säkerhetsrelaterade driftarterna för varje axel.
- På fliken **TT** i den utökade statuspresentationen visar styrsystemet verktygsavkännarens tippvinkel samt information om kubformiga avkänningselement.
- I driftart **Programtest** visar styrsystemet för bildskärmsuppdelningen **PROGRAM + STATUS** fliken **M** i den utökade statuspresentationen.
- När du aktiverar en handratt med display aktiverar styrsystemet automatiskt handrattens förbikopplingspotentiometer.
- I driftarterna **Manuell drift** och **MANUELL POSITIONERING** kan du aktivera en handratt med display medan ett makro eller ett manuellt verktygsbyte utförs.
- Du kan koppla till och från softkey **F MAX** för reducereing av matningen. Det definierade värdet bibehålls.
- Styrsystemet beräknar grundvridningen i inmatningskoordinatsystemet (I-CS) som standard. Om axelvinklarna och tiltvinklarna inte stämmer överens beräknar styrsystemet grundvridningen i arbetsstyckeskoordinatsystemet (W-CS).
- I kompenseringstabellerna \*.tco och \*.wco har inmatningsområdet för alla kolumner med siffrvärden ändrats från +/- 999.999 till +/- 999.9999.
- Inmatningsparametern **TL** är tillgänglig för slip- och skärpningsverktyg i verktygshanteringens formulärvy. Om kryssrutan är markerad spärrar styrsystemet verktyget.
- Verktygstypen **Skålskiva,GRIND\_T** för slipverktyg har lagts till.
- Inom MOD-gruppen **Diagnosfunktioner** kan områdena **TNCdiag** och **Hårdvaru-konfiguration** nås utan kodnummer.
- Namnet på en anslutning i **Remote Desktop Manager** (option 133) får bara innehålla bokstäver, siffror och understreck.

- Med hjälp av **HEIDENHAIN OPC UA NC-servern** kommer du åt katalogerna **TNC:** och **PLC:** även när NC-programvaran är avstängd. Vilket innehåll som visas beror på den tilldelade användarens behörighet.
- Om du använder funktionen **Inloggning på Windows domän** när du konfigurerar användaradministrationen kan du skapa en säker anslutning med hjälp av kryssrutan **Använd LDAPs**.
- Om användaradministrationen är inaktiv och fjärrinloggning sker, t.ex. via SSH, tilldelar styrsystemet automatiskt rollen **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.
- När användaradministrationen är aktiv kräver funktionerna för **AFC** (option 45) behörigheten NC.SetupProgramRun.
- När användaradministrationen är aktiv kräver funktionerna för **ACC** (option 145) behörigheten NC.SetupProgramRun.
- Om du avaktiverar användaradministrationen och markerar kryssrutan **Radera befintlig användardatabas** tar styrsystemet även bort mappen .home i katalogen **TNC:**.
- Om du anger ett lösenord eller kodnummer med Caps Lock-tangenten aktiverad visar styrsystemet ett meddelande.
- Maskinparametern **spindleDisplay** (nr 100807) har utökats. Styrsystemet kan visa spindelpositionen på fliken **Översikt** i den utökade statuspresentationen även i stegvis spindel drift.

## Nya cykelfunktioner 34059x-11

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

- Cykel **277 OCM FASNING** (DIN/ISO: **G277**, option 167)  
Med den här cykeln gradar styrsystemet de konturer som senast definierades, grov- eller finbearbetades med hjälp av de ytterligare OCM-cyklerna.
- Cykel **1271 OCM REKTANGEL** (DIN/ISO: **G1271**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du en rektangel som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.
- Cykel **1272 OCM CIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du en cirkel som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.
- Cykel **1273 OCM SPAR/STAG** (DIN/ISO: **G1273**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du ett spår som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.
- Cykel **1278 OCM MANGHORNING** (DIN/ISO: **G1278**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du en månghörning som du i samband med ytterligare OCM-cykler kan använda som ficka, ö eller begränsning för planfräsning.
- Cykel **1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL** (DIN/ISO: **G1281**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du en rektangulär begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardformerna.
- Cykel **1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, option 167)  
Med den här cykeln definierar du en cirkelformad begränsning för öar eller öppna fickor, som du först programmerar med hjälp av OCM-standardformerna.
- Cykel **1016 SKARPNING SKALSKIVA** (DIN/ISO: **G1016**, option 156)  
Med den här cykeln skärper du framsidan av en skålskiva. Du definierar den valfria vinkeln för reliefskärning i verktygstabellen. Den här cykeln är bara tillåten i skärpningsdrift **FUNCTION MODE DRESS**.

- Cykel **1025 SLIPA KONTUR** (DIN/ISO: **G1025**, option 156)  
Med den här cykeln slipar styrsystemet öppna eller slutna konturer. Du definierar konturen i ett underprogram och väljer den med hjälp av cykeln **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**).
- Cykel **882 SVARVNING SIMULTANGROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G882**, option 50, option 158)  
Med den här cykeln grovbearbetar du en svarvkontur med växlande infallsvinklar. På så sätt kan du exempelvis färdigställa underskurna konturer med ett verktyg. Du kan dessutom öka verktygets brukstid i och med att du använder en större del av skärplattan.  
Du definierar konturen i ett underprogram och väljer den med hjälp av cykeln **14 KONTUR** (DIN/ISO: **G37**) eller funktionen **SEL CONTOUR**.
- Styrsystemet har en **OCM-skärdatadator** med vars hjälp du kan räkna fram optimala skärdata för cykeln **272 OCM GROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167). Du öppnar skärdatadatorn med softkey **OCM SKÄRDATA** medan cykeln definieras. Resultaten kan tillämpas direkt i cykelparametrarna.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

- Cykel **485 MAT VRIDVERKTYG** (DIN/ISO: **G485**, option 50)  
Med den här cykeln kan du mäta svarvverktyg med en verktygsavkännare. Den här cykeln kan du bara genomföra i fräsningssdrift **FUNCTION MODE MILL**. Dessutom behöver du en verktygsavkännare med ett kubformigt avkänningselement.

## Ändrade cykelfunktioner 34059x-11

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

- Med cykeln **225 GRAVERA** (DIN/ISO: **G225**) kan du med hjälp av en systemvariabel gravera aktuell kalendervecka.
- Cyklerna **202 URSVARVNING** (DIN/ISO: **G202**) och **204 FOERSAENKN. BAK.** (DIN/ISO: **G204**) återställer spindelstatus före cykelstart i slutet av bearbetningen.
- Om den definierade brukslängden i kolumnen **LU** i verktygstabellen är mindre än djupet visar styrsystemet ett fel. Följande cykler övervakar brukslängden **LU**:
  - Alla cykler för borbearbetning
  - Alla cykler för gängborrbearbetning
  - Alla cykler för fick- och tappbearbetning
  - Cykel 22 **URFRAESNING** (DIN/ISO: **G122**)
  - Cykel 23 **FINSKAER DJUP** (DIN/ISO: **G123**)
  - Cykel 24 **FINSKAER SIDA** (DIN/ISO: **G124**)
  - Cykel 233 **PLANFRAESNING** (DIN/ISO: **G233**)
  - Cykel 272 **OCM GROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167)
  - Cykel 273 **OCM SLATHYVLING DJUP** (DIN/ISO: **G273**, option 167)
  - Cykel 274 **OCM SLATHYVLING SIDA** (DIN/ISO: **G274**, option 167)
- Cyklerna **251 REKTANGULAER FICKA** (DIN/ISO: **G251**), **252 CIRKELURFRAESN** (DIN/ISO: **G252**) och **272 OCM GROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167) tar vid beräkningen av nedmatningsbanan hänsyn till skärbredden som definierats i kolumnen **RCUTS**.
- Cyklerna **208 URFRAESN. CYL.SPIRAL** (DIN/ISO: **G208**), **253 SPAARFRAESN.** (DIN/ISO: **G208**) och **254 CIRKEL SPAAR** (DIN/ISO: **G254**) övervakar en skärbredd som definierats i kolumnen **RCUTS** i verktygstabellen. Om ett verktyg som inte skär över centrum sitter fast på framsidan visar styrsystemet ett fel.
- Maskintillverkaren kan dölja cykeln **238 MAET MASKINSTATUS** (DIN/ISO: **G238**, option 155).
- Parametern **Q569 OEPPEN BEGRAENSNING** i cykel **271 OCM KONTURDATA** (DIN/ISO: **G271**, option 167) har utökats med inmatningsvärdet 2. Med det här valet tolkar styrsystemet den första konturen inom funktionen **CONTOUR DEF** som begränsningsblock till en ficka.



- Cykeln **272 OCM GROVBEBARBETNING** (DIN/ISO: **G272**, option 167) har utökats:
  - Med parametern **Q576 SPINDELVARVTAL** definierar du ett spindelvarvtal för grovbearbetningsverktyget.
  - Med parametern **Q579 FAKTOR S NEDMATNING** definierar du en faktor för spindelvarvtalet under nedmatningen.
  - Med parametern **Q575 MATNINGSSTRATEGI** definierar du om styrsystemet ska bearbeta konturen uppifrån och ned eller tvärtom.
  - Det maximala inmatningsområdet för parametern **Q370 BANOEVERLAPP** har ändrats från 0,01 till 1 till 0,04 till 1,99.
  - Om nedmatning med helixrörelse inte är möjlig försöker styrsystemet att mata ned verktyget med en pendlande rörelse.
- Cykeln **273 OCM SLATHYVLING DJUP** (DIN/ISO: **G273**, option 167) har utökats.

Följande parametrar har lagts till:

  - **Q595 STRATEGI**: bearbetning med bibehållna banavstånd eller konstant ingreppsvinkel
  - **Q577 FAKTOR FRAKOER.RADIE**: faktor för verktygsradien för anpassning av utkörningsradien
- Cykeln **1010 SKAERPNING DIAMETER** (DIN/ISO: **G1010**, option 156) använder värdet för parametern **Q1018 SKAERP MATNING** vid matningsrörelsen.
- I parameter **QS1000 PROFILPROGRAM** till cykel **1015 PROFILSKARPNING** (DIN/ISO: **G1015**, option 156) kan du välja NC-program till slipverktygets profil med hjälp av softkey **VÄLJ FIL**.

#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

- Med cyklerna **480 KALIBRERING AV TT** (DIN/ISO: **G480**) och **484 KALIBRERING IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) kan du kalibrera en verktygsavkännare med kubformiga avkänningsselement.
- Cykeln **483 VERKTYGSMÄTNING** (DIN/ISO: **G483**) mäter först verktygslängden och sedan verktygsradien hos roterande verktyg.
- Cyklerna **1410 AVKAENNING KANT** (DIN/ISO: **G1410**) och **1411 AVKAENNING TVAA CIRKLAR** (DIN/ISO: **G1411**) beräknar som standard grundvridningen i inmatningskoordinatsystemet (I-CS). Om axelvinklarna och tiltvinklarna inte stämmer överens beräknar cyklerna grundvridningen i arbetsstyckeskoordinatsystemet (W-CS).



# 2

**Första stegen**

## 2.1 Översikt

Detta kapitel skall hjälpa dig att snabbt komma in i styrsystemet viktigaste handhavandesteg. Närmare information om respektive ämne finner du i de tillhörande beskrivningarna det finns referenser till.

Följande ämnen behandlas i detta kapitel:

- Uppstart av maskinen
- Programmera arbetsstycket



Följande ämnen finner du i bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program:

- Uppstart av maskinen
- Testa arbetsstycket grafiskt
- Verktygsinställning
- Inställning av arbetsstycket
- Bearbeta arbetsstycket

## 2.2 Uppstart av maskinen


### Kvitter strömavbrott

**⚠ 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

 Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Uppstart av maskinen och referenspunktssökningen är maskinberoende funktioner.

Gör på följande sätt för att koppla till maskinen:

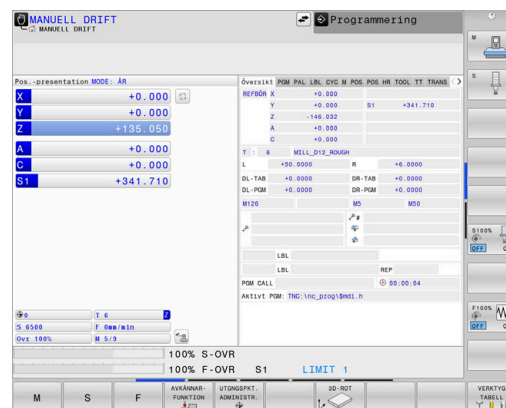
- ▶ Slå på matningsspänningen till styrsystem och maskin
- > Styrsystemet startar operativsystemet. Detta förlopp kan ta några minuter.
- > Därefter visar styrsystemet dialogen strömavbrott i bildskärmens övre rad.

-  ▶ Tryck på knappen **CE**
- > Styrsystemet översätter PLC-programmet.
-  ▶ Slå på styrspanningen
- > Styrsystemet befinner sig i driftart **MANUELL DRIFT**.

 Beroende på din maskin kan ytterligare steg behöva genomföras för att kunna exekvera NC-program.

#### Detaljerad information om detta ämne

- Uppstart av maskinen  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



## 2.3 Programmera den första detaljen

### Välja driftart

NC-program kan du bara skapa i driftart **Programmering**:








- ▶ Tryck på driftartknappen
- > Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.

### Detaljerad information om detta ämne

- Driftarter  
**Ytterligare information:** "Programmering", Sida 79

### Viktiga manöverelement i styrsystemet

Knapp	Funktioner för dialogledning
	Bekräfta inmatning och aktivera nästa dialogfråga
	Hoppa över dialogfrågan
	Avsluta dialogen i förväg
	Avbryt dialogen, ångra inmatningar
	Softkeys på bildskärmen, med vilka man kan välja olika funktioner beroende på driftläget

### Detaljerad information om detta ämne

- NC-program skapa och ändra  
**Ytterligare information:** "Redigera NC-program", Sida 105
- Knappöversikt  
**Ytterligare information:** "Styrsystemets manöverelement", Sida 2

## Nytt NC-program öppna / filhantering

Gör på följande sätt för att skapa ett nytt NC-program:

PGM  
MGT

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Styrsystemets filhantering är uppbyggd på ett liknande sätt som en PC med Windows utforskare. Med filhanteraren administrerar du data på styrsystemets interna minne.

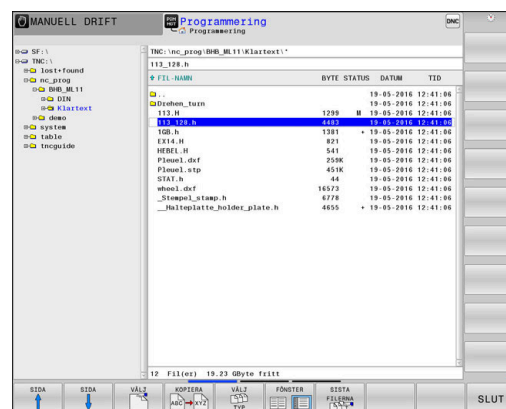
- ▶ Välj katalog
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med filändelsen **.H**

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet frågar efter måttenheten i det nya NC-programmet.

MM

- ▶ Tryck på softkey för önskad måttenhet **MM** eller **INCH**



Styrsystemet genererar det första och sista NC-blocket i NC-programmet automatiskt. Du kan inte ändra dessa NC-block i efterhand.

### Detaljerad information om detta ämne

- Organisation (filhantering)  
**Ytterligare information:** "Organisation (filhantering)", Sida 111
- Öppna nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 96

## Definiera råämne

När du har öppnat ett nytt NC-program kan du definiera ett råämne. Ett rektangulärt råämne definieras du genom att ange MIN- och MAX-punkter, vilka utgår från den valda utgångspunkten.

När du har valt råämnesform genom att trycka på tillhörande softkey inleder styrsystemet automatiskt råämnesdefinitionen och frågar efter nödvändiga råämnesdata.

Gör på följande sätt för att definiera ett rektangulärt råämne:

- ▶ Tryck på softkey för den rektangulära råämnesformen
- ▶ **Bearbetningsplan i grafik: XY:** ange aktiv spindelaxel. Z är förinställt, godkänn med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum X:** ange råämnets minsta X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum Y:** ange råämnets minsta Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Minimum Z:** ange råämnets minsta Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. -40, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum X:** ange råämnets största X-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum Y:** ange råämnets största Y-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 100, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ **Råämnesdefinition: Maximum Z:** ange råämnets största Z-koordinat i förhållande till utgångspunkten, t.ex. 0, bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet avslutar dialogen.

### Exempel

```
0 BEGIN PGM NEU MM
```

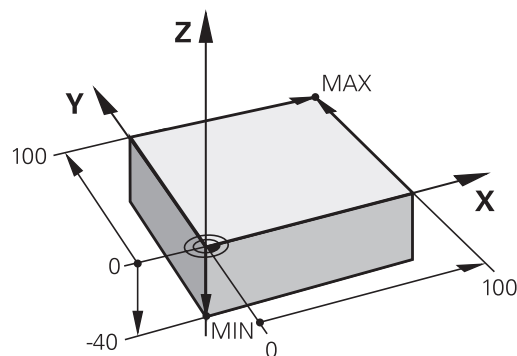
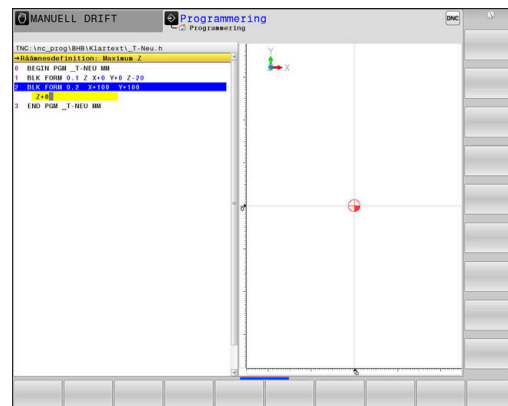
```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
```

```
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
```

```
3 END PGM NEU MM
```

### Detaljerad information om detta ämne

- Definiera råämne  
**Ytterligare information:** "Öppna nytt NC-program", Sida 100





## Programuppbyggnad

NC-program skall i möjligaste mån byggas upp på liknande sätt. Detta ökar överskådligheten, förkortar programmeringstiden och minskar risken för fel.

### Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel, konventionell konturbearbetning

#### Exempel

0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M8
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

- 1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
- 2 Frikör verktyg, tillkoppla spindel
- 3 Förpositionera i bearbetningsplanet i närheten av konturens startpunkt
- 4 Förpositionera verktygsaxeln över arbetsstycket eller direkt till föreskrivet djup, tillkoppla kylvätskan vid behov
- 5 Förflyttning till konturen
- 6 Bearbeta kontur
- 7 Förflyttning från konturen
- 8 Frikörning av verktyget, avsluta NC-programmet

#### Detaljerad information om detta ämne

- Konturprogrammering  
**Ytterligare information:** "Programmera verktygsrörelser för en bearbetning", Sida 148

## Rekommenderad programuppbyggnad vid enkel cykelprogrammering

### Exempel

0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX M3
5 PATTERN DEF POS1( X... Y... Z... ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M8
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

- 1 Anropa verktyg, definiera verktygsaxel
- 2 Frikör verktyg, tillkoppla spindel
- 3 Definiera bearbetningspositioner
- 4 Definiera bearbetningscykel
- 5 Anropa cykel, tillkoppla kylvätska
- 6 Frikörning av verktyget, avsluta NC-programmet

### Detaljerad information om detta ämne

- Cykelprogrammering  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

## Programmera en enkel kontur

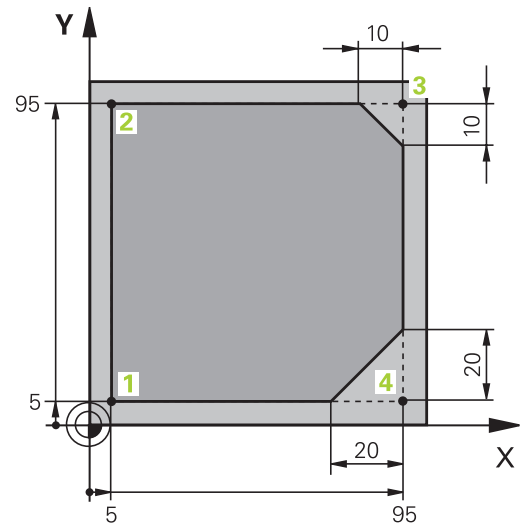
Du skall fräsa den kontur som visas till höger runt hela arbetsstycket. Fräsdjup: 5 mm. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.

När du har öppnat ett NC-block med hjälp av en funktionsknapp frågar styrsystemet efter alla data i dialogform högst upp på skärmen.

Gör på följande sätt för att programmera konturen:






**Anropa verktyget**

- TOOL CALL
  - ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
  - ▶ Ange verktygsdata, t.ex. verktygsnummer 16
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ENT
  - ▶ Bekräfta verktygsaxel **Z** med knappen **ENT**
  - ▶ Ange spindelvarvtalet, t.ex. 6500
- END
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - ▶ Styrsystemet avslutar NC-blocket.







**Frikörning av verktyget**

- L
  - ▶ Tryck på knappen **L**
- Z
  - ▶ Tryck på axelknappen **Z**
  - ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ENT
  - ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
  - ▶ Styrsystemet sparar **R0**, ingen radiekompensering.
- ENT
  - ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
  - ▶ Styrsystemet sparar **FMAX**.
  - ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln
- END
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - ▶ Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.








### Förpositionera verktyget i bearbetningsplanet

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **X**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm
-  ▶ Tryck på axelknappen **Y**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -20 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **R0**.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **FMAX**.
- ▶ Ange vid behov en tilläggsfunktion **M**
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.











### Positionera verktyget i djupled

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett positionsvärde dit framkörning skall ske, t.ex. -5 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **R0**.
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en tilläggsfunktion **M**, t.ex. **M8**, för att tillkoppla kylvåtskan
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.









**Mjuk framkörning till konturen**

- 
  - ▶ Tryck på knappen **APPR DEP**
  - ▶ Styrsystemet visar en softkeyrad med fram- och fränkörningsfunktioner.
- 
  - ▶ Tryck på softkey **APPR CT**
  - ▶ Ange koordinater för konturens startpunkt **1**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
  - ▶ Ange en inkörningsvinkel vid mittpunktsvinkeln **CCA**, t.ex. 90°
- 
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
  - ▶ Ange en framkörningsradie, t.ex. 8 mm
- 
  - ▶ Tryck på knappen **ENT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **RL**
  - ▶ Styrsystemet sparar radiekompensering vänster.
  - ▶ Ange ett värde för bearbetningsmatningen, t.ex. 700 mm/min
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - ▶ Styrsystemet sparar framkörningsrörelsen.







**Bearbeta kontur**

- 
  - ▶ Tryck på knappen **L**
  - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **2** som ändras, t.ex. **Y 95**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - ▶ Styrsystemet sparar det ändrade värdet och behåller all annan information från det föregående NC-blocket.
- 
  - ▶ Tryck på knappen **L**
  - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **3** som ändras, t.ex. **X 95**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **CHF**
  - ▶ Ange fasbredden, t.ex. 10 mm
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
  - ▶ Styrsystemet sparar fasan i slutet av linjärblocket.
- 
  - ▶ Tryck på knappen **L**
  - ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **4** som ändras
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**
- 
  - ▶ Tryck på knappen **CHF**
  - ▶ Ange fasbredden, t.ex. 20 mm
- 
  - ▶ Tryck på knappen **END**

### Avsluta konturen och lämna den mjukt

-  ▶ Tryck på knappen **L**
- ▶ Ange de koordinater för konturpunkt **1** som ändras
-  ▶ Tryck på knappen **END**
-  ▶ Tryck på knappen **APPR DEP**
-  ▶ Tryck på softkey **DEP CT**
- ▶ Ange en frånkörningsvinkel vid mittpunktsvinkeln **CCA**, t.ex. 90°
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange en frånkörningsradie, t.ex. 8 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange ett värde för positioneringsmatning, t.ex. 3000 mm/min
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, t.ex. M9, frånkoppla kylvätska
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar frånkörningsrörelsen.

### Frikörning av verktyget

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
- ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **R0**.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- > Styrsystemet sparar **FMAX**.
- ▶ Ange en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M30** för programslut
-  ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet.

### Detaljerad information om detta ämne

- **Komplett exempel med NC-block**  
**Ytterligare information:** "Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater", Sida 172
- Skapa nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 96
- Fram-/frånkörning kontur  
**Ytterligare information:** "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 152
- Programmering av konturer  
**Ytterligare information:** "Översikt över konturfunktioner", Sida 162
- Programmerbara matningstyper  
**Ytterligare information:** "Möjliga matningsuppgifter", Sida 103
- Verktygsradiekorrigering  
**Ytterligare information:** "Verktygsradiekorrigering", Sida 141
- Tilläggsfunktioner M  
**Ytterligare information:** "Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska", Sida 233

### Skapa cykelprogram

Hålen som visas i bilden till höger (djup 20 mm) skall tillverkas med en standardborrcykel. Råämnesdefinitionen har du redan skapat.

#### Anropa verktyget

TOOL CALL

- ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
- ▶ Ange verktygsdata, t.ex. verktygsnummer 5
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

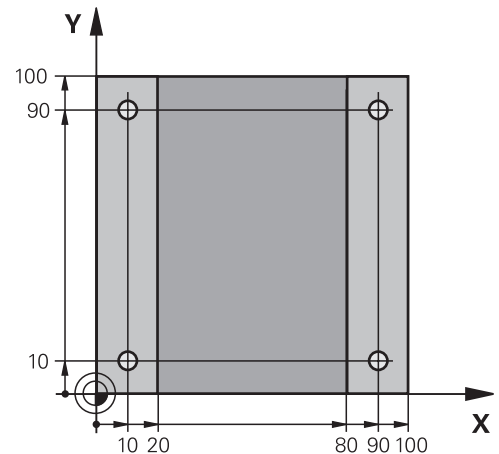
ENT

ENT

- ▶ Bekräfta verktygsaxel **Z** med knappen **ENT**
- ▶ Ange spindelvarvtalet, t.ex. 4500

END

- ▶ Tryck på knappen **END**
- > Styrsystemet avslutar NC-blocket.



## Frikörning av verktyget



- Tryck på knappen **L**



- Tryck på axelknappen **Z**
- Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm



- Tryck på knappen **ENT**



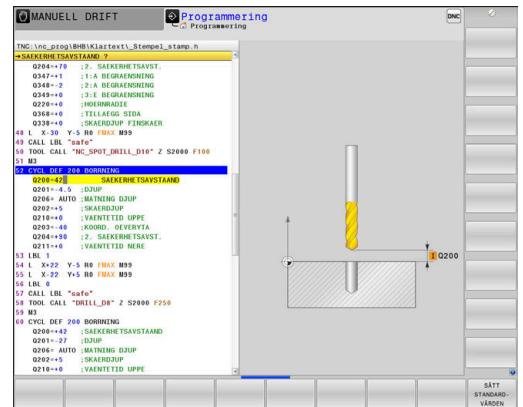
- Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
- Styrsystemet sparar **R0**, ingen radiekompensering.



- Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
- Styrsystemet sparar **FMAX**.



- Ange vid behov en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M3**, tillkoppla spindeln
- Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar förflyttningsblocket.



## Definiera mönster



- Tryck på knappen **SPEC FCT**
- Styrsystemet öppnar softkeyraden med specialfunktioner.
- Tryck på softkey **KONTUR/PUNKT BEARB.**



- Tryck på softkey **PATTERN DEF**



- Tryck på softkey **PUNKT**
- Ange den första positionens koordinater
- Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**



- Tryck på knappen **ENT**
- Styrsystemet öppnar dialogen för nästa position.
- Ange koordinater



- Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**
- Ange koordinater för alla positioner

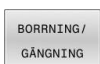


- Tryck på knappen **END**
- Styrsystemet sparar NC-blocket.

## Definiera cykel



- Tryck på knappen **CYCL DEF**



- Tryck på softkey **BORRNING/ GÄNGNING**







- Tryck på softkey **200**
- Styrsystemet startar dialogen för cykeldefinition.
- Ange cykelparametrar









- Bekräfta varje inmatning med knappen **ENT**
- Styrsystemet visar en grafik i vilken de olika cykelparametrarna visas.



### Anropa cykel

-  ▶ Tryck på knappen **CYCL CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **CYCLE CALL PAT**
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **FMAX**.
  - ▶ Ange vid behov en tilläggfunktion **M**
-  ▶ Tryck på knappen **END**
  - > Styrsystemet sparar NC-blocket.

### Frikörning av verktyget

-  ▶ Tryck på knappen **L**
-  ▶ Tryck på axelknappen **Z**
  - ▶ Ange ett frikörningsvärde, t.ex. 250 mm
-  ▶ Tryck på knappen **ENT**
-  ▶ Vid radiekompensering, tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **R0**.
-  ▶ Vid matning **F**, tryck på knappen **ENT**
  - > Styrsystemet sparar **FMAX**.
  - ▶ Ange en tilläggfunktion **M**, t.ex. **M30** för programslut
-  ▶ Tryck på knappen **END**
  - > Styrsystemet sparar förflyttningsblocket och avslutar NC-programmet.

## Exempel

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikör verktyg, tillkoppla spindel
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiera bearbetningspositioner
6 CYCL DEF 200 BORNING	Definiera cykel
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=-10 ;KOORD. OEVERTYTA	
Q204=20 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Kylvätska till, anropa cykel
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Frikörning av verktyget, programslut
9 END PGM C200 MM	

## Detaljerad information om detta ämne

- Skapa nytt NC-program  
**Ytterligare information:** "NC-program öppna och mata in", Sida 96
- Cykelprogrammering  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

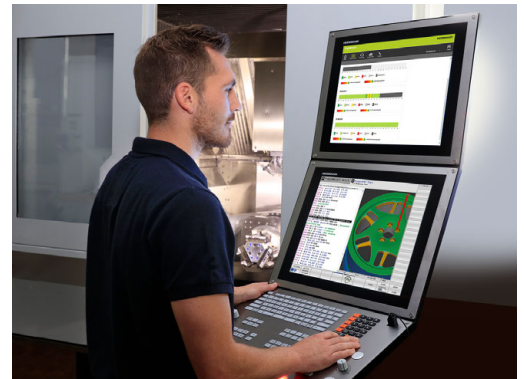
# 3

**Grunder**

### 3.1 TNC 640

HEIDENHAIN-TNC-styrssystem är verkstadsanpassade kurvlinjestyrssystem, med vilka man kan programmera fräsbearbetningar och borbearbetningar direkt i maskinen med hjälp av lättförståelig klartext. De är avsedda för användning i fräsmaskiner, bormaskiner och bearbetningscenter med upp till 24 axlar. Dessutom kan spindelns vinkelposition programmeras.

På den integrerade hårddisken kan ett godtyckligt antal NC-program lagras, även sådana som har genererats externt. För att utföra snabba beräkningar kan man, när som helst, kalla upp en kalkylator. Knappsats och bildskärmspresentation är överskådligt utformade, så att alla funktioner kan nås snabbt och enkelt.



#### HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO

Att skapa program är extra enkelt i användarvänlig HEIDENHAIN-Klartext, det dialogstyrda programmeringsspråket för verkstaden. En programmeringsgrafik presenterar de individuella bearbetningsstegen samtidigt som programmet matas in. Om det inte finns någon NC-anpassad ritning, hjälper dessutom den flexibla konturprogrammeringen FK. Bearbetningen av arbetsstycket kan simuleras grafiskt både i programtest och under programkörningen.

Dessutom kan styrsystemen programmeras enligt DIN/ISO.

Ett NC-program kan även matas in och testas samtidigt som ett annat NC-program utför bearbetning av ett arbetsstycke.

#### Kompatibilitet

NC-program som du har skapat i ett HEIDENHAIN-kurvlinjestyrssystem (från och med TNC 150 B) är under vissa förutsättningar exekverbara i TNC 640. Om NC-block innehåller ogiltiga element, indikeras dessa av styrsystemet vid öppning av filen med ett felmeddelande eller som ERROR-block.



Beakta även den utförliga beskrivningen av skillnader mellan iTNC 530 och TNC 640.

**Ytterligare information:** "Skillnader mellan TNC 640 och iTNC 530", Sida 633

## 3.2 Bildskärm och knappsats

### Bildskärm

Styrsystemet levereras med en 19"-bildskärm.

#### 1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden: Maskindriftarter till vänster och programmeringsdriftarter till höger. Den driftart som för tillfället presenteras i bildskärmen visas i ett större fält i den övre raden: där visas även dialogfrågor och meddelandetexter (Undantag: när styrsystemet endast visar grafik).

#### 2 Softkeys

I underkanten presenterar styrsystemet ytterligare funktioner i form av en softkeyrad. Dessa funktioner väljer man med de därunder placerade knapparna. För orientering indikerar smala linjer precis över softkeyraden antalet tillgängliga softkeyrader. Dessa ytterligare softkeyrader väljs med de softkeyväxlingsknappar som är placerade längst ut i knappraden. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

#### 3 Knappar för softkeyval

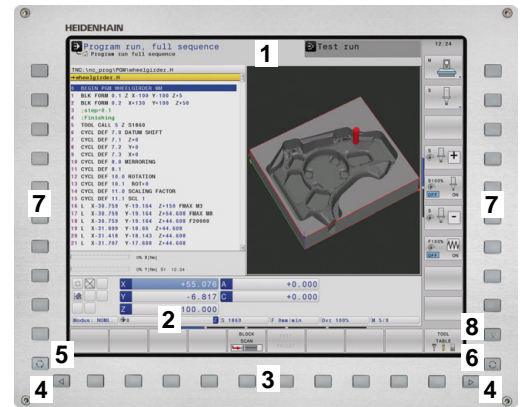
#### 4 Softkey-växlingsknappar

#### 5 Val av bildskärmsuppdelning

#### 6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop

#### 7 Knappar för softkeyval avsedda för maskintillverkar-softkeys

#### 8 Softkey-växlingsknappar för maskintillverkar-softkeys



När du använder en TNC 640 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 575

### Bestämma bildskärmsuppdelning

Användaren väljer bildskärmens uppdelning. Styrsystemet kan exempelvis i driftart **Programmering** presentera NC-programmet i det vänstra fönstret, samtidigt som det högra fönstret visar en programmeringsgrafik. Alternativt kan man välja att presentera programstrukturen i det högra fönstret eller enbart NC-programmet i ett stort fönster. Vilka fönster som styrsystemet kan visa är beroende av vilken driftart som har valts.

Bestämma bildskärmsuppdelning:



- Tryck på knappen för **bildskärmsuppdelning**: Softkeyraden presenterar de möjliga bildskärmsuppdelningarna

**Ytterligare information:** "Driftarter", Sida 78

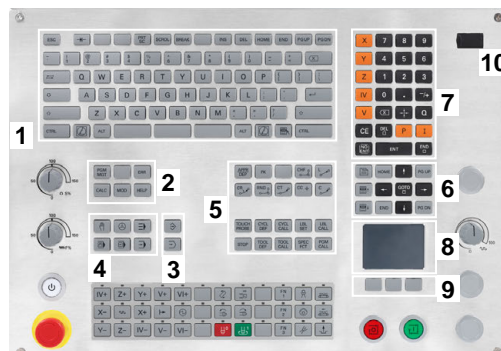
- Välj bildskärmsuppdelning med softkey



## Manöverpanel

TNC 640 kan levereras med inbyggd manöverpanel. Bilden uppe till höger visar manöverorganen på den externa manöverpanelen:

- 1 Alfabetiskt tangentbord för textinmatning, filnamn och DIN/ISO-programmering
- 2
  - Organisation (filhantering)
  - Kalkylator
  - MOD-funktion
  - HELP-funktion
  - Presentation av felmeddelanden
  - Växla bildskärm mellan driftarterna
- 3 Programmeringsdriftarter
- 4 Maskindrifarter
- 5 Öppning av programmeringsdialoger
- 6 Navigationsknappar och hoppinstruktion **GOTO**
- 7 Sifferinmatning och axelval
- 8 Musplatta
- 9 Musknappar
- 10 USB-anslutning



De enskilda knapparnas funktion har sammanfattats på den första omslagssidan.



När du använder en TNC 640 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 575



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare använder sig inte av standardknappsatsen från HEIDENHAIN.

Externa knappar, såsom exempelvis **NC-start** eller **NC-stopp**, beskrivs i din maskinhandbok.

## Rengöring



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Följ maskintillverkarens rengöringsanvisningar.

För rengöring av tangentbordet och den inbyggda maskinpanelen ska du bara använda rengöringsprodukter som betecknas som anjoniska och nonjoniska tensider.

## Extended Workspace Compact

24"-skärmens bredbildsformat ger en extra arbetsyta till vänster om styrgränssnittet.

Layouten med den extra arbetsytan kallas för **Extended Workspace Compact**. Layouten gör det möjligt att öppna andra applikationer utöver styrsystemets bildskärm och alltid ha översikt över bearbetningen parallellt.

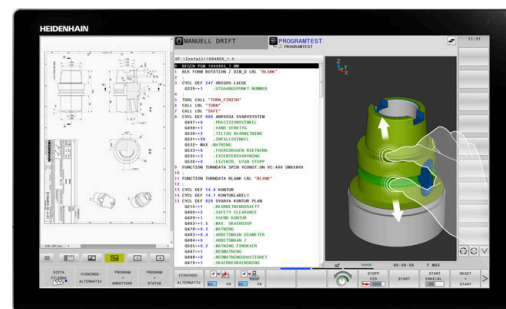
Den extra arbetsytan i **Extended Workspace Compact**, även kallad **sidoskärm**, fungerar helt som pekskärm.

Ett område på sidoskärmen är reserverat för maskintillverkarens applikationer.

I **Extended Workspace Compact** erbjuds följande presentationsmöjligheter:

- Fullbildmode med styrsystemets bildskärm
- Uppdelning i huvudskärm och extra arbetsyta
- Helskämsläge för externa applikationer

När du växlar till fullbildskärm, kan du använda HEIDENHAIN-knappsatsen i dina externa applikationer.



HEIDENHAIN tillhandahåller som alternativ en ytterligare skärm till styrsystemet som **Extended Workspace Comfort**. Med **Extended Workspace Comfort** har du både en helbildsvy över styrsystemet och en extern applikation.

## Områden på skärmen

**Extended Workspace Compact** är indelad i tre områden:

### 1 JH-standard

I detta område visas styrsystemets huvudbildskärm

### 2 JH-utökad

I det här området finns konfigurera genvägar till följande HEIDENHAIN-applikationer:

- **HEROS**-menyn
- 1. Arbetsområde, maskindriftart. t.ex. **Manuell drift**
- 2. Arbetsområde, programmeringsdriftart. t.ex. **Programmering**
- 3. & 4. Arbetsområde, fritt användbar för applikationer såsom exempelvis **CAD-Converter**
- En samling softkeys som används ofta, s.k. snabbtangenter



#### Fördelar med **JH-utökad**:

- Varje driftart har en egen ytterligare softkeyrad
- Reducerar navigering genom olika nivåer av HEIDENHAIN-softkeys

### 3 OEM

Det här området är reserverat för applikationer som maskintillverkaren definierar eller aktiverar.

Möjligt innehåll i **OEM**:

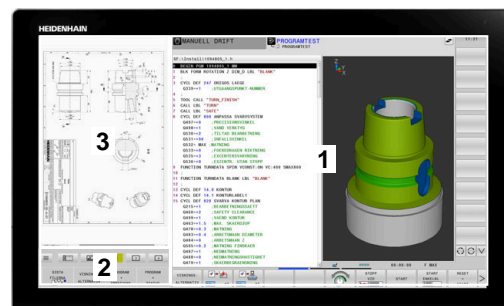
- Python-applikation från maskintillverkaren, för att visa funktioner och maskinstatus
- Skärminnehåll på en extern dator med hjälp av optionen **Remote Desktop Manager**



Med hjälp av optionen **Remote Desktop Manager** kan ytterligare applikationer såsom exempelvis att starta en Windows-PC från ditt styrsystem och att visa den i arbetsområdet **Extended Workspace Compact** eller i fullbildmode.

I den valfria maskinparametern **CfgSideScreen** (nr 130000) kan du välja en anslutning som ska inbäddas i sidoskärmen. Den här maskinparametern måste aktiveras av maskintillverkaren.

Under **connection** (nr 130001) anger du namnet på anslutningen som definierats i **Remote Desktop Manager**, t.ex. Windows 10.



## Fokusstyrning

Du kan växla tangentbordsfokus mellan styrsystemgränssnittet och applikationen som visas på sidoskärmen.

Gör så här för att växla fokus:

- ▶ Klicka i området med den aktuella applikationen
- ▶ Klicka alternativt på ikonen på arbetsytan
- > Styrsystemet visar ikonen för det aktiva arbetsområdet i grönt.

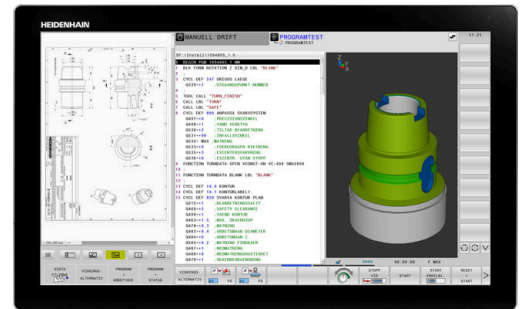


### Snabbtangenter

Beroende på tangentbordsfokus innehåller området **JH-utökad** sammanhangsberoende snabbtangenter. Så snart fokus ligger på en applikation på sidoskärmen kan du byta vy med snabbtangenternas funktioner.

Om flera applikationer är öppna på sidoskärmen kan du växla mellan enskilda applikationer med växlingsikonen.

Aktivera helskärmsläget genom att välja motsvarande ikon. Du kan när som helst lämna helskärmsläget via växlingsknappen på skärmen eller en driftartstangent på tangentbordsenheten.



## 3.3 Driftarter

### Manuell drift och EL. Handratt

I driftart **MANUELL DRIFT** ställer du in maskinen. Du kan positionera maskinaxlarna manuellt eller stegvis och ställa in utgångspunkter.

När option 8 är aktiv kan du tilta bearbetningsplanet.

Driftart **EL. HANDRATT** stödjer manuell förflyttning av maskinaxlarna med hjälp av en elektronisk handratt HR.

#### Softkeys för bildskärmsuppdelning

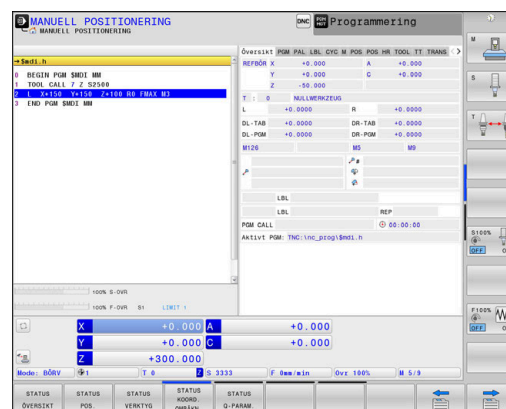
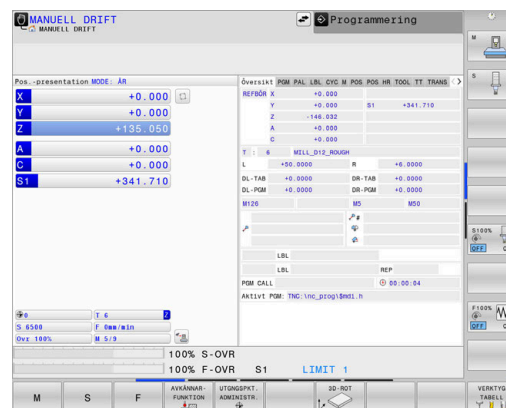
Softkey	Fönster
POSITION	Positioner
POSITION + STATUS	vänster: Positioner, höger: Statuspresentation
POSITION + ARBSTYCKE	vänster: Positioner, höger: Arbetsstycke
POSITION + MASKIN	vänster: Positioner, höger: Kollisionsobjekt och arbetsstycke (Option #40)

### Positionering med manuell inmatning

I denna driftart kan enkla förflyttningar och funktioner programmeras, exempelvis för planfräsning eller förpositionering.

#### Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	NC-program
PROGRAM + STATUS	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + ARBSTYCKE	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke
PROGRAM + MASKIN	vänster: NC-program, höger: Kollisionsobjekt och arbetsstycke

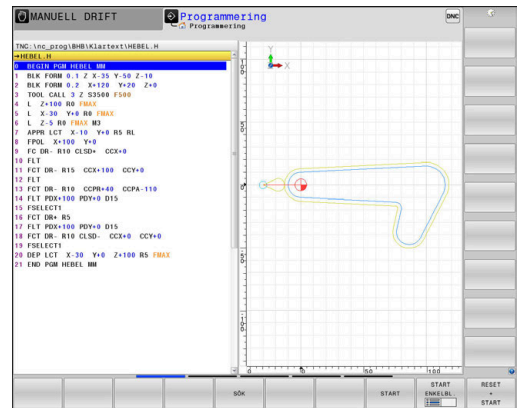


## Programmering

Du skapar dina NC-program i denna driftart. Den flexibla konturprogrammeringen, de olika cyklerna och Q-parameterfunktionerna erbjuder ett stort stöd och funktionsomfång. Om så önskas visar programmeringsgrafiken de programmerade förflyttningsbanorna.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	NC-program
PROGRAM + SEKTIONER	vänster: NC-program, höger: Programstruktur
PROGRAM + GRAFIK	vänster: NC-program, höger: Programmeringsgrafik

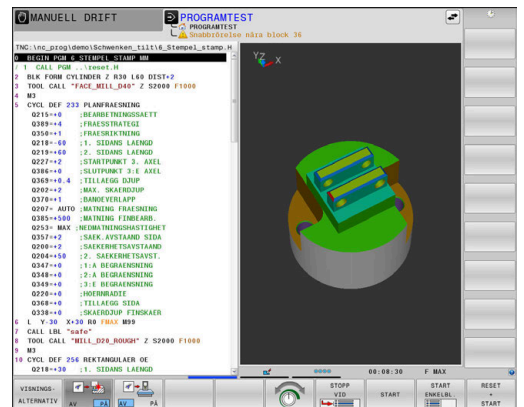


## PROGRAMTEST

I driftart **PROGRAMTEST**, simulerar styrsystemet NC-program och programdelar, detta för att finna exempelvis geometriska motsägelser, saknade eller felaktiga uppgifter i programmet samt rörelser utanför arbetsområdet. Simulationen stöds med olika grafiska presentationsformer.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Växla
PROGRAM	NC-program
PROGRAM + STATUS	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + ARBSTYCKE	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke
ARBSTYCKE	Arbetsstycke
PROGRAM + MASKIN	vänster: NC-program, höger: Kollisionsobjekt och arbetsstycke
MASKIN	Kollisionsobjekt och arbetsstycke



## Program blockföljd och Program enkelblock

I driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** utför styrsystemet ett NC-program kontinuerligt till dess slut eller till ett manuellt respektive programmerat avbrott. Efter ett avbrott kan man återuppta programexekveringen.

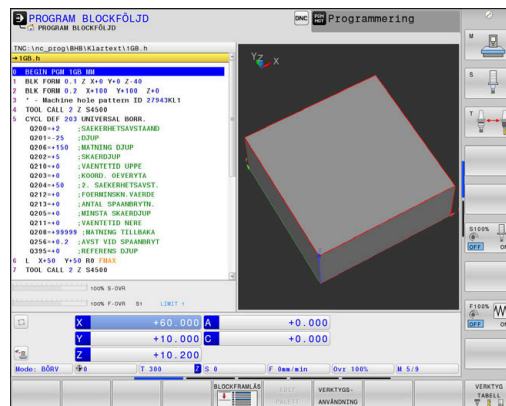
I driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** startar man varje NC-block separat genom att trycka på knappen **NC-Start**. Vid punktmönstercykler och **CYCL CALL PAT** stoppar styrsystemet efter varje punkt. Råämnesdefinitionen tolkas som NC-block.

### Softkeys för bildskärmsuppdelning

Softkey	Fönster
PROGRAM	NC-program
PROGRAM + SEKTIONER	vänster: NC-program, höger: Struktur
PROGRAM + STATUS	vänster: NC-program, höger: Statuspresentation
PROGRAM + ARBSTYCKE	vänster: NC-program, höger: Arbetsstycke
ARBSTYCKE	Arbetsstycke
POSITION + MASKIN	vänster: NC-program, höger: Kollisionsobjekt och arbetsstycke
MASKIN	Kollisionsobjekt och arbetsstycke

### Softkeys för bildskärmsuppdelning vid palett-tabeller

Softkey	Fönster
PALETT	Palett-tabell
PROGRAM + PALETT	vänster: NC-program, höger: Palett-tabell
PALETT + STATUS	vänster: Palett-tabell, höger: Statuspresentation
PALETT + GRAFIK	vänster: Palett-tabell, höger: Grafik
BPM	Batch Process Manager



### 3.4 NC-grunder

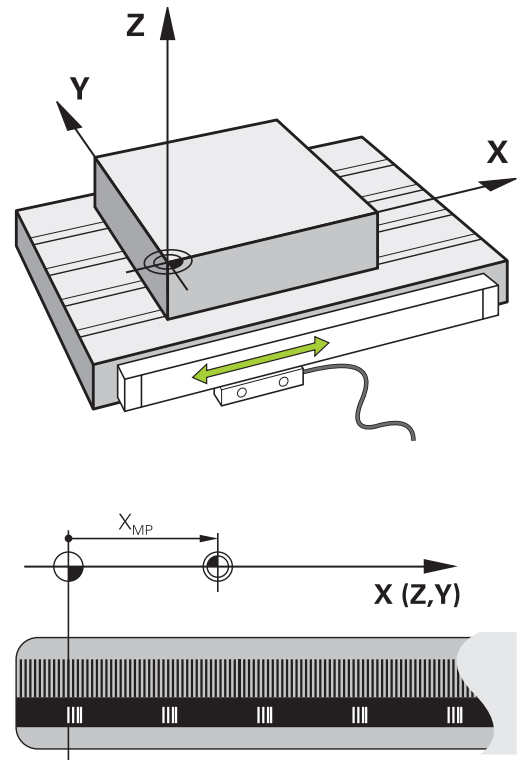
#### Positionsmätsystem och referensmärken

På maskinaxlarna finns positionsmätsystem placerade, vilka registrerar maskinbordets alt. verktygets position. På linjärxlar är oftast längdmätsystem applicerade, på rundbord och tiltaxlar används vinkelmätsystem.

Då en maskinaxel förflyttas genererar det därtill hörande positionsmätsystemet en elektrisk signal. Från denna signal kan styrsystemet beräkna maskinaxelns exakta År-position.

Vid ett strömavbrott förloras sambandet mellan maskinslidernas position och den beräknade År-positionen. För att återskapa detta samband är inkrementella positionsmätsystem försedda med referensmärken. Vid förflyttning över ett referensmärke erhåller styrsystemet en signal som används som en maskinfast utgångspunkt. På detta sätt kan styrsystemet återskapa förhållandet mellan År-positionen och maskinens aktuella position. Vid längdmätsystem med avståndskodade referensmärken behöver maskinaxeln bara förflyttas maximalt 20 mm, vid vinkelmätsystem maximalt 20°.

Vid absoluta mätsystem överförs ett absolut positionsvärde till styrsystemet direkt efter uppstart. Därigenom återställs förhållandet mellan År-position och maskinslidens position direkt efter uppstart utan att maskinaxeln behöver förflyttas.

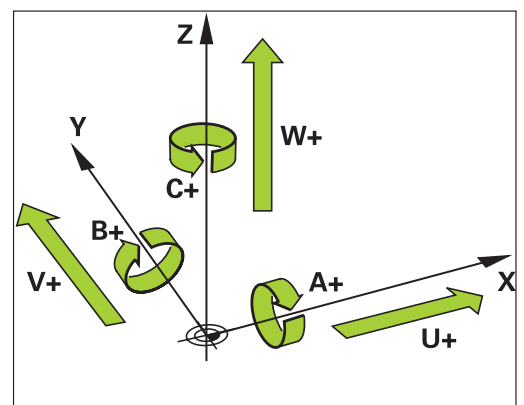


#### Programmerbara axlar

Styrsystemets programmerbara axlar motsvarar standardmässigt axeldefinitionerna enligt DIN 66217.

De programmerbara axlarnas beteckningar finner du i tabellen.

Huvudaxel	Parallellaxel	Rotationsaxel
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Antalet, benämningen och tilldelningen av de programmerbara axlarna bror på maskinen.  
Din maskintillverkare kan definiera ytterligare axlar, t.ex. PLC-axlar.

## Koordinatsystem

För att styrsystemet skall kunna förflytta en axel en definierad sträcka behövs ett **koordinatsystem**.

Som ett enkelt koordinatsystem för linjäraxlar används i en verktygsmaskin linjära mätskalor som är monterade parallellt med axlarna. Den linjär mätskalan representerar en **tallinje**, ett endimensionellt koordinatsystem.

För att kunna köra till en punkt i **planet** behöver styrsystemet två axlar och därmed ett koordinatsystem med två dimensioner.

För att kunna köra till en punkt i **rymden** behöver styrsystemet tre axlar och därmed ett koordinatsystem med tre dimensioner. När de tre axlarna är placerade vinkelrätt mot varandra, uppstår ett så kallat **tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem**.



Enligt högerhandsregeln pekar fingerspetsarna i de tre huvudaxlarnas positiva riktningar.

För att en punkt i rymden skall kunna bestämmas entydigt, krävs förutom de tre dimensionernas placering dessutom en **koordinatutgångspunkt**. Den gemensamma skärningspunkten i ett tredimensionellt koordinatsystem fungerar som koordinatutgångspunkt. Denna skärningspunkt har koordinaterna **X+0, Y+0 och Z+0**.

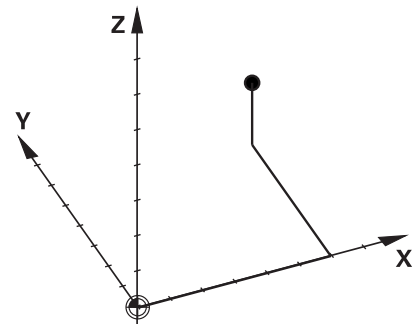
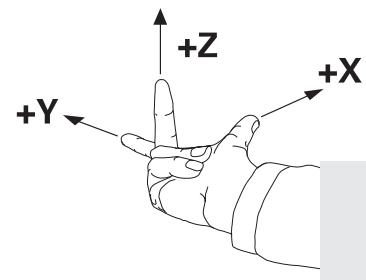
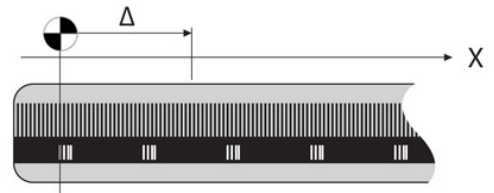
För att styrsystemet exempelvis alltid skall genomföra en verktygsväxling vid samma position, en bearbetning dock istället i förhållande till arbetsstyckets placering behöver styrsystemet olika koordinatsystem.

Styrsystemet skiljer mellan följande koordinatsystem:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:  
**M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Baskoordinatsystem B-CS:  
**B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS:  
**W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS:  
**W**orking **P**lane **C**oordinate **S**ystem
- Inmatningskoordinatsystem I-CS:  
**I**nterface **C**oordinate **S**ystem
- Verktygskoordinatsystem T-CS:  
**T**ool **C**oordinate **S**ystem



Alla koordinatsystem bygger på varandra. De är föremål för den kinematiska kedjan i respektive verktygsmaskin. Maskinkoordinatsystemet är då referenskoordinatsystemet.



### Maskinkoordinatsystem M-CS

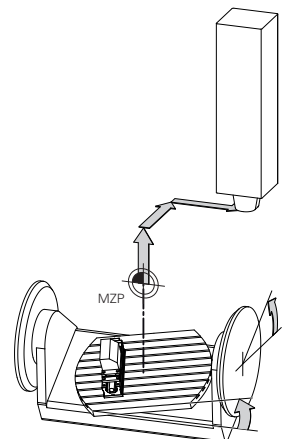
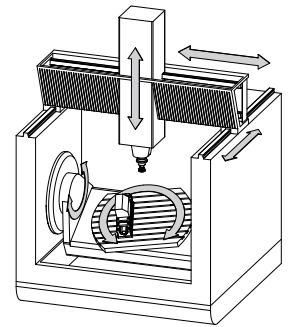
Maskinkoordinatsystemet motsvarar kinematikbeskrivningen och därmed verktygsmaskinens faktiska mekanik.

Eftersom en verktygsmaskins mekanik aldrig motsvarar ett kartesiskt koordinatsystem exakt, består maskinkoordinatsystemet av flera endimensionella koordinatsystem. De endimensionella koordinatsystemen motsvarar de fysiska maskinaxlarna, vilka inte nödvändigtvis behöver vara vinkelräta i förhållande till varandra.

De endimensionella koordinatsystemen definieras i kinematikbeskrivningen med hjälp av translationer och rotationer utgående från spindelnsen.

Koordinatutgångspunktens position, den så kallade maskinnollpunkten definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Värdena i maskinkonfigurationen definierar nolllägena för mätsystemen och de motsvarande maskinaxlarna. Maskinnollpunkten ligger inte nödvändigtvis i de fysiska axlarnas teoretiska skärningspunkt. Den kan därför även ligga utanför rörelseområdet.

Eftersom värdena i maskinkonfigurationen inte kan ändras av användaren, används maskinkoordinatsystemet för att bestämma konstanta positioner, t. ex. verktygsväxlingspunkten.



Maskinnollpunkt MZP:  
Machine Zero Point

### Softkey      Användningsområde

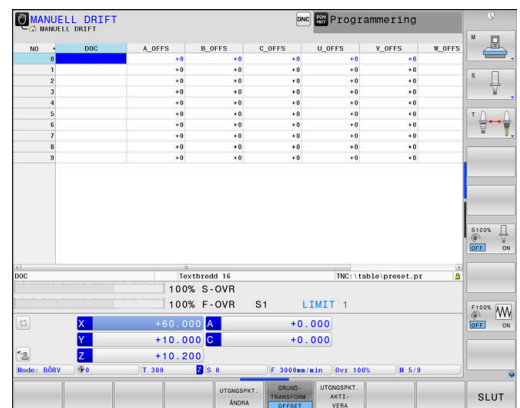


Användaren kan definiera axelförskjutningar i maskinkoordinatsystemet med hjälp av **OFFSET**-värden i utgångspunktstabellen.



Maskintillverkaren konfigurerar **OFFSET**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem även förfoga över ytterligare en palett-utgångspunktstabelle. Din maskintillverkare kan definiera **OFFSET**-värden där, vilka är verksamma före de **OFFSET**-värden som du har definierat i utgångspunktstabellen. Fliken **PAL** i den utökade statuspresentationen visar om och vilken palettutgångspunkt som är aktiv. Eftersom **OFFSET**-värdet från palett-utgångspunktstabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- ▶ Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- ▶ Använd bara palettutgångspunkter i samband med paletter
- ▶ Kontrollera informationen i fliken **PAL** före bearbetningen

**i** Med funktionen **Utökade maskininställningar** (Option #44) står ytterligare transformationer **Adderande offset (M-CS)** för rotationsaxlarna till förfogande. Dessa transformationer adderas till **OFFSET**-värden från utgångspunktstabellen och paletten-utgångspunktstabellen.

**i** Så kallad **OEM-OFFSET** finns enbart tillgänglig för maskintillverkaren. Med denna **OEM-OFFSET** kan adderande axeloffset definieras för rotations- och parallellaxlar. Alla **OFFSET**-värden (alla nämnda **OFFSET**-inmatningsalternativ) tillsammans resulterar i differensen mellan **ÄR**- och **REFÄR**-positionen för en axel.

Styrsystemet genomför alla rörelser i maskinkoordinatsystemet, oberoende av i vilket koordinatsystem inmatningen av värdet genomfördes.

Exempel för en 3-axlig maskin med en Y-axel som är en kilaxel, alltså inte vinkelrätt placerad mot ZX-planet:

- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY+10**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet maskinaxlarna **Y och Z**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar enbart en rörelse i Y-axeln i inmatningskoordinatsystemet.
- ▶ I driftart **MANUELL POSITIONERING** exekveras ett NC-block med **L IY-10 M91**
- > Styrsystemet bestämmer nödvändig axelbörvärden utifrån de definierade värdena.
- > Under positioneringen förflyttar styrsystemet enbart maskinaxel **Y**.
- > Presentationen **REFÄR** och **REFBÖR** visar enbart en rörelse i Y-axeln i maskinkoordinatsystemet.
- > Presentationen **ÄR** och **BÖRV** visar rörelser i Y-axeln och Z-axeln i inmatningskoordinatsystemet.

Användaren kan programmera positioner i förhållande till maskinnollpunkten, t.ex. med hjälp av tilläggsfunktionen **M91**.



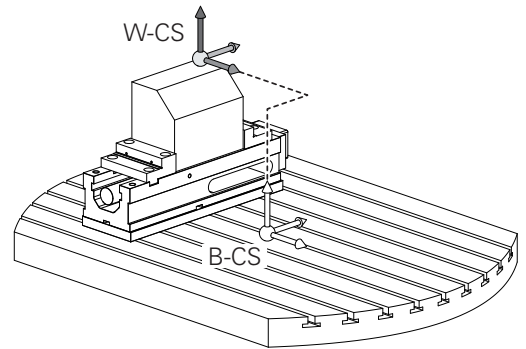
### Baskoordinatsystem B-CS

Baskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är slutet på den kinematiska beskrivningen.

Orienteringen av baskoordinatsystemet motsvarar i de flesta fall maskinens koordinatsystem. Det kan finnas undantag när en maskintillverkare använder ytterligare kinematiska transformationer.

Kinematikbeskrivningen och därmed koordinatutgångspunktens läge för baskoordinatsystemet definieras av maskintillverkaren i maskinkonfigurationen. Maskinkonfigurationens värden kan inte ändras av användaren.

Baskoordinatsystemet används för att bestämma arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering.



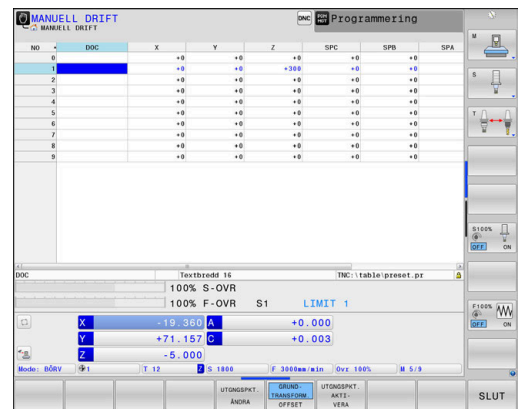
#### Softkey      Användningsområde



Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.



Maskintillverkaren konfigurerar **GRUNDTRANSFORM.**-kolumnerna i utgångspunktstabellen så att de passar maskinen.



#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Beroende maskinen kan ditt styrsystem även förfoga över ytterligare en palett-utgångspunktstabelle. Din maskintillverkare kan definiera **BASISTRANSFORM.**-värden där, vilka är verksamma före de **BASISTRANSFORM.**-värden som du har definierat i utgångspunktstabellen. Fliken **PAL** i den utökade statuspresentationen visar om och vilken palettutgångspunkt som är aktiv. Eftersom **BASISTRANSFORM.**-värdet från palett-utgångspunktstabellen inte är synligt och inte kan redigeras finns det kollisionsrisker vid alla förflyttningar!

- ▶ Beakta dokumentationen från din maskintillverkare
- ▶ Använd bara palettutgångspunkter i samband med paletter
- ▶ Kontrollera informationen i fliken **PAL** före bearbetningen

### Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS

Arbetsstyckeskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är den aktiva utgångspunkten.

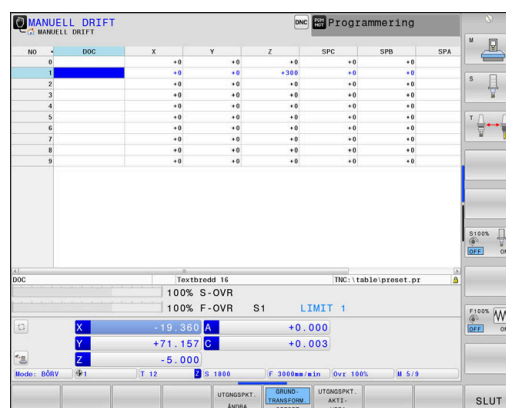
Arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering påverkas av **GRUNDTRANSFORM.**-värdena i den aktiva raden i utgångspunktstabellen.

#### Softkey

#### Användningsområde



Användaren mäter upp arbetsstyckets koordinatsystems läge och orientering med hjälp av ett 3D-avkännarsystem. Styrsystemet sparar de uppmätta värdena i förhållande till baskoordinatsystemet som **GRUNDTRANSFORM.**-värden utgångspunktsförvaltningen.



### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



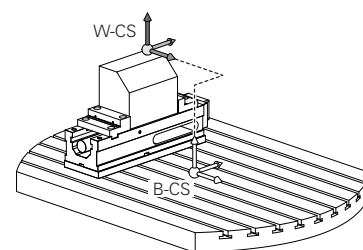
Med funktionen **Utökade maskininställningar** (Option #44) står efterföljande transformationer dessutom till förfogande.

- En **Additiv grundvridning (W-CS)** adderas till en grundvridning eller en 3D-grundvridning från utgångspunktstabellen och paletten-utgångspunktstabellen. En **Additiv grundvridning (W-CS)** är den första möjliga transformationen i arbetsstyckets koordinatsystem W-CS.
- **Förskjutning (W-CS)** adderas till den förskjutning som definierats i NC-programmet före tiltningen av bearbetningsplanet (cykel **7 NOLLPUNKT**).
- **Spegling** adderas till den spegling som definierats i NC-programmet före tiltningen av bearbetningsplanet (cykel **8 SPEGLING**).
- En **Förskjutning (mW-CS)** är verksam i det så kallade modifierade arbetsstyckeskoordinatsystemet efter användning av transformationen **Förskjutning (W-CS)** eller **Spegling (W-CS)** och före tiltningen av bearbetningsplanet.

Användaren definierar arbetsstyckets koordinatsystem med hjälp av transformationer av bearbetningsplanets läge och orientering.

Transformationer i arbetsstyckeskoordinatsystemet:

- **3D ROT-funktioner**
  - **PLANE-funktioner**
    - Cykel **19 BEARBETNINGSPLAN**
  - Cykel **7 NOLLPUNKT**  
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)
  - Cykel **8 SPEGLING**  
(förskjutning **före** tiltning av bearbetningsplanet)



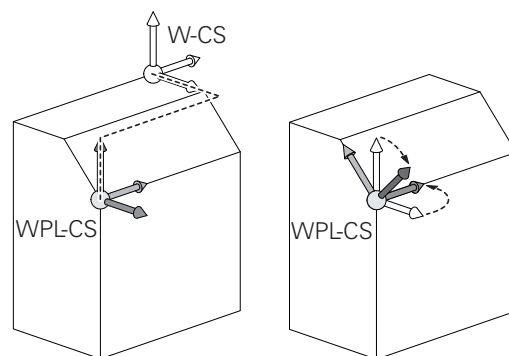


Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!

Programmera bara de angivna (rekommendera) transformationerna i respektive koordinatsystem. Detta gäller både för aktivering och deaktivering av transformationerna. Avvikande användning kan leda till oväntade eller oönskade konstellationer. Beakta härtill följande programmeringsråd.

Programmeringsanvisning:

- När transformationer (spegling och förskjutning) programmeras före **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**), förändras därmed tiltpunktens läge (ursprunget för bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS) och rotationsaxlarnas orientering
  - Enbart en förskjutning förändra bara tiltpunktens läge
  - Enbart en spegling förändra bara rotationsaxlarnas orientering
- I kombination med **PLANE AXIAL** och cykel **19** har de programmerade transformationerna (spegling, vridning och skalfaktor) ingen inverkan på tyngdpunktens läge eller rotationsaxlarnas orientering



Utan aktiva transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem är bearbetningsplanets koordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets koordinatsystem.

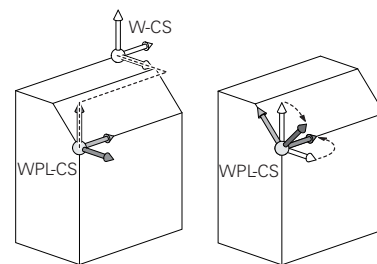
I bearbetningsplanets koordinatsystem är naturligtvis ytterligare transformationer möjliga

**Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 88

### Bearbetningsplan-kordinatsystem WPL-CS

Bearbetningsplanets kordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt kordinatsystem.

Bearbetningsplanets kordinatsystems läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i arbetsstyckets kordinatsystem.



Utän aktiva transformationer i arbetsstyckets kordinatsystem är bearbetningsplanets kordinatsystems läge och orientering identisk med arbetsstyckets kordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker inga transformationer i arbetsstyckets kordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på bearbetningsplanets kordinatsystem.

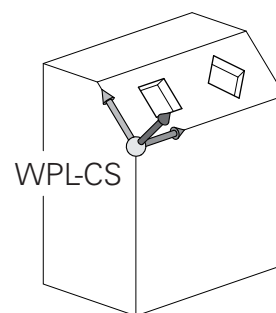
Användaren definierar bearbetningsplanets kordinatsystem med hjälp av transformationer av inmatningskordinatsystemets läge och orientering.



Med funktionen **Mill-Turning** (Option #50) står dessutom transformationerna **OEM-vridning** och **Precessionsvinkel** till förfogande.

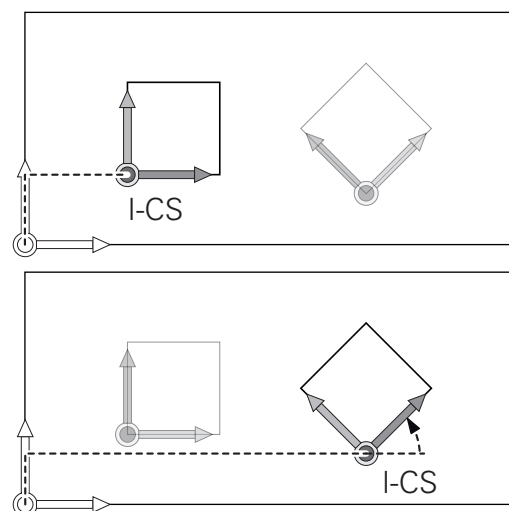
- En **OEM-vridning** står bara till förfogande för maskintillverkaren och påverkar före **Precessionsvinkel**
- **Precessionsvinkeln** definieras med hjälp av cyklerna **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**, **801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM** och **880 KUGGFRAESNING** och gäller före ytterligare transformationer av bearbetningsplanets kordinatsystem

De aktiva värdena från de båda transformationerna (om de inte är 0) visas i fliken **POS** i den utökade statuspresentationen. Kontrollera även värdena i fräsdrift eftersom de aktiva transformationerna även fortsätter att vara verksamma där!



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan använda transformationerna **OEM-vridning** och **Precessionsvinkel** även utan funktion **Mill-Turning** (Option #50).



Transformationer i bearbetningsplanets kordinatsystem:

- Cykel **7 NOLLPUNKT**
- Cykel **8 SPEGLING**
- Cykel **10 VRIDNING**
- Cykel **11 SKALFAKTOR**
- Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- **PLANE RELATIVE**



Som **PLANE**-funktion verkar **PLANE RELATIVE** i arbetsstyckets koordinatsystem och orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem. Värdet på den adderande tiltningen utgår dock alltid från det aktuella bearbetningsplanets koordinatsystem.



Med funktionen **Utökade maskininställningar** (Option #44) står dessutom transformationen **Vridning (I-CS)** till förfogande. Den här transformationen adderas till vridningen som definierats i NC-programmet (cykel **10 VRIDNING**).



Resultatet av de successiva transformationerna beror på vilken ordningsföljd de har programmerats!



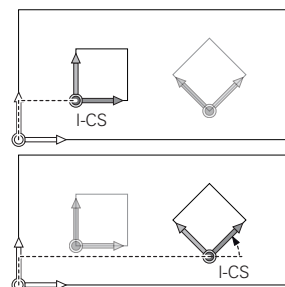
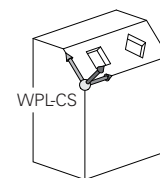
Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

### Inmatningskoordinatsystem I-CS

Inmatningskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem.

Inmatningskoordinatsystemets läge och orientering påverkas av de aktiva transformationerna i bearbetningsplanets koordinatsystem.



**i** Utan aktiva transformationer i bearbetningsplanets koordinatsystem är inmatningskoordinatsystemets läge och orientering identisk med bearbetningsplanets koordinatsystem.

I en 3-axlig maskin eller vid en ren 3-axlig bearbetning sker det heller inga transformationer i arbetsstyckets koordinatsystem. De **GRUNDTRANSFORM.**-värden från den aktiva raden i utgångspunktstabellen påverkar vid denna förutsättning direkt på inmatningskoordinatsystemet.

Användaren definierar med hjälp av förflytningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktygskordinatsystemets läge.

**i** Även presentationen av **BÖRV**, **ÄR**, **SLÄP** och **ÄRDST** utgår från inmatningskoordinatsystemet.

Förflytningsblock i inmatningskoordinatsystemet:

- Axelparallella förflytningsblock
- Förflytningsblock med kartesiska eller polära koordinater
- Förflytningsblock med kartesiska koordinater och ytnormalvektorer

#### Exempel

7 X+48 R+

7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0

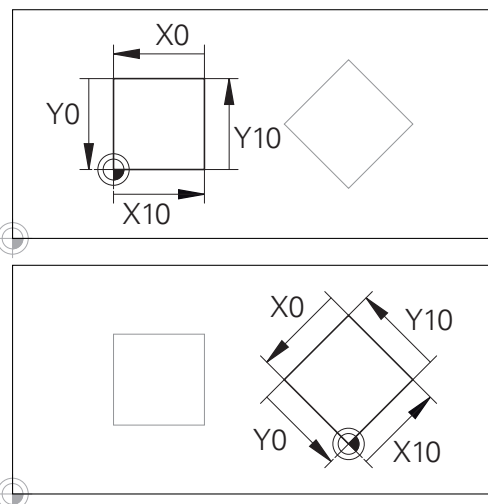
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0

**i** Även vid förflytningsblock med ytnormalvektorer bestäms verktygskordinatsystemets läge av de kartesiska koordinaterna X, Y och Z.

I samband med 3D-verktygskompensering kan verktygskordinatsystemets läge förskjutas längs ytnormalvektorer.

**i** Verktygskordinatsystemets orientering kan göras i olika koordinatsystem.

**Ytterligare information:** "Verktygskordinatsystem T-CS", Sida 91



En kontur som utgår från inmatningskoordinatsystemets utgångspunkt kan transformeras mycket enkelt.

### Verktögskoordinatsystem T-CS

Verktögskoordinatsystemet är ett tredimensionellt kartesiskt koordinatsystem där koordinatutgångspunkten är verktygets utgångspunkt. Värden i verktygstabellen utgår från denna punkt, **L** och **R** vid fräsverktyg och **ZL**, **XL** och **YL** vid svarvstål.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

**i** För att den dynamiska kollisionsovervakningen (Option #40) skall kunna övervaka verktyget korrekt, måste värdena i verktygstabellen överensstämma med verktygets verkliga dimensionen.

I enlighet med värdena ur verktygstabellen flyttas verktögskoordinatsystemets koordinatursprung till verktygets styrpunkt TCP. TCP står för **T**ool **C**enter **P**oint.

När NC-programmet inte refererar till verktygsspetsen, måste verktygstyrningspunkten förskjutas. Den nödvändiga förskjutningen sker i NC-programmet med hjälp av delvärden vid verktygsanropet.

**i** Placeringen av TCP som visas i grafiken är nödvändig i samband med 3D-verktygskompensering.

**i** Användaren definierar med hjälp av förflyttningsblock i inmatningskoordinatsystemet verktygets position och därmed verktögskoordinatsystemets läge.

Orienteringen av verktögskoordinatsystemet är vid aktiv **TCPM**-funktion eller vid aktiv tilläggfunktion **M128** beroende av den aktuella verktygsorienteringen.

En verktygsinriktningen definierar användaren antingen i maskinkoordinatsystemet eller i bearbetningsplanets koordinatsystem.

Verktygsinriktning i maskinkoordinatsystemet:

#### Exempel

7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128

Verktygsinriktningen i bearbetningsplanets koordinatsystem:

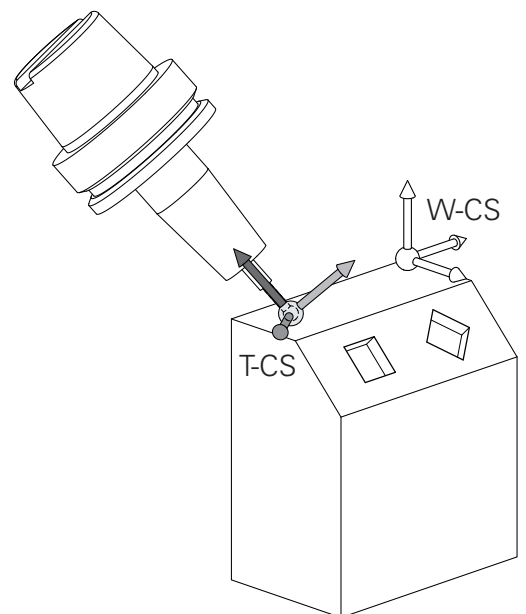
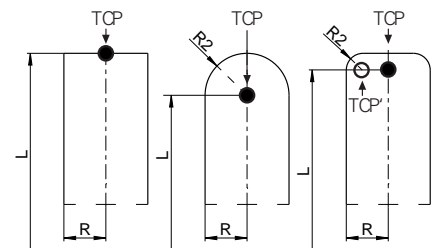
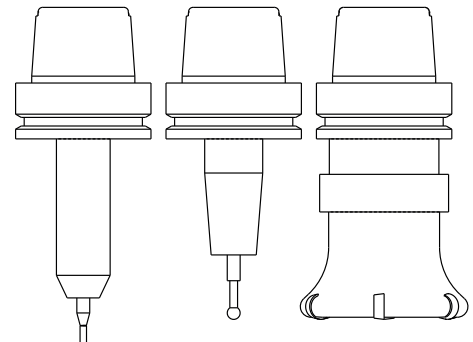
#### Exempel

6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0  
M128

7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007  
NZ0.8848844 R0 M128





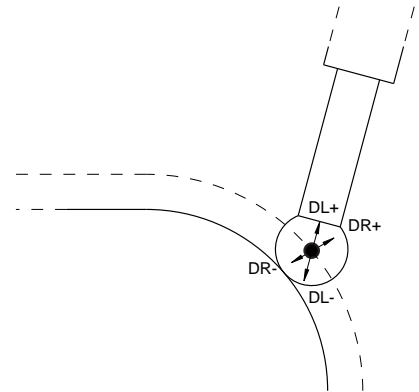
Vid de förflyttningsblock som visas med vektorer är en 3D-verktygskompensering med hjälp av kompenseringvärdena **DL**, **DR** och **DR2** från **TOOL CALL**-blocket eller kompenseringstabellen **.tco** möjlig. Kompenseringvärdenas funktionssätt beror på verktygstypen.

Styrsystemet detekterar de olika verktygstyperna med hjälp av kolumnen **L**, **R** och **R2** i verktygstabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$   
→ pinnfräs
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ radiefräs eller fullradiefräs
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$   
→ hörnradiefräs eller torusfräs



Utan **TCPM**-funktionen eller tilläggfunktionen **M128** är verktygskoordinatsystemets orientering identisk med inmatningskoordinatsystemet.





## Axlarnas beteckningar i fräsmaskiner

Axlarna X, Y och Z i din fräsmaskin kallas också för verktygsaxel, huvudaxel (1:a axel) och komplementaxel (2:a axel). Bestämmandet av verktygsaxel är avgörande för tilldelningen av huvud- och komplementaxeln.

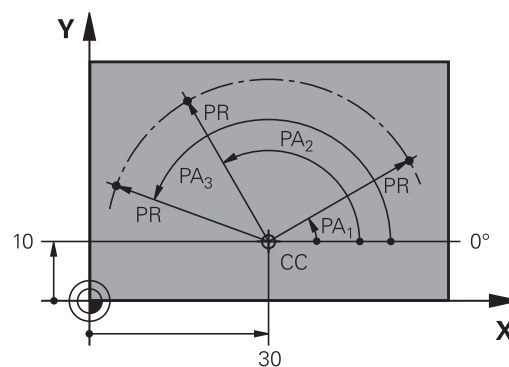
Verktygsaxel	Huvudaxel	Komplementaxel
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

## Polära koordinater

Om ritningsunderlaget är måttsett med rätvinkliga koordinater skapar man även NC-programmet med rätvinkliga koordinater. Vid arbetsstycken med cirkelbågar eller vid vinkeluppgifter är det ofta enklare att definiera positionerna med hjälp av polära koordinater.

I motsats till de rätvinkliga koordinaterna X, Y och Z beskriver polära koordinater endast positioner i ett plan. Polära koordinater har sin nollpunkt i Pol CC (CC = circle centre; eng. cirkelcentrum). En position i ett plan bestäms då entydigt genom:

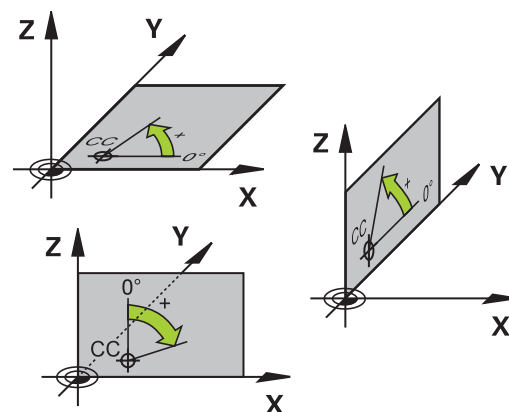
- Polär koordinatradie: avstånd från Pol CC till positionen
- Polär koordinatvinkel: vinkel mellan vinkelreferensaxeln och linjen som förbinder Pol CC med positionen



## Bestämmande av Pol och vinkelreferensaxel

Pol bestäms med två koordinater i rätvinkligt koordinatsystem i ett av de tre möjliga planen. Därigenom är även vinkelreferensaxeln för den polära koordinatvinkeln PA entydigt tilldelad.

Pol-koordinater (plan)	Vinkelreferensaxel
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



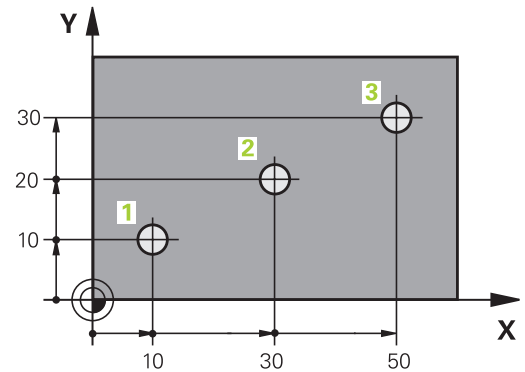
## Absoluta och inkrementella arbetsstyckespositioner

### Absoluta arbetsstyckespositioner

När en positions koordinat utgår från koordinatnollpunkten (ursprung) kallas dessa för absoluta koordinater. Varje koordinat på arbetsstycket är genom sina absoluta koordinater entydigt bestämda.

Exempel 1: Borrning med absoluta koordinater:

Hål 1	Hål 2	Hål 3
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm



### Inkrementella arbetsstyckespositioner

Relativa koordinater utgår från den sist programmerade verktygspositionen. Denna verktygsposition fungerar som en relativ (tänkt) nollpunkt. Vid programframställningen motsvarar inkrementella koordinater följaktligen måttet mellan den senaste och den därpå följande bör-positionen. Verktøget kommer att förflytta sig med detta mått. Därför kallas relativa koordinatangivelser även för kedjemått.

Ett inkrementellt mått kännetecknas av ett I före axelbeteckningen.

Exempel 2: Borrning med inkrementala koordinater

Absoluta koordinater för hål 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Hål 5, i förhållande till 4

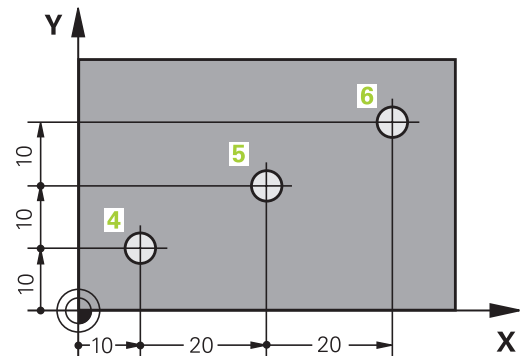
X = 20 mm

Y = 10 mm

Hål 6, i förhållande till 5

X = 20 mm

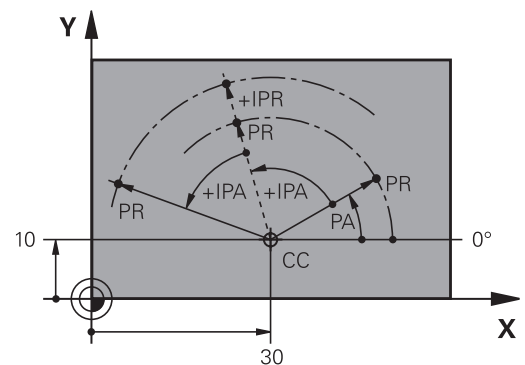
Y = 10 mm



### Absoluta och inkrementala polära koordinater

Absoluta koordinater hänför sig alltid till Pol och vinkelreferensaxeln.

Inkrementella koordinater hänför sig alltid till den sist programmerade verktygspositionen.



## Välja utgångspunkt

Arbetsstyckets ritning specificerar ett särskilt konturelement som en absolut utgångspunkt (nollpunkt), ofta ett hörn på arbetsstycket. Vid inställning av utgångspunkten riktas först arbetsstycket upp i förhållande till maskinaxlarna, därefter förflyttas verktyget till en för alla axlar bekant position i förhållande till arbetsstycket. Vid denna position sätts styrsystemets positionsvärde till noll eller ett annat lämpligt värde. Därigenom relateras arbetsstycket till det koordinatsystem som gäller för styrsystemets presentation eller ditt NC-program.

Om det förekommer relativa utgångspunkter i arbetsstyckets ritning så använder man förslagsvis cyklerna för koordinatomräkningar.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

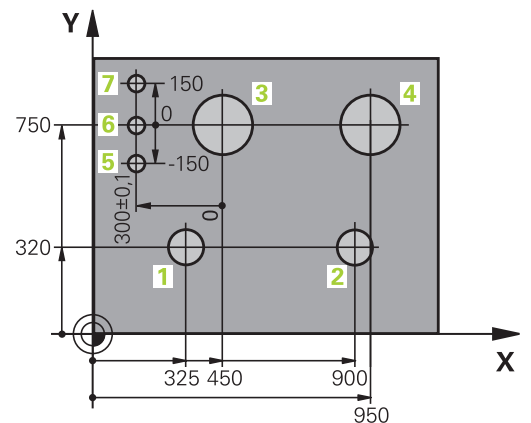
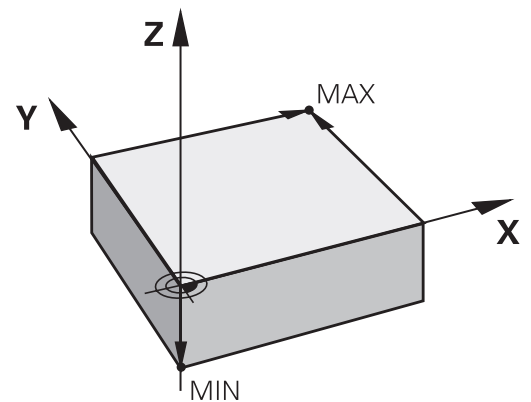
Om man har ett ritningsunderlag som inte är anpassat för NC-programmering så bör man placera utgångspunkten vid en position eller ett hörn som det är lätt att beräkna måtten till övriga arbetsstyckespositioner ifrån.

Ett 3D-avkännarsystem från HEIDENHAIN underlättar mycket då man skall ställa in utgångspunkten.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

#### Exempel

Skissen till höger visar hål (1 till 4), vilkas måttsättning utgår från en absolut utgångspunkt med koordinaterna  $X=0$   $Y=0$ . Hålen (5 till 7) refererar till en relativ utgångspunkt med de absoluta koordinaterna  $X=450$   $Y=750$ . Med en **nollpunktförflyttning** kan du tillfälligt flytta nollpunkten till positionen  $X = 450$ ,  $Y = 750$  för att programmera borrhålen (5 till 7) utan ytterligare beräkningar.



## 3.5 NC-program öppna och mata in

### Uppbyggnad av ett NC-program i HEIDENHAIN klartext

Ett NC-program består av en serie NC-block. Bilden till höger visar elementen i ett NC-block.

Styrsystemet numrerar NC-blocken i ett NC-program i en stigande ordningsföljd.

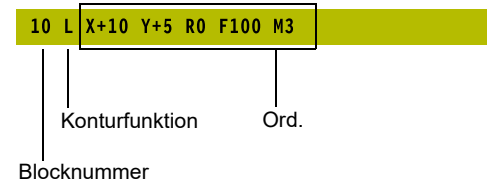
Det första NC-blocket i ett NC-program innehåller texten **BEGIN PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

De därpå följande NC-blocken innehåller information om:

- Råämnet
- Verktygsanrop
- Framkörning till en säker position
- Matningshastighet och varvtal
- Konturrörelser, cykler och andra funktioner

Det sista NC-blocket i ett NC-program innehåller texten **END PGM**, programnamnet och den använda måttenheten.

#### NC-block



### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Det finns en kollisionsrisk vid framkörningsrörelser efter en verktygsväxling!

- ▶ Programmera en ytterligare säker mellanposition vid behov





## Definiera råämnet: BLK FORM

Direkt när man har öppnat ett nytt NC-program definierar man ett obearbetat arbetsstycke. För att definiera råämnet i efterhand, trycker du på knappen **SPEC FCT**, softkey **PROGRAMMALLAR** och därefter på softkey **BLK FORM**. Styrsystemet behöver denna definition för grafiska simuleringar.



Råämnesdefinitionen behövs endast om du vill testa NC-programmet grafiskt!

Styrsystemet kan presentera olika råämnesformer:

Softkey	Funktion
	Definiera ett rektangulärt råämne
	Definiera ett cylindriskt råämne
	Definiera ett rotationssymmetriskt råämne med valfri form
	Ladda STL-filen som råämne Ladda som tillval ytterligare en STL-fil som färdig del

### Rektangulärt råämne

Råämnets sidor måste ligga parallellt med axlarna X, Y och Z. Detta råämne bestäms med hjälp av två hörnpunkter:

- MIN-punkt: kubens minsta X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta värden
- MAX-punkt: kubens största X-,Y- och Z-koordinat; ange absoluta eller inkrementella värden

### Exempel

<b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>	Programbörjan, namn, måttenhet
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	MAX-punktskoordinater
<b>3 END PGM NEU MM</b>	Programslut, namn, måttenhet

### Cylindriskt råämne

Det cylindriska råämnet definieras via cylinderns dimensioner:

- X, Y, eller Z: Rotationsaxel
- D, R: Cylinderns diameter eller radie (med positivt förtecken)
- L: Cylinderns längd (med positivt förtecken)
- DIST: Förskjutning längs rotationsaxeln
- DI, RI: Invändig diameter eller invändig radie för ihålig cylinder



Parametrarna **DIST** och **RI** eller **DI** är valfria och behöver inte programmeras.

### Exempel

<b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>	Programbörjan, namn, måttenhet
<b>1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10</b>	Spindelaxel, radie, längd, distans, invändig radie
<b>2 END PGM NEU MM</b>	Programslut, namn, måttenhet

### Rotationssymmetriskt råämne med valfri form

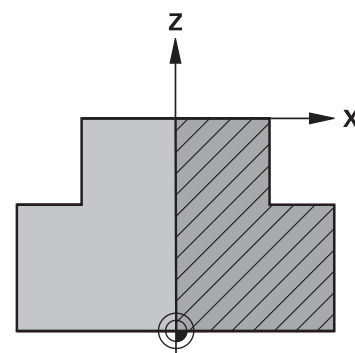
Du definierar det rotationssymmetriska råämnets kontur i ett underprogram. Där använder du X, Y eller Z som rotationsaxel.

I råämnesdefinitionen refererar du till konturbeskrivningen:

- DIM\_D, DIM\_R: Diameter eller radie för det rotationssymmetriska råämnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivningen

Konturbeskrivningen får innehålla negativa värden i rotationsaxeln men enbart positiva värden i huvudaxeln. Konturen måste vara sluten, dvs. att konturens början är samma som konturens slut.

När du definierar ett rotationssymmetriskt råämne med inkrementella koordinater är dimensionerna oberoende av diameterprogrammeringen.



Informationen om underprogrammet kan ske med hjälp av ett nummer, ett namn eller en QS-parameter.

**Exempel**

0 BEGIN PGM NEU MM	Programbörjan, namn, måttenhet
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL 1	Spindelaxel, tolkningssätt, underprogramnummer
2 M30	Huvudprogrammets slut
3 LBL 1	Underprogrammets början
4 L X+0 Z+1	Konturens början
5 L X+50	Programmering i positiv huvudaxelriktning
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konturslut
11 LBL 0	Underprogrammets slut
12 END PGM NEU MM	Programslut, namn, måttenhet

**STL-filer som råämne och som färdig del som tillval**

Integrering av STL-filer som råämne och färdig del är framför allt bekvämt i samband med CAM-program eftersom man då utöver NC-programmet även har tillgång till nödvändiga 3D-modeller.



3D-modeller som saknas, t.ex. halvfärdiga delar vid flera separata bearbetningssteg, kan du skapa direkt i styrsystemet med hjälp av softkey **ARBETSSTYCK EXPORT** i driftart **Programtest**.

Filstorleken beror på hur komplex geometrin är.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



Observera att STL-filerna är begränsade i fråga om antal tillåtna trianglar:

- 20 000 trianglar per STL-fil i ASCII-format
- 50 000 trianglar per STL-fil i binärt format

Binärfiler laddar styrsystemet snabbare.

I råämnesdefinitionen hänvisar de till önskade STL-filer med hjälp av sökvägar. Använd softkey **VÄLJ FIL**, så att styrsystemet använder sökvägarna automatiskt.

Om du inte vill ladda någon färdig del stänger du dialogrutan när du har definierat råämnet.



Sökvägen till STL-filen kan även anges med hjälp av direkt textinmatning eller en QS-parameter.

### Exempel

<b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>	Programbörjan, namn, måttenhet
<b>1 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"</b>	Ange sökväg till råämne, ange sökväg till färdig del som tillval
<b>2 END PGM NEU MM</b>	Programslut, namn, måttenhet



När NC-programmet och 3D-modellen befinner sig i en mapp eller i en definierad mappstruktur, gör relativa sökvägar att det blir enklare att flytta filerna senare.

**Ytterligare information:** "Programmeringsanvisning", Sida 258

### Öppna nytt NC-program

Nya NC-program skapas alltid i driftart **Programmering**. Exempel på en programöppning:



- ▶ Driftart: Tryck på knappen **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Styrsystemet öppnar filhanteringen.

Välj katalogen som det nya NC-programmet skall sparas i:

**FILNAMN = NEU.H**



- ▶ Ange det nya programnamnet
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



- ▶ Välj måttenhet: Tryck på softkey **MM** eller **INCH**
- ▶ Styrsystemet växlar till programfönstret och öppnar dialogen för definition av **BLK-FORM** (råämne).

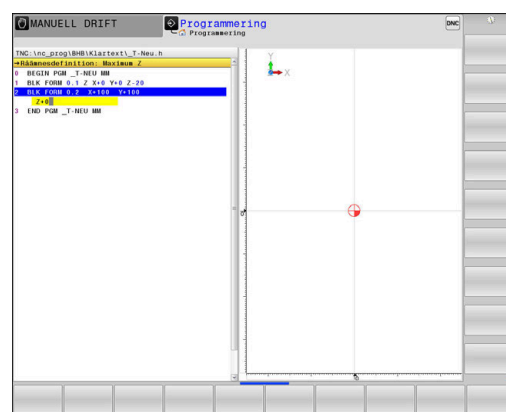


- ▶ Välj rektangelformat råämne: Tryck på softkey för rektangulär råämnesform

### BEARBETNINGSPLAN I GRAFIK: XY



- ▶ Ange spindelaxel, t.ex. **Z**





**RÅÄMNEDEFINITION: MINIMUM**

ENT

- ▶ Ange i tur och ordning MIN-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

**RÅÄMNEDEFINITION: MAXIMUM**

ENT

- ▶ Ange i tur och ordning MAX-punktens X-, Y- och Z-koordinater, bekräfta varje koordinat med knappen **ENT**

**Exempel**

<b>0 BEGIN PGM NEU MM</b>	Programbörjan, namn, måttenhet
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40</b>	Spindelaxel, MIN-punktskoordinater
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	MAX-punktskoordinater
<b>3 END PGM NEU MM</b>	Programslut, namn, måttenhet

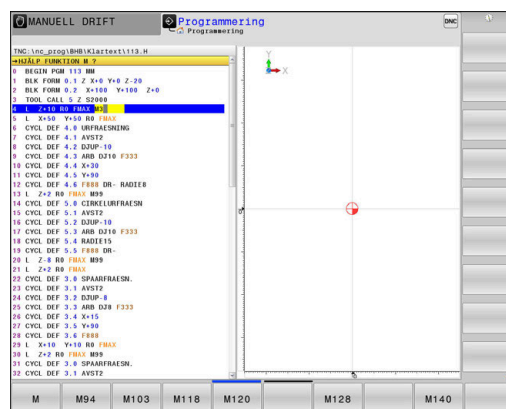
Blocknummer, **BEGIN**- och **END**-block genereras automatiskt av styrsystemet.



Om du inte vill programmera någon råämnesdefinition avbryter du dialogen vid **Bearbetningsplan i grafik: XY** med knappen **DEL** !

## Programmera verktygsrörelser i Klartext

För att programmera ett NC-block börjar man med en Dialogknapp. I bildskärmens övre rad frågar styrsystemet efter alla erforderliga data.



### Exempel på ett positioneringsblock



- ▶ Tryck på knappen **L**

### KOORDINATER ?



- ▶ **10** (Ange målkoordinaten för X-axeln)



- ▶ **20** (Ange målkoordinaten för Y-axeln)



- ▶ Till nästa fråga med knappen **ENT**

### RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR: ?



- ▶ **Ingen radiekompensering** anges, med knappen **ENT** går du vidare till nästa fråga

### MATNING F=? / F MAX = ENT

- ▶ **100** (Ange matningshastighet 100 mm/min för denna konturrörelse)



- ▶ Till nästa fråga med knappen **ENT**

### TILLÄGGSFUNKTION M ?

- ▶ **3** (Ange tilläggfunktion **M3 Spindelstart**).






- ▶ Med knappen **END** avslutar styrsystemet denna dialog.

### Exempel

**3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3**

## Möjliga matningsuppgifter

Softkey	Funktioner för matningsangivelse
	Förflyttning med snabbtransport, enbart verksam i det aktuella blocket. Undantag: När den har definierats före ett <b>APPR</b> -block, verkar <b>FMAX</b> även vid framkörningen till hjälpunkten <b>Ytterligare information:</b> "Viktiga positioner vid fram- och frånkörning", Sida 155
	Förflytta med automatiskt beräknad matning från <b>TOOL CALL</b> -blocket
	Förflytta med programmerad matning (enhet mm/min eller 1/10 inch/min). Vid rotationsaxlar tolkar styrsystemet matningen som grader/min, oberoende av om NC-programmet är skrivet i mm eller tum
	Definiera matning per varv (enhet mm/varvel eller inch/1). Varning: I tum-program kan FU inte kombineras med M136
	Definiera matning per tand (enhet mm/tand eller inch/tand) Antal skär måste vara definierat i verktygstabellens kolumn <b>CUT</b>

Knapp	Funktioner för dialogledning
	Hoppa över dialogfrågan
	Avsluta dialogen i förväg
	Avbryt dialogen och radera

## Överföra Är-positioner

Styrsystemet ger möjlighet att överföra verktygets aktuella position till NC-programmet.ex. när du

- Programmerar förflytningsblock
- Programmerar cykler

För att det korrekta positionsvärdet skall överföras gör man på följande sätt:

- ▶ Flytta inmatningsfältet till det ställe i ett NC-block som du vill överföra positionen till



- ▶ Välj funktionen Överför är-position
- > Styrsystemet visar de axlar som positionen kan överföras ifrån i softkeyraden.



- ▶ Välj axel
- > Styrsystemet skriver in den valda axelns aktuella position i det aktiva inmatningsfältet.



Trots aktiv verktygsradiekompensering överför styrsystemet alltid koordinaterna för verktygets centrum i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar hänsyn till den aktiva verktygslängdkompenseringen och överför alltid koordinaten för verktygets spets i verktygsaxeln.

Styrsystemet låter softkeyraden för axelval vara aktiv ända tills du stänger av den igen genom förnyad tryckning på knappen **Överför ärposition**. Detta beteende gäller även när du sparar det aktuella NC-blocket och öppnar ett nytt NC-block med hjälp av en konturfunktionsknapp. När du måste välja ett inmatningsalternativ med hjälp av en softkey (t.ex. radiekompenseringen), stänger styrsystemet softkeyraden för axelval.

Vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN** är funktionen **Överför ärposition** inte tillåten.

## Redigera NC-program



Vid exekvering kan du inte redigera det aktiva NC-programmet.

När du skapar eller förändrar ett NC-program kan du använda pilknapparna eller softkeys för att gå in på de olika raderna i NC-programmet och välja ett enskilt ord i ett NC-block:

### Softkey/ knapp

### Funktion



Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade framför det aktuella NC-blocket

Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen



Förändra det aktuella NC-blockets position i bildskärmen. På detta sätt kan man visa fler NC-block som är programmerade efter det aktuella NC-blocket

Utan funktion när hela NC-programmet ryms i bildskärmen



Hoppa från NC-block till NC-block







Välja enskilda ord i ett NC-block



Välj ett bestämt NC-block

**Ytterligare information:** "Använda knappen GOTO", Sida 200

Softkey/ knapp	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nollställ ett valt ords värde</li> <li>■ Radera ett felaktigt värde</li> <li>■ Ta bort raderbart felmeddelande</li> </ul>
	Radera valt ord
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Radera valt NC-block</li> <li>■ Radera cykler och programdelar</li> </ul>
	Infoga det NC-block som du senast editerade eller raderade


### Infoga NC-block på valfritt ställe

- ▶ Välj ett NC-block, efter vilket ett nytt NC-block skall infogas
- ▶ Öppna dialogen

### Spara ändringar

Styrsystemet sparar standardmässigt ändringar automatiskt när du utför en driftartväxling eller selekterar filhanteraren. Om du själv vill välja att spara ändringarna i NC-programmet gör du på följande sätt:


- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på softkey <b>SPARA</b></li> <li>▶ Styrsystemet sparar alla ändringar som du har utfört sedan den senaste lagringen.</li> </ul>
---	--

### Spara NC-programmet i en ny fil

Du kan spara innehållet från det för tillfället selekterade NC-programmet under ett annat programnamn. Gör då på följande sätt:

- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Tryck på softkey <b>SPARA SOM</b></li> <li>▶ Styrsystemet visar ett fönster som du kan mata in katalogen och det nya filnamnet i.</li> <li>▶ Med softkey <b>VÄXLA</b> kan du välja målkatalogen om så önskas</li> <li>▶ Ange filnamn</li> <li>▶ Bekräfta med softkey <b>OK</b> eller knappen <b>ENT</b> alt. avbryt med softkey <b>AVBRYT</b></li> </ul>
---	---



Filer som sparats med **SPARA SOM** hittar du även i filhanteraren med hjälp av softkey **SISTA FILERNA**.

### Ångra ändringar

Du kan ångra alla ändringar som du har gjort sedan den senaste spara. Gör då på följande sätt:

- ▶ Välj softkey-raden med funktionen för att spara



- ▶ Tryck på softkey **FÖRKASTA ÄNDRINGAR**
- ▶ Styrsystemet visar ett fönster i vilket du kan bekräfta eller avbryta förloppet.
- ▶ Bekräfta ändringarna med softkey **JA** eller knappen **ENT** alt. avbryt med softkey **NEJ**

### Ändra och infoga ord

- ▶ Välja ord i ett NC-block
- ▶ Skriv över med ett nytt värde
- ▶ När du har valt ordet står dialogen till förfogande.
- ▶ Avsluta ändringen: Tryck på knappen **END**

Om man vill infoga ett nytt ord trycker man på pilknapparna (till höger eller vänster), tills den önskade dialogen visas och anger då önskat värde.

### Sök efter samma ord i andra NC-block



- ▶ Välj ett ord i ett NC-block: Tryck på pilknappen tills det önskade ordet markerats



- ▶ Välj NC-block med pilknapparna
  - Pil nedåt: Söka framåt
  - Pil uppåt: Söka bakåt

Markören befinner sig nu i ett nytt NC-block på samma ord som valdes i det första NC-blocket.



När du startar sökningen i mycket stora NC-program så presenterar styrsystemet en symbol som visar hur långt sökning har kommit. Vid behov kan du avbryta sökningen när som helst.

### Markera, kopiera, klipp ut och infoga programdelar

För att kopiera programdelar inom ett NC-program eller till ett annat NC-program erbjuder styrsystemet följande funktioner:

Softkey	Funktion
MARKERA BLOCK	Aktivera markeringsfunktion
TAG BORT MARKERING	Stänga av markeringsfunktion
RADERA BLOCK	Klipp ut markerade block
INFOGA BLOCK	Infoga blocken som finns i minnet
KOPIERA BLOCK	Kopiera markerade block

För att kopiera en programdel gör man på följande sätt:

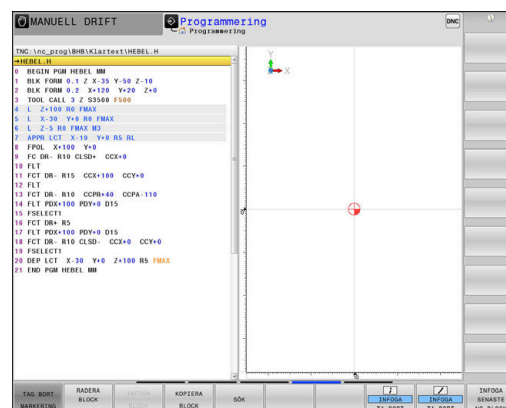
- ▶ Välj softkeyraden med markeringsfunktioner
- ▶ Välj det första NC-blocket i programdelen som skall kopieras
- ▶ Markera första NC-blocket: Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**.
- ▶ Styrsystemet framhäver blocket med en annan färg och presenterar softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Förflytta markören till det sista NC-blocket i programdelen som du vill kopiera eller klippa ut.
- ▶ Styrsystemet visar alla de markerade NC-blocken med en annan färg. Man kan alltid avsluta markeringsfunktionen genom att trycka på softkey **TAG BORT MARKERING**.
- ▶ Kopiera markerad programdel: Tryck på softkey **KOPIERA BLOCK**, klipp ut markerad programdel: Tryck på softkey **KLIPP UT BLOCK**.
- ▶ Styrsystemet lagrar det markerade blocket

**i** När du vill överföra en programdel till ett annat NC-program, väljer du i detta läge först det önskade NC-programmet via filhanteraren.

- ▶ Välj det NC-block som den kopierade (utklippta) programdelen skall infogas efter med pilknapparna
- ▶ Infoga lagrad programdel: Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**
- ▶ Avsluta markeringsfunktionen: Tryck på softkey **TAG BORT MARKERING**

### Styrsystemets sökfunktion

Med styrsystemets sökfunktion kan man söka efter godtycklig text i ett NC-program och vid behov även ersätta den med ny text.





## Söka efter godtyckliga texter

SÖK

- ▶ Välj sökfunktionen
- ▶ Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.

SÖK

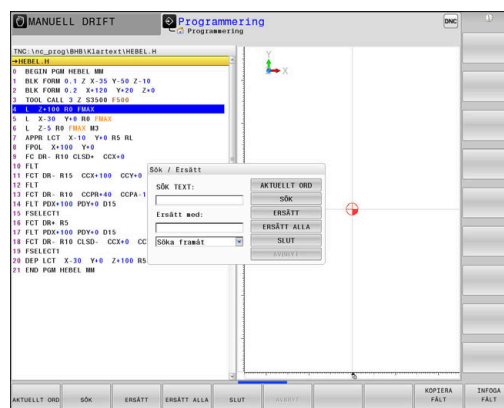
- ▶ Ange text som skall sökas, t.ex.: **TOOL**
- ▶ Välj sökning framåt eller bakåt

SÖK

- ▶ Starta sökningen
- ▶ Styrsystemet hoppar till nästa NC-block som innehåller den sökta texten.

SLUT

- ▶ Upprepa sökningen
- ▶ Styrsystemet hoppar till nästa NC-block som innehåller den sökta texten.
- ▶ Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut



## Sök och ersätt godtycklig text

**HÄNVISNING****Varning, risk för att förlora data!**

Funktionerna **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skriver över alla funna syntaxelement utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan NC-program skadas oåterkalleligt.

- ▶ Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på NC-programmet innan ersättningen
- ▶ **ERSÄTT** och **ERSÄTT ALLA** skall användas med försiktighet



I samband med en exekvering är funktionerna **SÖK** och **ERSÄTT** inte möjliga i det aktiva NC-programmet. Även ett aktivt skrivskydd förhindrar dessa funktioner.

- ▶ Välj ett NC-block, i vilket ordet som skall sökas finns lagrat



- ▶ Välj sökfunktionen
- ▶ Styrsystemet presenterar sökfönstret och visar de sökfunktioner som finns tillgängliga i softkeyraden.
- ▶ Tryck på softkey **AKTUELLT ORD**
- ▶ Styrsystemet tar över det första ordet från det aktuella NC-blocket. Tryck i förekommande fall på softkeyn igen för att överföra det önskade ordet.



- ▶ Starta sökningen
- ▶ Styrsystemet hoppar till nästa sökta text.



- ▶ För att ersätta texten och sedan gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **ERSÄTT** eller för att ersätta alla funna textställen: Tryck på softkey **ERSÄTT ALLA** eller för att inte ersätta texten och gå till nästa ställe som texten har hittats på: Tryck på softkey **SÖK**



- ▶ Avsluta sökfunktionen: Tryck på softkey Slut

## 3.6 Organisation (filhantering)

### Filer

Filer i styrsystemet	Typ
<b>NC-program</b>	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
<b>Kompatibla NC-program</b>	
HEIDENHAIN-Unit-program	.HU
HEIDENHAIN-konturprogram	.HC
<b>Tabeller för</b>	
Verktyg	.T
Verktygsväxlare	.TCH
Nollpunkter	.D
Punkter	.PNT
Utgångspunkter	.PR
Avkännarsystem	.TP
Backup-filer	.BAK
Beroende filer (t.ex. struktureringspunkter)	.DEP
Fritt definierbara tabeller	.TAB
Pallar	.P
Svarvverktyg	.TRN
Verktygskompensering	.3DTC
<b>Text som</b>	
ASCII-filer	.A
Textfiler	.TXT
HTML-filer, t.ex. resultatprotokoll från avkännarcyklar	.HTML
Hjälpfiler	.CHM
<b>CAD-data som</b>	
ASCII-filer	.DXF
	.IGES
	.STEP

När ett NC-program skall matas in i styrsystemet börjar man med att ange NC-programmets namn. Styrsystemet lagrar NC-programmet på det interna minnet som en fil med samma namn. Styrsystemet lagrar även texter och tabeller som filer.

För att man snabbt skall kunna hitta och hantera sina filer är styrsystemet utrustat med ett speciellt fönster för filhantering. Här kan de olika filerna kallas upp, kopieras, raderas och döpas om.

Med styrsystemet kan du hantera ett nästan obegränsat antal filer. Minnesutrymmet som står till förfogande är åtminstone **21 GByte**. Ett individuellt NC-program för vara maximalt **2 GByte**.



Beroende på inställningen skapar styrsystemet en backup-fil \*.bak efter redigeringen och lagringen av NC-program. Detta reducerar det minnesutrymme som står till ditt förfogande.

### Filers namn

Efter NC-programmen, tabellerna och texterna infogar styrsystemet en filtypsindikering vilken är skild från filnamnet med en punkt. Denna utökning indikerar vilken filtyp det är.

Filnamn	Filtyp
PROG20	.H

Filnamnen, enhetsnamnen och katalognamnen i styrsystemet är i enlighet med följande norm: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-Standard).

Följande tecken är tillåtna:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g  
h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 \_ -

Följande tecken har en speciell betydelse:

Tecken	Betydelse
.	Den sista punkten i ett filnamn separerar filens extension
\ och /	För katalogträdet
:	Separera enhetsbeteckningen från katalogen

För att undvika problem vid dataöverföring ska du undvika andra tecken.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.



Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

**Ytterligare information:** "Sökväg", Sida 113

## Visa externt genererade filer i styrsystemet

I styrsystemet är vissa tilläggswerktyg installerade, med vilka du kan visa och delvis även redigera filerna som anges i tabellen nedan.

Filtyper	Typ
PDF-filer	pdf
Excel-tabeller	xls
Internet-filer	csv html
Textfiler	txt ini
Grafikfiler	bmp gif jpg png

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## Kataloger

Då det interna minnet kan lagra många NC-program och filer lägger man dessa filer i kataloger (mappar). På detta sätt erhålls en god överblick över filerna. I dessa kataloger kan ytterligare kataloger läggas in, så kallade underkataloger. Med knappen **-/+** eller **ENT** kan du välja att visa eller dölja underkataloger.

## Sökväg

En sökväg anger en logisk enhet och samtliga kataloger resp. underkataloger i vilken en fil finns lagrad. De olika uppgifterna skiljs från varandra med ett \.



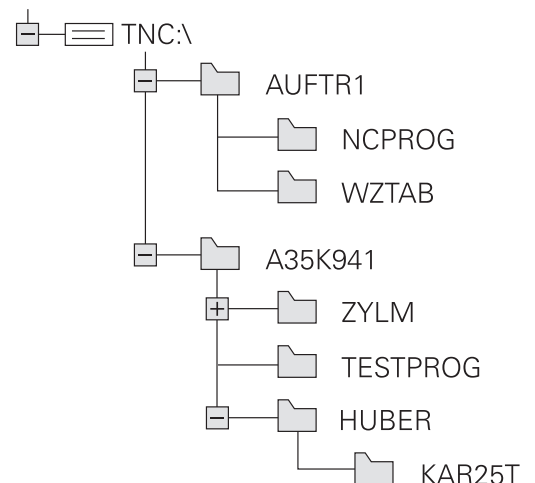
Den maximalt tillåtna längden på sökvägen är 256 tecken. Sökvägens längd inkluderar enhetens beteckning, katalogerna och filen inklusive extension.

## Exempel



















På enheten **TNC** har katalogen **AUFTR1** lagts in. Därefter har även en underkatalog **NCPROG** lagts in i katalogen **AUFTR1**. Till denna underkatalog har man kopierat NC-programmet **PROG1.H**. NC-programmet har då sökvägen:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Bilden till höger visar ett exempel på en katalogpresentation med olika kataloger i TNC:n.



## Översikt: Funktioner i filhanteringen

Softkey	Funktion	Sida
	Kopiera enstaka fil	118
	Visa en viss filtyp	116
	Skapa ny fil	118
	Visa de 10 sist valda filerna	121
	Radera fil	122
	Markera fil	123
	Döpa om fil	124
	Skydda fil mot radering och förändring	125
	Upphäva filskydd	125
	Importera fil från en iTNC 530	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
	Justera tabellformat	422
	Hantera nätverksenheter	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
	Välj editor	125
	Sortera filerna enligt egenskaper	124
	Kopiera katalog	121
	Radera en katalog med alla underkataloger	
	Uppdatera katalog	
	Döpa om katalog	
	Skapa ny katalog	

## Kalla upp filhantering

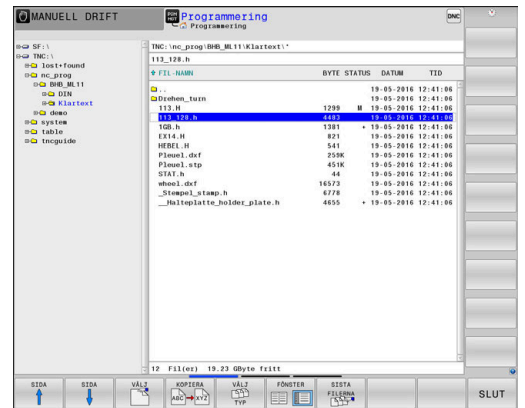


- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- Styrsystemet visar fönstret för filhantering (bilden visar grundinställningen). Om styrsystemet visar en annan bildskärmsuppdelning trycker man på softkey **FÖNSTER**

Det vänstra, smala fönstret visar tillgängliga enheter och kataloger. Enheterna markerar utrustningar med vilka data kan lagras eller överföras. En enhet är styrsystemets interna minne. Andra enheter är datagränssnitten (RS232, Ethernet), till dessa kan exempelvis en PC anslutas. En katalog kännetecknas alltid av en katalogsymbol (vänster) och ett katalognamn (höger). Underkataloger är något förskjutna mot höger. När det existerar underkataloger kan du visa eller dölja dessa med hjälp av knappen **-/+**.

När katalogträdet är längre än vad som ryms i bildskärmen, kan du navigera med hjälp av rullningslistor eller en ansluten mus.

I det breda fönstret till höger visas alla filer som finns lagrade i den valda katalogen. Bredvid varje fil visas mer information, denna information beskrivs i nedanstående tabell.



Presentation	Betydelse
<b>Filnamn</b>	Filnamn och filtyp
<b>BYTE</b>	Filstorlek i Byte
<b>Status</b>	Filens egenskaper:
E	Filen är valt i driftart <b>Programmering</b>
S	Filen är vald i driftart <b>Programtest</b>
M	Filen är vald i någon av Programkörningsdriftarterna
+	Filen har icke presenterade beroende filer med filextension DEP, t.ex. vid användning av verktygsanvändningskontroll
	Filen är skyddad mot radering och förändring
	Filen är skyddad mot radering och förändring eftersom den för tillfället exekveras
<b>DATUM</b>	Datum när filen ändrades senaste gången
<b>TID</b>	Klockslag när filen ändrades senaste gången

För att presentera de beroende filerna sätter du maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) till **MANUAL**.

## Välja enhet, katalog och fil



- ▶ Öppna filhanteringen med knappen **PGM MGT**

Navigera med musen eller använd pilknapparna eller softkeys för att förflytta markören till önskat ställe på bildskärmen:



- ▶ Förflytta markören från höger till vänster fönster och tvärtom



- ▶ Förflytta markören upp och ner i ett fönster



- ▶ Förflytta markören sida för sida upp och ned i ett fönster



### Steg 1: Välj enhet

- ▶ Markera önskad enhet i det vänstra fönstret



- ▶ Välj enhet: Tryck på softkey **VÄLJ** eller

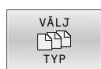


- ▶ Tryck på knappen **ENT**

### Steg 2: Välj katalog

- ▶ Markera en katalog i det vänstra fönstret
- ▶ Det högra fönstret visar automatiskt alla filer från katalogen som är markerad (presenteras med ljusare färg).



**Steg 3: Välj fil**

- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Markera önskad fil i det högra fönstret



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ** eller



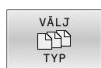
- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet aktiverar den valda filen i den driftart som man befinner sig i då man kallar upp filhanteringen.



När du skriver in den sökta filens begynnelsebokstäver i filhanteringen, hoppar markören automatiskt till det första NC-programmet med dessa bokstäver.

**Filtrera visningen**

Du kan filtrera filerna som visas på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**



- ▶ Tryck på softkey för önskad filtyp

Alternativ:



- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer i mappen.

Alternativ:



- ▶ Använd jokertecken, t.ex. **4\*.H**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer med filtyp .h som börjar med 4.

Alternativ:



- ▶ Ange filändelser, t.ex. **\*.H;\*.D**
- ▶ Styrsystemet visar alla filer med filtyp .h och .d.

Det visningsfilter som angetts sparas även efter att styrsystemet startats om.

## Skapa ny katalog

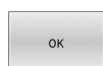
- ▶ Markera önskad katalog i det vänstra fönstret, i vilken en underkatalog skall skapas



- ▶ Tryck på softkey **NY KATALOG**

- ▶ Ange katalognamn

- ▶ Tryck på knappen **ENT**



- ▶ Tryck på softkey **OK** för att bekräfta eller



- ▶ Tryck på softkey **AVBRYT** för att avbryta

## Skapa ny fil

- ▶ Välj den katalog i det vänstra fönstret som den nya filen skall skapas i
- ▶ Flytta markören till det högra fönstret



- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**

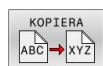
- ▶ Ange filnamn och filextension

- ▶ Tryck på knappen **ENT**



## Kopiera enstaka fil

- ▶ Förflytta markören till filen som skall kopieras



- ▶ Tryck på softkey **KOPIERA**: Välj kopieringsfunktionen

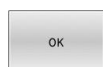
- ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.

Kopiera fil till den aktuella katalogen

- ▶ Ange målfilens namn

- ▶ Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**

- ▶ Styrsystemet kopierar filen till den aktuella katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



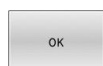
Kopiera filer till en annan katalog



- ▶ Tryck på softkey **Målkatalog**, för att bestämma målkatalogen i ett inväxlat fönster

- ▶ Tryck på knappen **ENT** eller softkey **OK**

- ▶ Styrsystemet kopierar filen med samma namn till den valda katalogen. Den ursprungliga filen förblir oförändrad.



Om kopieringen startades med knappen **ENT** eller med softkey **OK** visar styrsystemet information om hur långt kopieringsförloppet har fortskridit.

## Kopiera filer till en annan katalog

- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med två lika stora fönster

Högra fönstret

- ▶ Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- ▶ Flytta markören till katalogen till vilken du vill kopiera filerna och visa filerna i denna katalog med knappen **ENT**

Vänstra fönstret

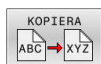
- ▶ Tryck på softkey **VISA TRÄD**
- ▶ Välj katalogen med filerna som du vill kopiera och visa filerna med softkey **VISA FILER**



- ▶ Tryck på softkey Markera: Visa funktionen för att markera filer



- ▶ Tryck på softkey Markera fil: Förflytta markören till filen som skall kopieras och markera den. Om så önskas markeras ytterligare filer på motsvarande sätt



- ▶ Tryck på softkey Kopiera: Kopiera de markerade filerna till målkatalogen

### Ytterligare information: "Markera filer", Sida 123

Om man har markerat filer i både det vänstra och i det högra fönstret så kommer styrsystemet att kopiera från katalogen som markören befinner sig i.

### Skriva över filer

När man kopierar filer till en katalog som redan innehåller filer med samma filnamn, så frågar styrsystemet om filerna i målkatalogen får skrivas över:

- ▶ Skriv över alla filer (fält **Befintliga filer** selekterad): Tryck på softkey **OK** eller
- ▶ Skriv inte över några filer: Tryck på softkey **AVBRYT**

Om du vill skriva över en skyddad fil, väljer du fältet **Skyddade filer** eller avbryter förloppet.

## Kopiera tabell

### Importera rader till en tabell

När du kopierar en tabell till en befintlig tabell, kan du via softkey **ERSÄTT FÄLT** skriva över individuella rader. Förutsättning:

- måltabellen måste existera
- filen som kopieras får bara innehålla raderna som skall ersättas
- tabellernas filtyper måste vara identiska

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ERSÄTT FÄLT** skriver över alla rader i målfilen som existerar i den kopierade tabellen utan kontrollfråga. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av den ursprungliga filen innan ersättningen. Därför kan tabeller skadas oåterkalleligt.

- ▶ Ta i förekommande fall en säkerhetskopia på tabellen innan ersättningen
- ▶ **ERSÄTT FÄLT** skall användas med försiktighet

### Exempel

I en förinställningsapparat har du mätt upp verktygslängden och verktygsradien för tio nya verktyg. Förinställningsapparaten genererar verktygstabellen TOOL\_Import.T med tio rader, motsvarar alltså tio verktyg.

Gör på följande sätt:

- ▶ Kopiera tabellen från den externa dataenheten till en valfri katalog
- ▶ Kopiera över den externt genererade tabellen med styrsystemets filhantering till den befintliga tabellen TOOL.T
- > Styrsystemet frågar om den befintliga verktygstabellen TOOL.T skall skrivas över.
- ▶ Tryck på softkey **JA**
- > Styrsystemet skriver över hela den aktuella filen TOOL.T. Efter kopieringen består alltså TOOL.T av 10 rader.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **ERSÄTT FÄLT**
- > Styrsystemet skriver över de 10 raderna i filen TOOL.T. Data i övriga rader förändras inte av styrsystemet.

### Extrahera rader från en tabell

I tabellen kan du markera en eller flera rader och spara dem i en separat fil.

Gör på följande sätt:

- ▶ Öppna den tabell som du vill kopiera raderna från
- ▶ Välj den första raden som skall kopieras med pilknapparna
- ▶ Tryck på softkey **YTTERLIGARE FUNKT.**
- ▶ Tryck på softkey **MARKERA**
- ▶ Välj eventuellt ytterligare rader
- ▶ Tryck på softkey **SPARA SOM**
- ▶ Ange ett tabellnamn som de selekterade raderna skall sparas i

## Kopiera katalog

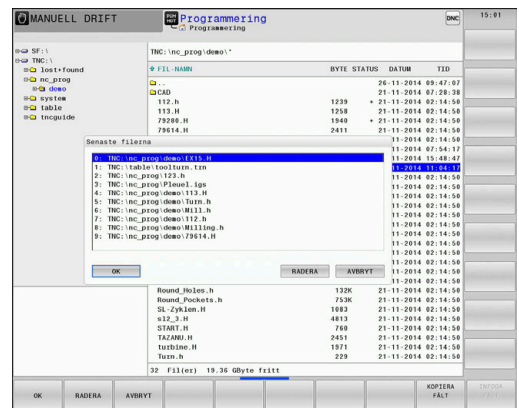
- ▶ Förflytta markören i det högra fönstret till katalogen som du vill kopiera
- ▶ Tryck på softkey **KOPIERA**
- ▶ Styrsystemet visar ett inväxlat fönster för selektering av målkatalogen.
- ▶ Ange namnet på målkatalogen och godkänn med knappen **ENT** eller softkey **OK**
- ▶ Styrsystemet kopierar den valda katalogen inklusive underkataloger till den valda katalogen.

## Välj en av de senast valda filerna

- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa de tio senast valda filerna: Tryck på softkey **SISTA FILERNA**

Tryck på pilknapparna för att förflytta markören till filen som du vill överföra:

- ▶ Förflytta markören upp och ner i ett fönster
- ▶ Välj fil: Tryck på softkey **OK** eller
- ▶ Tryck på knappen **ENT**



Med softkey **KOPIERA FÄLT** kan du kopiera sökvägen till en markerad fil. Den kopierade sökvägen kan du återanvända vid ett senare tillfälle, t.ex. vid ett programanrop med hjälp av knappen **PGM CALL**.

## Radera fil

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Funktion **RADERA** raderar filen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filen innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- ▶ Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data

Gör på följande sätt:

- ▶ Flytta markören till den fil som du vill radera



- ▶ Tryck på softkey **RADERA**
- > Styrsystemet frågar om filen skall raderas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet raderar filen.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **AVBRYT**
- > Styrsystemet avbryter processen.

## Radera katalog

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Funktion **RADERA ALLA** raderar alla filer i katalogen permanent. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filerna innan raderingen, alltså inte någon form av papperskorg. Detta tar bort filer oåterkalleligt.

- ▶ Ta regelbundet backupkopior till en extern enhet på viktiga data






Gör på följande sätt:

- ▶ Förflytta markören till den katalog som du vill radera








- ▶ Tryck på softkey **RADERA ALLA**
- > Styrsystemet frågar om katalogen med alla underkataloger och filer skall raderas.
- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet raderar katalogen.
- ▶ Alternativt tryck på softkey **AVBRYT**
- > Styrsystemet avbryter processen.

## Markera filer



Softkey	Markeringsfunktion
	Markera enstaka fil
	Markera alla filer i katalogen
	Upphäv markeringen för en enskild fil
	Upphäv markeringen för alla filer
	Kopiera alla markerade filer

Funktioner såsom kopiering eller radering av filer kan utföras såväl för enskilda som för flera filer samtidigt. Flera filer markeras på följande sätt:



- ▶ Förflytta markören till den första filen

	▶ Visa markeringsfunktion: Tryck på softkey <b>MARKERA</b>
	▶ Markera fil: Tryck på softkey <b>MARKERA FIL</b>
	▶ Förflytta markören till nästa filen
	
	▶ Markera en till fil: Tryck på softkey <b>MARKERA FIL</b> osv.

Kopiera markerade filer:

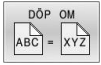
	▶ Lämna aktiv softkeyrad
	▶ Tryck på softkey <b>KOPIERA</b>

Radera markerade filer:

	▶ Lämna aktiv softkeyrad
	▶ Tryck på softkey <b>RADERA</b>

## Döp om fil

- ▶ Förflytta markören till filen som skall döpas om



- ▶ Välj funktionen för att döpa om: Tryck på softkey **DÖP OM**
- ▶ Ange det nya filnamnet; Filtypen kan inte ändras
- ▶ Utför omdöpning: Tryck på softkey **OK** eller knappen **ENT**

## Sortera filer

- ▶ Välj den katalog som du vill sortera filerna i



- ▶ Tryck på softkey **SORTERA**
- ▶ Välj softkey med önskat presentationskriterium
  - **SORTERA EFTER NAMN**
  - **SORTERA EFTER STORLEK**
  - **SORTERA EFTER DATUM**
  - **SORTERA EFTER TYP**
  - **SORTERA EFTER STATUS**
  - **OSORT.**



## Specialfunktioner

### Skydda filer och upphäv filskydd

- ▶ Förflytta markören till filen som skall skyddas



- ▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey Softkey **FLER FUNKTION.**



- ▶ Aktivera filskydd: Tryck på softkey **SKYDDA**



- ▶ Filen erhåller Protect-symbolen.



- ▶ Upphäv filskydd: Tryck på softkey **OSKYDDAT**

### Välj editor

- ▶ Förflytta markören till filen som skall öppnas



- ▶ Välj ytterligare funktioner: Tryck på softkey Softkey **FLER FUNKTION.**



- ▶ Val av editor: Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- ▶ Markera önskad editor
  - **TEXT-EDITOR** för textfiler, t.ex. **.A** eller **.TXT**
  - **PROGRAM-EDITOR** för NC-program **.H** och **.I**
  - **TABLE-EDITOR** för tabeller, t.ex. **.TAB** eller **.T**
  - **BPM-EDITOR** för palett-tabeller **.P**
- ▶ Tryck på softkey **OK**

### Ansluta och ta bort USB-enheter

Styrsystemet detekterar automatiskt anslutna USB-enheter med filsystem som stöds.

Gör på följande sätt för att ta bort en USB-enhet:



- ▶ Flytta markören till det vänstra fönstret
- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



- ▶ Ta bort USB-enhet

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

### UTÖKAD ÅTKOMSTRÄTTIGHET

Funktionen **UTÖKAD ÅTKOMSTRÄTTIGHET** kan bara användas i samband med användaradministration och kräver katalogen **public**.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

När användarförvaltningen aktiveras första gången kopplas katalogen **public** till TNC-partitionen.



Du kan endast bestämma åtkomsträttigheter till filer i katalogen **public**.

För alla filer som befinner sig i TNC-partitionen och inte i katalogen **public** tilldelas automatiskt funktionsanvändaren **user** rollen som ägare.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

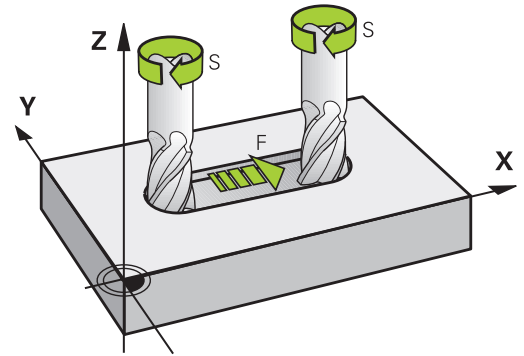
# 4

**Verktyg**

## 4.1 Verktysrelaterade uppgifter

### Matning F

Matningen **F** är den hastighet som verktygets centrum förflyttar sig på sin bana. Den maximala matningen är individuellt inställd för varje axel via maskinparametrar.



### Inmatning

Man kan ange matningshastigheten i **TOOL CALL**-blocket (verktygsanrop) och i alla positioneringsblock.

**Ytterligare information:** "Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna ", Sida 150

I millimeter-program anger man matningen **F** i enheten mm/min, i tum-program på grund av upplösningen i 1/10 tum/min. Alternativt kan du med hjälp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**.

### Snabbtransport

Om snabbtransport önskas anger man **F MAX**. För att ange **F MAX** trycker man vid dialogfrågan **Matning F = ?** på knappen **ENT** eller på softkey **FMAX**.



För att förflytta din maskin med snabbtransport kan du även programmera ett lämpligt siffervärde, t.ex. **F30000**. Denna snabbtransport är i motsats till **FMAX** inte bara aktiv i ett block utan istället ända tills du programmerar en ny matning.

### Varaktighet

En med siffror programmerad matning gäller ända tills ett NC-block med en ny matning programmeras. **F MAX** gäller endast i de NC-block den har programmerats i. Efter ett NC-block med **F MAX** gäller åter den med siffror senast programmerade matningen.

### Ändring under programkörning

Matningshastigheten kan justeras med hjälp av matningspotentiometern F under programkörningen.

Matningspotentiometern minskar den programmerade matningen, inte den matning som styrsystemet beräknat.



## Spindelvarvtal S

Du anger spindelvarvtalet S i varv per minut (varv/min) i ett **TOOL CALL**-block (verktygsanrop). Alternativt kan du även definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min).

### Programmerad ändring

Du kan ändra spindelvarvtalet i ett NC-program med hjälp av ett **TOOL CALL**-block, i vilket du bara programmerar det nya spindelvarvtalet.

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
- ▶ Hoppa över dialogen **Verktysnummer ?** med knappen **NO ENT**
- ▶ Hoppa över dialogen **Spindelaxel parallell X/Y/Z ?** med knappen **NO ENT**
- ▶ Ange det nya spindelvarvtalet i dialogen **Spindelvarvtal S= ?** eller växla till inmatning av skärhastighet via softkey **VC**
-  ▶ Bekräfta med knappen **END**



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer och verktygsaxel
- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer, med samma verktygsaxel som i föregående **TOOL CALL**-block

I följande fall utför styrsystemet verktygsväxlingsmakrot och växlar i förekommande fall in ett systemverktyg:

- **TOOL CALL**-block med verktygsnummer
- **TOOL CALL**-block med verktygsnamn
- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn eller verktygsnamn men med en ändrar verktygsaxelriktning

### Ändring under programkörning

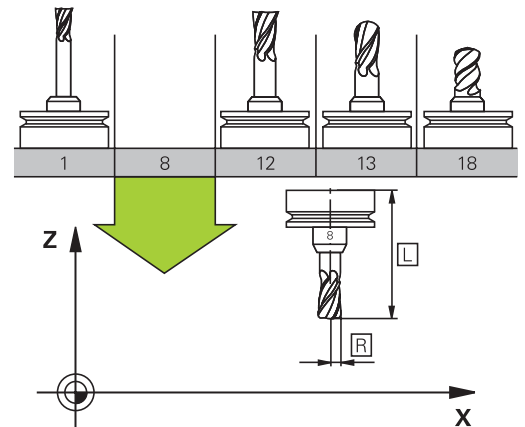
Spindelvarvtalet kan justeras med hjälp av varvtalspotentiometern S under programkörningen.

## 4.2 Verktygsdata

### Förutsättning för verktygskompenseringen

Vanligen programmerar man koordinaterna för konturrörelserna som de är måttsatta i ritningsunderlaget. För att styrsystemet då skall kunna beräkna verktygscentrumets bana, alltså utföra en verktygskompensering, måste man ange längd och radie för alla använda verktyg.

Verktygsdata kan programmeras antingen med funktionen **TOOL DEF** direkt i NC-programmet eller separat i en verktygstabel. Om man använder sig av verktygsdata i en tabell finns det fler verktygsspecifika informationer. När NC-programmet exekveras tar styrsystemet hänsyn till alla de inmatade uppgifterna.



### Verktygsnummer, verktygsnamn

Varje verktyg kännetecknas av ett nummer mellan 0 och 32767. Om man arbetar med verktygstabell kan man dessutom namnge verktygen med ett verktygsnamn. Verktygsnamn får bestå av maximalt 32 tecken.



**Tillåtna tecken:** # \$ % & , - \_ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Styrsystemet byter automatiskt ut små bokstäver till motsvarande stora bokstäver vid lagring.

**Förbjudna tecken:** <Mellanslag> ! " ' ( ) \* + ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

Verktyget med nummer 0 är förutbestämt som nollverktyg och har längden  $L=0$  och radien  $R=0$ . Även i verktygstabellen bör man därför definiera verktyget T0 med  $L=0$  och  $R=0$ .

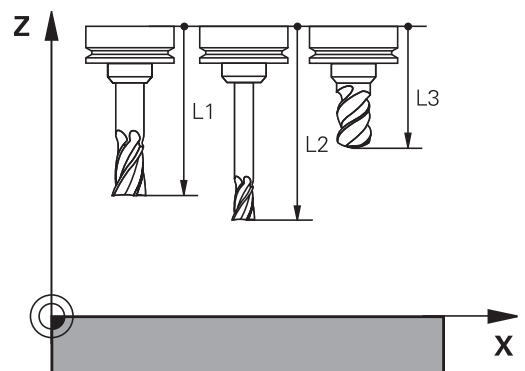
### Verktyglängd L

Du anger verktyglängden **L** som absolut längd i förhållande till verktygets utgångspunkt.



Styrsystemet behöver den absoluta verktyglängden för en mängd funktioner, t.ex. spånavsikningssimulering eller **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.

Verktygets absoluta längd utgår alltid från verktygets utgångspunkt. Oftast har maskintillverkaren bestämt att spindelnsosen är verktygens utgångspunkt.



### Beräkna verktyglängden

Mät verktygen externt med en förinställningsapparat eller direkt i maskinen, t.ex. med hjälp av en verktygsavkännare. Om du inte har möjlighet att mäta på nämnda sätt kan du även beräkna verktyglängderna.

Du har följande möjligheter att beräkna verktyglängden:

- Med en passbit
- Med en kalibreringsdorn (kontrollverktyg)



Innan du beräknar verktyglängden, behöver du ställa in utgångspunkten i spindelaxeln.

### Beräkna verktyglängden med en passbit



Du får bara sätta utgångspunkten med en passbit när verktygets utgångspunkt ligger i spindelnsen. Du måste sätta utgångspunkten på en yta som du sedan tangerar med verktyget. Denna yta kan behöva skapas först.

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten med en passbit:

- ▶ Placera passbiten på maskinbordet
- ▶ Positionera spindelnsen bredvid passbiten
- ▶ Kör stegvis i **Z+**-riktningen, tills passbiten precis kan skjutas in under spindelnsen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**

Du beräknar verktyglängden på följande sätt:

- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Tangera ytan
- > Styrsystemet visar den absoluta verktyglängden som ärposition i positionspresentationen.

### Beräkna verktyglängden med en kalibreringsdorn och en mätdosa

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten med en kalibreringsdorn och en mätdosa:

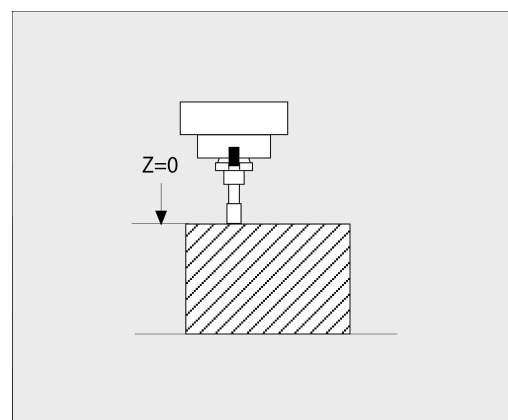
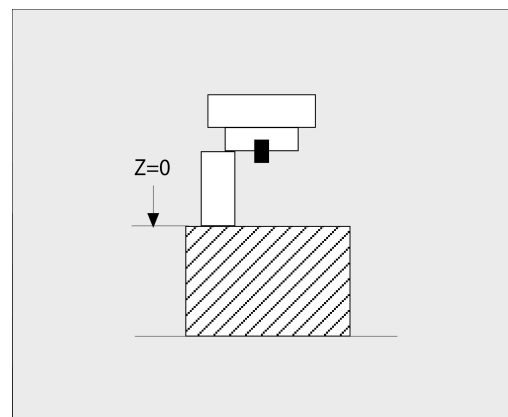
- ▶ Spänn fast mätdosan på maskinbordet
- ▶ Placera mätdosans rörliga innerring på samma höjd som den fasta ytterringen
- ▶ Sätt mätklockan till 0
- ▶ Förflytta kalibreringsdornen till den rörliga innerringen
- ▶ Sätt utgångspunkten i **Z**

Du beräknar verktyglängden på följande sätt:

- ▶ Växla in verktyg
- ▶ Förflytta verktyget till den rörliga innerringen tills mätklockan står på 0
- > Styrsystemet visar den absoluta verktyglängden som ärposition i positionspresentationen.

### Verktygsradie R

Verktygsradien R anges direkt.



## Deltavärde för längd och radie

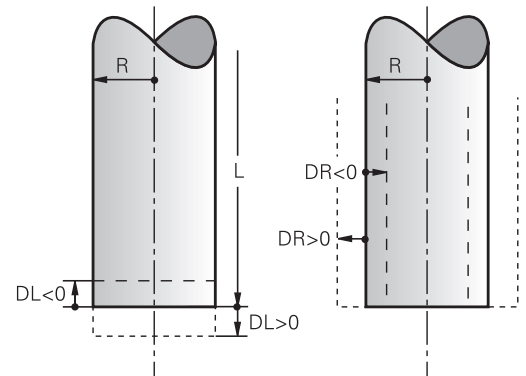
Deltavärden används för att definiera avvikelser i verktygets längd och radie.

Ett positivt deltavärde motsvarar ett övermått (**DL, DR**>0). Vid bearbetning med övermått anger man värdet för övermättet i NC-programmet med **TOOL CALL** eller med hjälp av en kompenseringstabell.

Ett negativt deltavärde motsvarar ett undermått (**DL, DR**<0). Ett undermått anges i verktygstabellen för att kompensera för förslitning av ett verktyg.

Deltavärden anges som siffrvärden, i ett **TOOL CALL**-block kan man dock även ange värdet med en Q-parameter.

Inmatningsområde: Deltavärdet måste ligga inom området  $\pm 99,999$  mm.



**i** Deltavärden från verktygstabellen påverkar den grafiska simuleringen av bearbetningen. Deltavärden från NC-programmet ändrar inte **verktygets** storlek i simuleringen. Det programmerade deltavärdet förskjuter dock **verktyget** i simuleringen med det definierade värdet.

**i** Deltavärden ur **TOOL CALL**-blocket påverkar positionsvisningen i enlighet med den valfria maskinparametern **progToolCallIDL** (nr 124501; gren **CfgPositionDisplay** nr 124500).

### Använda verktygsspecifika Q-parametrar som deltavärde

Styrsystemet beräknar alla verktygsspecifika Q-parametrar medan ett verktyg anropas. Berörda Q-parametrar kan inte användas som deltavärde förrän verktygsanropet har avslutats.

### Möjliga verktygsspecifika Q-parametrar

Q-parametrar	Funktion
Q108	AKTIV VERKTYGSRADIE
Q114	AKTIV VERKTYGSLAENGD

För att kunna använda verktygsspecifika Q-parametrar som deltavärde måste du programmera ett andra verktygsanrop.

#### Exempel kulfräs:

Du kan använda **Q108** (aktiv verktygsradie) för att korrigera längden på en kulfräs till dess centrum via **DL-Q108**.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
```

```
2 TOOL CALL DL-Q108
```



## Inmatning av verktygsdata i NC-programmet



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren bestämmer funktionaliteten för **TOOL DEF**-funktionen.

Man definierar det specifika verktygets nummer, längd och radie en gång i NC-programmet i ett **TOOL DEF**-block.

Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Tryck på knappen **TOOL DEF**



- ▶ Tryck på önskad softkey
  - **Verktygsnummer**
  - **VERKTYGSNAMN**
  - **QS**
- ▶ **Verktygslängd**: Kompenseringsvärde för längden
- ▶ **Verktygsradie**: Kompenseringsvärde för radien

### Exempel

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

## Anropa verktygsdata

Innan du anropar ett verktyg har du definierat det i ett **TOOL DEF**-block eller i verktygstabellen.

Ett verktygsanrop **TOOL CALL** programmeras i NC-programmet med följande uppgifter:



- ▶ Tryck på knappen **TOOL CALL**
- ▶ **Verktygsnummer**: Ange verktygets nummer eller namn. Med softkey **VERKTYGSNAMN** kan du ange ett namn, med softkey **QS** anger du en string-parameter. Styrsystemet placerar automatiskt verktygsnamn inom citationstecken. Du måste först tilldela en string-parameter ett verktygsnamn. Namnet kopplas samman med ett namn som har skrivits in i den aktiva verktygstabellen TOOL.T.



- ▶ Alternativt tryck på softkey **VÄLJ**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster där du kan välja verktyget direkt från verktygstabellen TOOL.T.
- ▶ För att anropa ett verktyg med andra kompenseringsdata anger man även det i verktygstabellen definierade indexet efter en decimalpunkt
- ▶ **Spindelaxel parallell X/Y/Z**: Ange verktygsaxel
- ▶ **Spindelvarvtal S**: Ange spindelvarvtal S i antal varv per minut (varv/min). Alternativt kan du definiera en skärhastighet Vc i meter per minut (m/min). För att göra detta trycker man på softkey **VC**
- ▶ **Matning F**: Ange matning **F** i millimeter per minut (mm/min). Alternativt kan du med hjälp av softkeys definiera matningen i millimeter per varv (mm/1) **FU** eller i millimeter per tand (mm/tand) **FZ**. Matningen är verksamt ända tills man programmerar en ny matning i ett positioneringsblock eller i ett **TOOL CALL**-block.
- ▶ **Övermått verktygslängd DL**: Deltavärde för verktygslängden
- ▶ **Övermått verktygsradie DR**: Deltavärde för verktygsradien
- ▶ **Övermått verktygsradie DR2**: Deltavärde för verktygsradie 2



I följande fall ändrar styrsystemet endast varvtalet:

- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer och verktygsaxel
- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn, verktygsnummer, med samma verktygsaxel som i föregående **TOOL CALL**-block

I följande fall utför styrsystemet verktygsväxlingsmakrot och växlar i förekommande fall in ett systemverktyg:

- **TOOL CALL**-block med verktygsnummer
- **TOOL CALL**-block med verktygsnamn
- **TOOL CALL**-block utan verktygsnamn eller verktygsnamn men med en ändrar verktygsaxelriktning

### Verkytsval via inväxlat fönster

När du öppnar fönstret för selektering av verktyg, markerar styrsystemet alla verktyg som är tillgängliga i verktygsmagasinet med grön färg.

Du kan även söka verktyg i fönstret på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- ▶ Alternativt tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Ange verktygsnamn eller verktygsnummer



- ▶ Tryck på knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet hoppar till det första verktyget som uppfyller det angivna sökkriteriet.

Följande funktioner kan du utföra med en ansluten mus:

- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet sorterar styrsystemet data antingen i stigande eller fallande ordningsföljd.
- Genom att klicka på en kolumn i tabellhuvudet och sedan flytta den med nedtryckt musknapp, kan du justera kolumnbredden

Du kan göra olika konfigurationer för det öppnade fönstret vid sökning efter verktygsnummer och vid sökning efter verktygsnamn. Sorteringsordningen och kolumnbredden bibehålls även efter avstängning av styrsystemet.

### Verkytsanrop

Verkyt nummer 5 anropas med verktygsaxel Z, med spindelvarvtal 2500 varv/min samt en matning 350 mm/min. Övermättet för verktygslängden och verktygsradie 2 motsvarar 0,2 respektive 0,05mm och undermättet för verktygsradien motsvarar 1 mm.

### Exempel

```
20 TOOL CALL 5.2 Z S2500 F350 DL+0,2 DR-1 DR2+0,05
```

**D:et** före **L**, **R** och **R2** står för delta-värde.

### Förvälja verktyg



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Förval av verktyg med **TOOL DEF** är en maskinberoende funktion.

Om man arbetar med verktygstabell kan nästkommande verktyg förväljas med ett **TOOL DEF**-block. Där anger man ett verktygsnummer, en Q-parameter, QS-parameter eller ett verktygsnamn inom citationstecken.

## Verktygsväxling

### Automatisk verktygsväxling



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Verktygsväxling är en maskinberoende funktion.

Vid automatisk verktygsväxling avbryts inte programexekveringen. Vid ett verktygsanrop med **TOOL CALL** växlar styrsystemet in verktyget från verktygsmagasinet.

### Automatisk verktygsväxling då livslängden har överskridits: M101



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
**M101** är en maskinavhängig funktion.

När den förutbestämda ingreppstiden har löpt ut kan styrsystemet växla in ett systemverktyg automatiskt och fortsätta bearbetningen med detta. För att göra detta aktiverar du tilläggsfunktionen **M101**. Funktionen **M101** kan upphävas med **M102**.

I verktygstabellen anger du i kolumn **TIME2** verktygets ingreppstid, efter vilken bearbetningen skall fortsätta med ett systemverktyg. Styrsystemet uppdaterar själv kolumnen **CUR\_TIME** med verktygets för tillfället aktuella ingreppstid.

När den aktuella ingreppstiden överskrider **TIME2** kommer ett systemverktyg att växlas in senast en minut efter att ingreppstiden har löpt ut vid nästa möjliga programställe. Växlingen sker först efter att NC-blocket har avslutats.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Vid verktygsväxling med **M101** lyfter styrsystemet först alltid verktyget i verktygsaxeln. Under lyftningen uppstår kollisionsrisk vid verktyg som bearbetar med baksidan, te.x skivfräsar eller T-spårsfräsar!

- ▶ Deaktivera verktygsväxling med **M102**

Efter verktygsväxlingen positionerar styrsystemet, under förutsättning att maskintillverkaren inte har definierat något annat, enligt följande logik:

- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln under den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln sist
- Befinner sig målpositionen i verktygsaxeln över den aktuella positionen, positioneras verktygsaxeln först

### Inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance)

På grund av kontrollen av ingreppstiden och beräkningen av den automatiska verktygsväxlingen kan, beroende på NC-programmet, bearbetningstiden öka. Detta kan du påverka med den valfria inmatningsparameter **BT** (Block Tolerance).

När du anger funktionen **M101**, fortsätter styrsystemet dialogen med frågan om **BT**. Här definierar du det antal NC-block (1 – 100) som den automatiska verktygsväxlingen får fördröjas. Vilken tidsrymd som detta resulterar i (alltså som verktygsväxlingen fördröjs) beror på innehållet i NC-blocken (t.ex. matning, förflyttningssträcka). När du inte definierar **BT** använder styrsystemet värdet 1 eller i förekommande fall ett standardvärde som har definierats av maskintillverkaren.



Ju mer du ökar värdet **BT**, desto mindre blir en eventuell påverkan av bearbetningstiden genom **M101**. Beakta att den automatiska verktygsväxlingen därmed utförs senare!

För att kunna beräkna ett lämpligt utgångsvärde för **BT**, använder du formeln **BT = 10 : Genomsnittlig bearbetningstid för ett NC-block i sekunder**. Runda av resultatet till ett heltal. Om det beräknade värdet är större än 100, använd det maximala inmatningsvärdet 100.

När du vill återställa ett verktygs aktuella ingreppstid (t.ex. efter byte av skärplattor) skriver du in värdet 0 i kolumnen CUR\_TIME.

Funktionen **M101** står inte till förfogande för svarvverktyg eller i svarvdrift.

### Förutsättning för verktygsväxling med **M101**



Använd endast verktyg som systemverktyg när de har samma radie. Styrsystemet kontrollerar inte verktygets radie automatiskt.

Om du vill att styrsystemet skall kontrollera systemverktygets radie anger du i NC-programmet **M108**.

Styrsystemet utför den automatiska verktygsväxlingen vid ett lämpligt programställe. Den automatiska verktygsväxlingen utförs inte:

- när bearbetningscykler exekveras
- när en radiekompensering (**RR/RL**) är aktiv
- direkt efter en framkörningsfunktion **APPR**
- direkt efter en frånkörningsfunktion **DEP**
- direkt före och efter **CHF** och **RND**
- när makron exekveras
- när en verktygsväxling utförs
- direkt efter ett **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- när SL-cykler exekveras

### Överskrid ingreppstid



Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Verktygets status i slutet av den planerade ingreppstiden beror bland annat på verktygstypen, typ av bearbetning och arbetsstyckets material. I kolumnen **OVRTIME** i verktygstabellen anger du den tid i minuter som verktyget får användas efter det att ingreppstiden har löpt ut.

Maskintillverkaren bestämmer om denna kolumn är frigiven och hur den används vid verktygsökningen.

### Förutsättning för NC-block med ytnormalvektorer och 3D-kompensering

Den aktiva radien (**R + DR**) för systemverktyget får inte avvika från originalverktygets radie. Delta-värde (**DR**) anger du antingen i verktygstabellen eller i NC-programmet (kompenseringstabellen eller **TOOL CALL**-blocket). Vid avvikelser kommer styrsystemet att visa ett felmeddelande och växlar inte in verktyget. Med M-funktionen **M107** kan detta meddelande undertryckas, med **M108** kan det åter aktiveras.

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 478

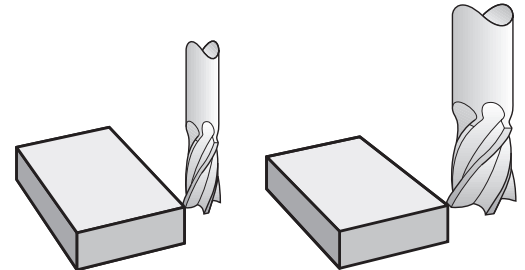
## 4.3 Verktygskompensering

### Inledning

Styrsystemet korrigerar verktygsbanan med kompensationsvärdet för verktygslängden i spindelaxeln och för verktygsradien i bearbetningsplanet.

När du skapar NC-program direkt i styrsystemet, är kompenseringen för verktygsradien bara verksam i bearbetningsplanet.

Styrsystemet tar då hänsyn till upp till sex axlar, inklusive rotationsaxlarna.



### Verktygslängd kompensering

Kompenseringen för verktygslängden aktiveras så fort du anropar ett verktyg. Den upphävs direkt då ett verktyg med längden  $L=0$  (t.ex. **TOOL CALL 0**) anropas.

#### HÄNVISNING

##### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet använder de definierade verktygslängderna för verktygslängdkompenseringen. Felaktiga verktygslängder resulterar också i en felaktig verktygslängdkompensering. Vid verktyg med längd **0** och efter ett **TOOL CALL 0** utför styrsystemet inte någon längdkompensering 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 spindelns

Vid längdkompensering tas hänsyn till både NC-programmets och verktygstabellens delavärden.

Kompenseringsvärde =  $L + DL_{TAB} + DL_{Prog}$  med

- L:** Verktygslängd **L** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell
  - DL<sub>TAB</sub>:** Tilläggsmått **DL** för längd från verktygstabellen
  - DL<sub>Prog</sub>:** Övermått **DL** för längd från **TOOL CALL**-block eller kompenseringstabell  
Det senaste programmerade värdet tillämpas.
- Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 402



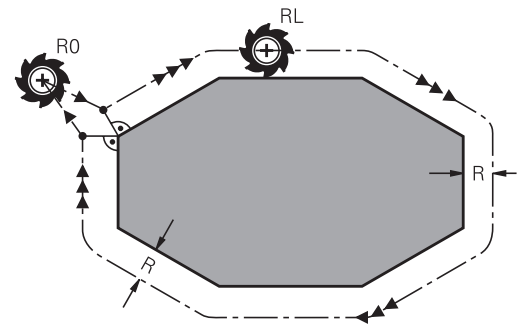
## Verktygsradiekorrigerig

Ett NC-block kan innehålla följande verktygsradiekorrigeringar:

- **RL** eller **RR** för radiekompensering av en vanlig banfunktion
- **R0**, då ingen radiekompensering skall utföras
- **R+** förlänger en axelparallell rörelse runt verktygsradien
- **R-** förkortar en axelparallell rörelse runt verktygsradien



Styrsystemet visar en aktiv verktygsradiekorrigerig i den allmänna statuspresentationen.

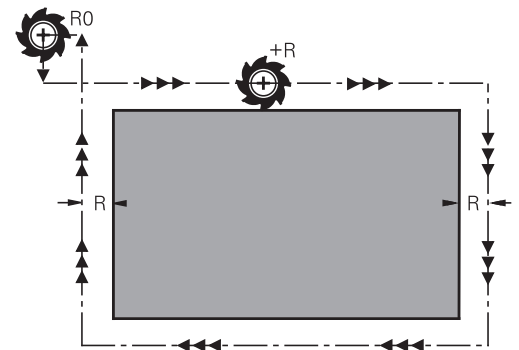


Radiekompenseringen aktiveras när ett verktyg har anropats och förflyttas inom ett rätlinjeblock eller en axelparallell rörelse i bearbetningsplanet med någon av de nämnda verktygsradiekorrigeringarna.



Styrsystemet upphäver radiekompenseringen i följande fall:

- Rätlinjeblock med **R0**
- Funktion **DEP** för att köra bort från en kontur
- Selektion av ett nytt NC-program via **PGM MGT**



Vid radiekompensering tar styrsystemet hänsyn till både deltavärdet från **TOOL CALL**-blocket och det från verktygstabellen:

Kompenseringsvärde  $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$  med

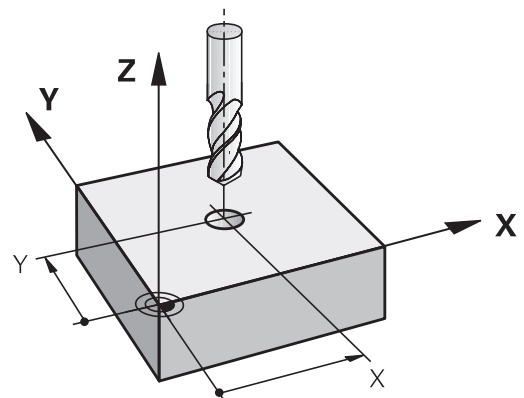
- R:** Verktygsradie **R** från **TOOL DEF**-block eller verktygstabell
- DR<sub>TAB</sub>:** Tilläggsmått **DR** för radie från verktygstabellen
- DR<sub>Prog</sub>:** Övermått **DR** för radie från **TOOL CALL**-block eller kompenseringstabell

**Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 402

## Rörelser utan radiekompensering: R0

Verktyget förflyttar sig i bearbetningsplanet med sitt centrum i de programmerade koordinaterna.

Användning: borrarig, förpositionering.



### Konturrörelser med radiekompensering: RR och RL

**RR:** Verktyget förflyttas på höger sida om konturen

**RL:** Verktyget förflyttas på vänster sida om konturen

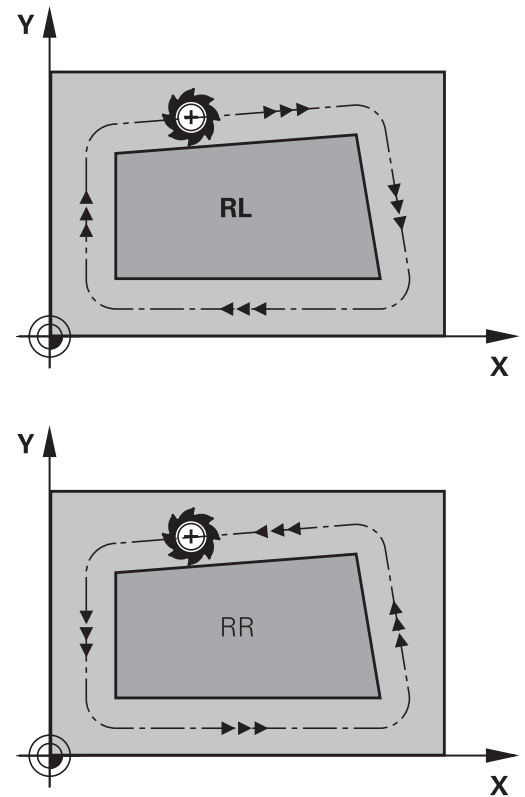
Verktygets centrum förflyttas därvid på ett avstånd motsvarande verktygsradien från den programmerade konturen. **Höger** och **vänster** hänför sig till verktygets läge i förflytningsriktningen längs arbetsstyckets kontur.



Mellan två NC-block med olika radiekompenseringar **RR** och **RL** måste det finnas minst ett förflytningsblock i bearbetningsplanet utan radiekompensering (alltså med **R0**).

Styrsystemet aktiverar en radiekompensering fullt i slutet på det NC-block som kompenseringen programmeras i första gången.

Vid aktivering av radiekompenseringen med **RR/RL** samt vid upphävande med **R0** positionerar styrsystemet alltid verktyget vinkelrätt mot den programmerade start- eller slutpunkten. Positionera därför verktyget i blocket innan den första konturpunkten eller efter den sista konturpunkten, så att inga skador på konturen uppstår.



### Inmatning av radiekompensering inom bannrörelser

Radiekompenseringen anger man i ett **L**-block. Ange slutpunktens koordinater och bekräfta med knappen **ENT**.

#### RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?

- |          |  |
|----------|--|
| RL       | ▶ Verktygsrörelse till vänster om den programmerade konturen: Tryck på softkey <b>RL</b> eller       |
| RR       | ▶ Verktygsrörelse till höger om den programmerade konturen: Tryck på softkey <b>RR</b> eller         |
| ENT      | ▶ Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på knappen <b>ENT</b> |
| END<br>□ | ▶ NC-block avsluta: Tryck på knappen <b>END</b>  |

### Inmatning av radiekompensering inom axelparallella rörelser

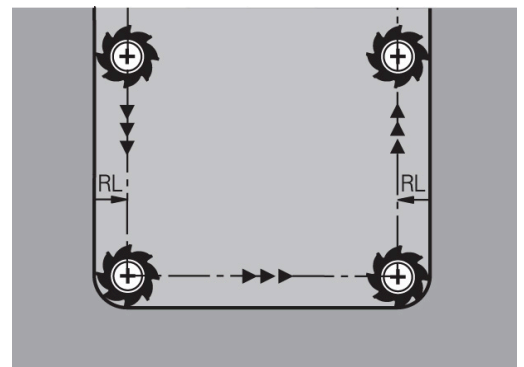
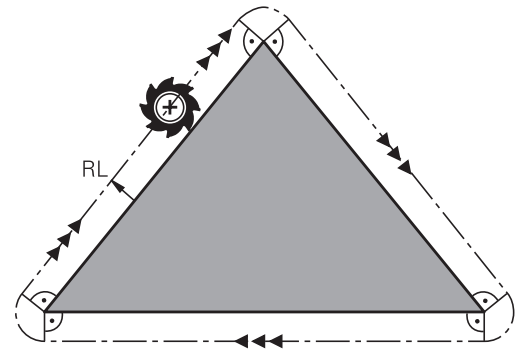
Radiekompenseringen anger man i ett positioneringsblock. Ange slutpunktens koordinat och bekräfta med knappen **ENT**.

#### RADIEKORR.: R+/R-/INGEN KORR.?

- R+ ▶ Verktygets förflyttningssträcka förlängs motsvarande verktygsradien
- R- ▶ Verktygets förflyttningssträcka förkortas motsvarande verktygsradien
- ENT ▶ Verktygsrörelse utan radiekompensering eller upphäv radiekompensering: Tryck på knappen **ENT**
- END ▶ NC-block avsluta: Tryck på knappen **END**

### Radiekompensering: Bearbeta hörn

- Ytterhörn: När du har programmerat en radiekompensering så förflyttar styrsystemet verktyget på en övergångsbåge vid ytterhörn. Om det är nödvändigt kommer styrsystemet att minska matningshastigheten vid ytterhörn, exempelvis vid stora riktningförändringar.
- Innerhörn: Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten mellan de kompenserade banorna som verktygets centrum förflyttar sig på. Från denna punkt förflyttas sedan verktyget på nästa konturelement. På detta sätt skadas inte arbetsstycket vid bearbetning av innerhörn. Den tillåtna verktygsradien begränsas därför av den programmerade konturens geometri



## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet behöver en fram- och frånkörningsposition för att kunna köra fram till eller kör bort från en kontur. Dessa positioner måste ge möjlighet till justeringsrörelserna vid aktivering och deaktivering av radiekompenseringen. Felaktiga positioner kan resultera i skador på konturen. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera säkra fram- och frånkörningspositioner utanför konturen
- ▶ Ta hänsyn till verktygsradien
- ▶ Ta hänsyn till framkörningsstrategin



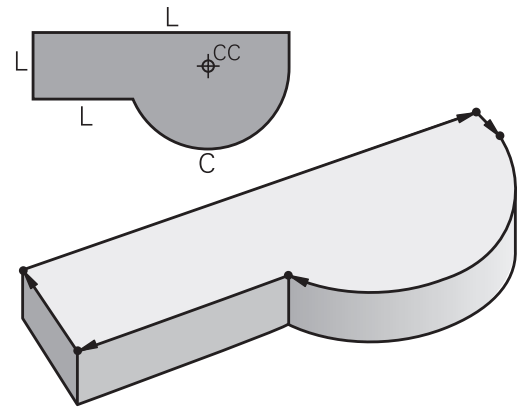
# 5

**Programmering av  
konturer**

## 5.1 Verktygsförflyttningar

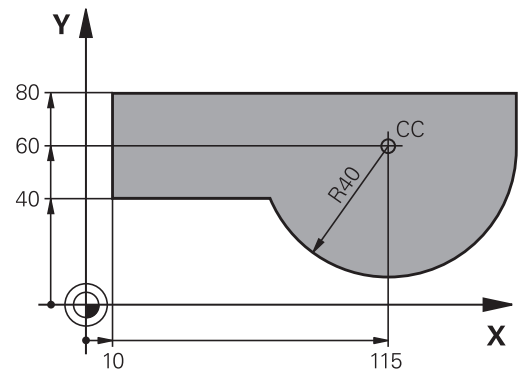
### Konturfunktioner

En arbetsstyckeskontur består oftast av flera sammanfogade konturelement, såsom exempelvis räta linjer och cirkelbågar. Med konturfunktionerna programmerar man verktygsrörelser för **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



### Flexibel konturprogrammering FK

Med flexible konturprogrammering kan man skapa bearbetningsprogram direkt i maskinen även då ritningsunderlaget saknar de uppgifter som behövs vid normal NC-programmering. Styrsystemet kommer då själv att beräkna de saknade uppgifterna. Även vid FK-programmering anger man verktygsrörelserna som **rätlinjer** och **cirkelbågar**.



### Tilläggfunktioner M

Med styrsystemets tilläggfunktioner styr man

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

## Underprogram och programdelsupprepningar

Om en bearbetningssekvens skall utföras flera gånger i programmet anger man denna en gång i form av ett underprogram eller en programdelsupprepning. Om en del av NC-programmet bara skall utföras under vissa förutsättningar lägger man även då denna bearbetningssekvens i ett underprogram. Dessutom kan ett NC-program anropa och utföra ett annat NC-program.

**Ytterligare information:** "Underprogram och programdelsupprepningar", Sida 251

## Programmering med Q-parametrar

Istället för siffror kan variabler anges i NC-program, så kallade Q-parametrar: En Q-parameter tilldelas ett siffervärde på ett annat ställe i NC-programmet. Med Q-parametrar kan man programmera matematiska funktioner som påverkar programexekveringen eller beskriver en kontur.

Dessutom kan man utföra mätningar med 3D-avkännarsystem under programexekveringen med hjälp av Q-parameterprogrammering.

**Ytterligare information:** "Programmera Q-parametrar", Sida 271

## 5.2 Allmänt om konturfunktioner

### Programmera verktygsrörelser för en bearbetning

När du skapar ett NC-program programmerar man konturfunktionerna för arbetsstyckets individuella konturelement efter varandra. När detta utförs anger man koordinaterna för konturelementens slutpunkter från ritningsunderlaget. Från dessa koordinatangivelser, verktygsdata och radiekompenseringen beräknar styrsystemets verktygets verkliga rörelsebana.

Styrsystemet förflyttar alla maskinaxlar, som har programmerats i NC-blockets konturfunktion, samtidigt.

#### Rörelser parallella med maskinaxlarna

När NC-blocket innehåller en koordinatangivelse, förflyttar styrsystemet verktyget parallellt med den programmerade maskinaxeln.

Beroende på din maskins konstruktion rör sig antingen verktyget eller maskinbordet med det uppspända arbetsstycket vid bearbetningen. Programmering av konturrörelserna skall dock utföras som om det vore verktyget som förflyttar sig.

#### Exempel

**50 L X+100**

<b>50</b>	Blocknummer
<b>L</b>	Konturfunktion <b>Rätlinje</b>
<b>X+100</b>	Slutpunktens koordinater

Verktyget behåller Y- och Z-koordinaten oförändrade och förflyttar sig till positionen X=100.

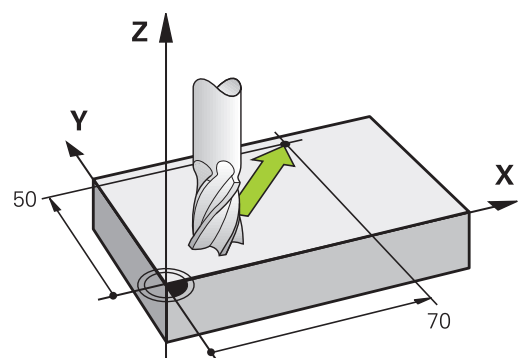
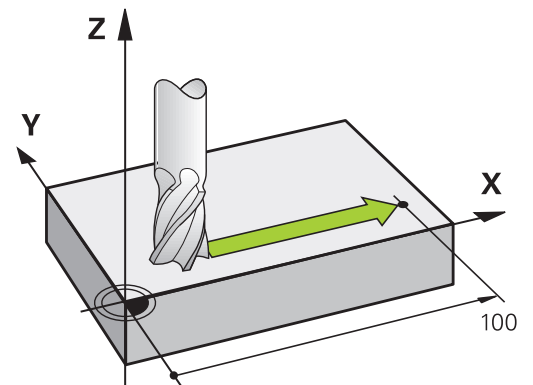
#### Rörelser i huvudplanet

När NC-blocket innehåller två koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i det programmerade planet.

#### Exempel

**L X+70 Y+50**

Verktyget behåller Z-koordinaten oförändrad och förflyttas i XY-planet till positionen X=70, Y=50.





### Tredimensionell rörelse

När NC-blocket innehåller tre koordinatangivelser, förflyttar styrsystemet verktyget i rymden till den programmerade positionen.

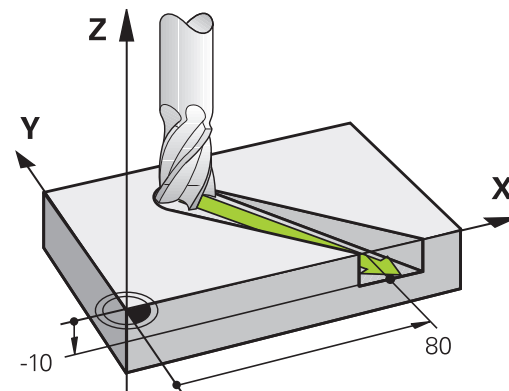
#### Exempel

L X+80 Y+0 Z-10

Beroende på din maskins kinematik kan du programmera upp till sex axlar i ett rätlinjeblock.

#### Exempel

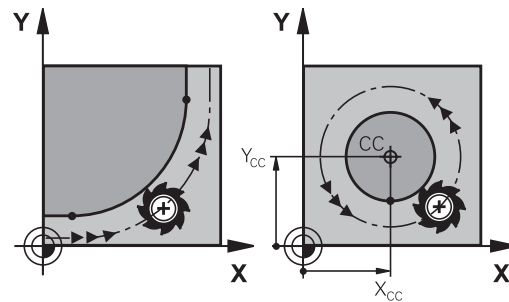
L X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45



### Cirklar och cirkelbågar

Vid cirkelrörelser förflyttar styrsystemet två maskinaxlar simultant: Verktyget förflyttas på en cirkelbåge relativt arbetsstycket. Vid cirkelrörelser kan man ange ett cirkelcentrum **CC**.

Med konturfunktionerna för cirkelbågar programmerar du cirklar i bearbetningsplanet. Du definierar huvudbearbetningsplanet med spindelaxeln vid verktygsanropet **TOOL CALL**.



Spindelaxel	Huvudplan
Z	XY, även UV, XV, UY
Y	ZX, även WU, ZU, WX
X	YZ, även VW, YW, VZ

### Cirkelrörelse i ett annat plan

Cirkelrörelser som inte sker i huvudbearbetningsplanet kan du även programmera med funktionen **Tilta bearbetningsplan** eller med Q-parametrar.



**Ytterligare information:** "Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)", Sida 433

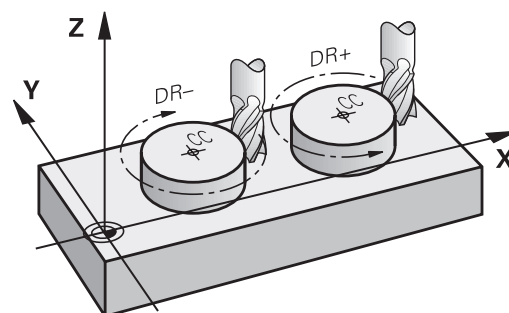
**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 272

### Rotationsriktning DR vid cirkelrörelser

När en cirkelrörelse inte ansluter tangentiellt till ett annat konturelement anges rotationsriktningen på följande sätt:

Medurs vridning: **DR-**

Moturs vridning: **DR+**



### Radiekompensering

Radiekompenseringen måste stå i det NC-block som utför förflyttningen fram till det första konturelementet. Du får inte aktivera radiekompenseringen i ett NC-block med en cirkelbåge. Den måste programmeras tidigare i ett rätlinjeblock.

**Ytterligare information:** "Konturrörelser – rätvinkliga koordinater", Sida 162

**Ytterligare information:** "Framkörning till och frånkörning från konturen", Sida 152

### Förpositionering

#### HÄNVISNING

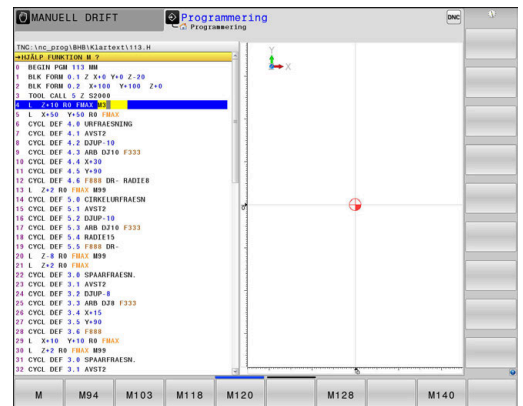
##### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering kan dessutom leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera en lämplig förposition
- ▶ Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen

### Skapa NC-block med konturfunktionsknapparna

Man öppnar dialogen med de grå konturfunktionsknapparna. Styrsystemet frågar efter all nödvändig information och infogar därefter NC-blocket i NC-programmet.



### Exempel - Programmering av en rätlinje



- ▶ Öppna programmeringsdialogen: t.ex. rätlinje

### KOORDINATER ?



- ▶ Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. -20 i X

### KOORDINATER ?



- ▶ Ange koordinaterna för den räta linjens slutpunkt, t.ex. 30 i Y, bekräfta med knappen **ENT**

### RADIEKORR.: RL/RR/INGEN KORR. ?



- ▶ Välj radiekompensering: Tryck exempelvis på softkey **R0**, verktyget förflyttas utan kompensering.

### MATNING F=? / F MAX = ENT



- ▶ Ange **100** (matning t.ex. 100 mm/min; vid INCH-programmering: Inmatning av 100 motsvarar 10 inch/min.) och bekräfta med knappen **ENT**, eller



- ▶ förflytta med snabbtransport: Tryck på softkey **FMAX**, eller



- ▶ utför förflyttningen med den matning som har definierats i **TOOL CALL**-blocket: Tryck på softkey **F AUTO**.

### TILLÄGGSFUNKTION M ?



- ▶ Ange **3** (tilläggsfunktion, t.ex. M3) och avsluta dialogen med knappen **END**

### Exempel

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

## 5.3 Framkörning till och frånkörning från konturen

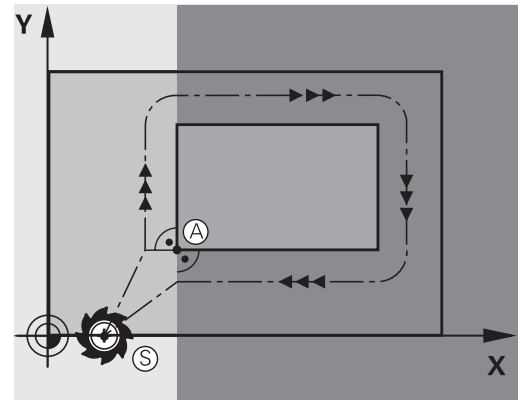
### Startpunkt och slutpunkt

Verktyget förflyttas från startpunkten till den första konturpunkten. Krav på startpunkten:

- Programmerad utan radiekompensering
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den första konturpunkten

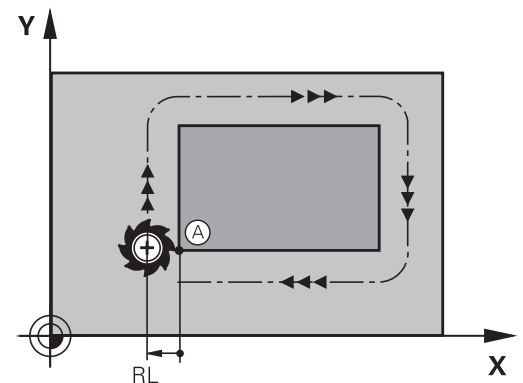
Exempel i bilden till höger:

Om man placerar startpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörningen till den första konturpunkten.



### Första konturpunkten

Programmera en radiekompensering i verktygsrörelsen fram till den första konturpunkten.



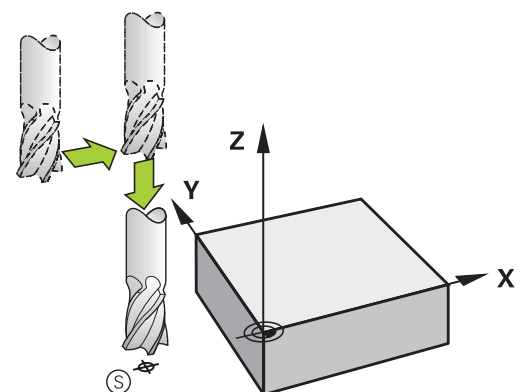
### Förflyttning till startpunkten i spindelaxeln

Vid förflyttning till startpunkten bör verktyget förflyttas till arbetsdjupet i spindelaxeln. Vid kollisionsrisk förflyttar man spindelaxeln separat till startpunkten.

### Exempel

30 L Z-10 R0 FMAX

31 L X+20 Y+30 RL F350



### Slutpunkt

Förutsättningar för val av slutpunkt:

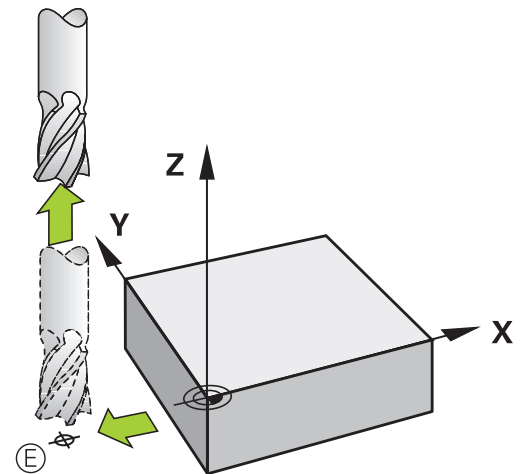
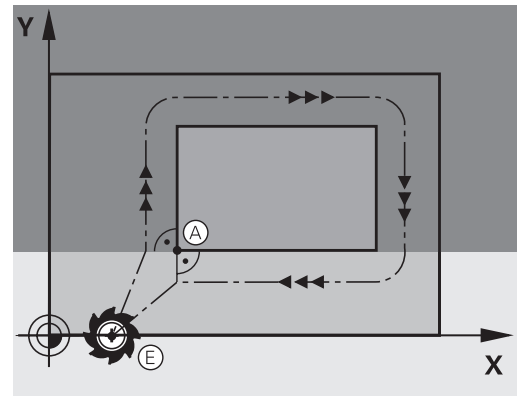
- Går att köra till utan kollisionsrisk
- Nära den sista konturpunkten
- Undvik konturskador: Den optimala slutpunkten ligger i förlängningen av verktygsbanan för bearbetningen av det sista konturelementet.

Exempel i bilden till höger:

Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid förflyttningen till slutpunkten.

Frånkörning från slutpunkten i spindelaxeln:

Vid frånkörningen från slutpunkten programmerar man spindelaxeln separat.



### Exempel

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX

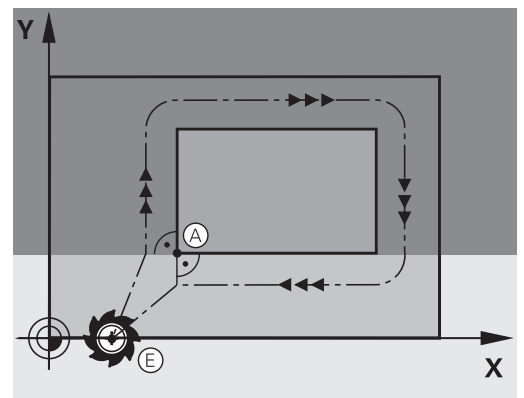
### Gemensam startpunkt och slutpunkt

Man programmerar inte någon radiekompensering för en gemensam startpunkt och slutpunkt.

Undvik konturskador: Den optimala startpunkten ligger mellan förlängningarna av verktygsbanorna för bearbetning av det första och det sista konturelementet.









Exempel i bilden till höger:

Om man placerar slutpunkten i det mörkgrå området så kommer konturen att skadas vid framkörning till respektive frånkörning från konturen.



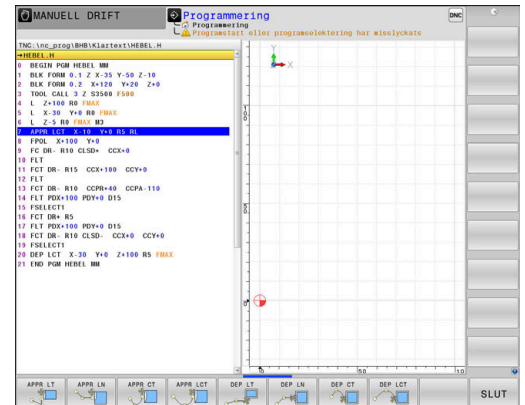
## Översikt: Konturformer för framkörning till och frånkörning från konturen

Funktionerna **APPR** (eng. approach = närma) och **DEP** (eng. departure = lämna) aktiveras med knappen **APPR/DEP**. Därefter kan följande konturformer väljas via softkeys:

Framkörning	Frånkörning	Funktion
		Rätlinje med tangentiell anslutning
		Rätlinje vinkelrät mot konturpunkten
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning
		Cirkelbåge med tangentiell anslutning till konturen, framkörning till och frånkörning från en hjälpunkt utanför konturen med en tangentiellt anslutande rätlinje

### Framkörning till och frånkörning från en skruvlinje

Vid framkörning till och frånkörning från en skruvlinje (helix) förflyttas verktyget i skruvlinjens förlängning och ansluter till konturen på en tangentiell cirkelbåge. Använd funktionerna **APPR CT** och **DEP CT** för detta ändamål.



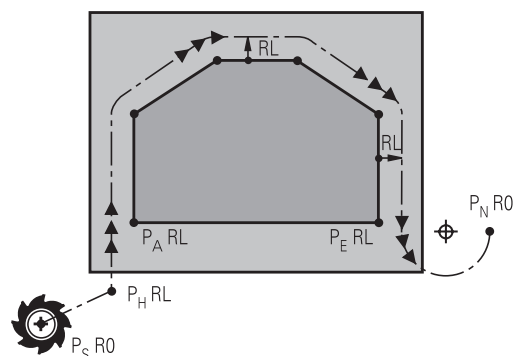
## Viktiga positioner vid fram- och frånkörning

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet förflyttar från den aktuella positionen (startpunkt  $P_S$ ) till hjälpunkten  $P_H$  med den senast programmerade matningen. Om du har programmerat **FMAX** i det sista positioneringsblocket före framkörningsfunktionen, kommer styrsystemet också att köra till Hjälpunkt  $P_H$  med snabbtransport.

- Programmera en annan matning än **FMAX** före framkörningsfunktionen



- Startpunkt  $P_S$   
Denna position programmeras i blocket omedelbart innan APPR-blocket.  $P_S$  ligger utanför konturen och förflyttningen till den sker utan radiekompensering (R0).
- Hjälpunkt  $P_H$   
Verktogsbanan vid fram- och frånkörning går vid en del konturformer genom en hjälpunkt  $P_H$ . Hjälpunkten beräknas automatiskt av styrsystemet med hjälp av uppgifterna i APPR- och DEP-blocket.
- Första konturpunkten  $P_A$  och sista konturpunkten  $P_E$   
Den första konturpunkten  $P_A$  programmeras i APPR-blocket. Den sista konturpunkten  $P_E$  programmeras med en vanlig konturfunktion. Om APPR-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den första konturpunkten  $P_A$ .
- Slutpunkt  $P_N$   
Positionen  $P_N$  ligger utanför konturen och erhålles från uppgifterna som programmeras i DEP-blocket. Om DEP-blocket även innehåller Z-koordinaten, förflyttar styrsystemet verktyget simultant till den slutpunkten  $P_N$ .

Beteckning	Betydelse
APPR	eng. APPRoach = närma
DEP	eng. DEParture = lämna
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = cirkel
T	Tangentiell (mjuk, kontinuerlig övergång)
N	Normal (vinkelrät)

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Felaktig förpositionering och felaktig hjälpunkt  $P_H$  kan leda till skador på konturen. Under framkörningsrörelsen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera en lämplig förposition
- ▶ Kontrollera hjälpunkt  $P_H$ , förloppet och konturen med hjälp av den grafiska simuleringen



Vid funktionerna **APPR LT**, **APPR LN** och **APPR CT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälpunkt  $P_H$  med den senast programmerade matningshastigheten (även **FMAX**). Vid funktionen **APPR LCT** förflyttar styrsystemet verktyget till hjälpunkten  $P_H$  med den i APPR-blocket programmerade matningen. Om ingen matning har programmerats före framkörningsblocket kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

### Polära koordinater

Konturpunkten för följande fram- och frånkörningsfunktioner kan även programmeras via polära koordinater:

- APPR LT blir APPR PLT
- APPR LN blir APPR PLN
- APPR CT blir APPR PCT
- APPR LCT blir APPR PLCT
- DEP LCT blir DEP PLCT

För att åstadkomma detta trycker man på den orangevärgade knappen **P** efter att softkeyn för en fram- eller frånkörningsfunktion har valts.

### Radiekompensering

Radiekompenseringen programmeras tillsammans med den första konturpunkten  $P_A$  i APPR-blocket. DEP-blocket upphäver automatiskt radiekompenseringen!



Om du programmerar **APPR LN** eller **APPR CT** med **RO**, stoppar styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande.

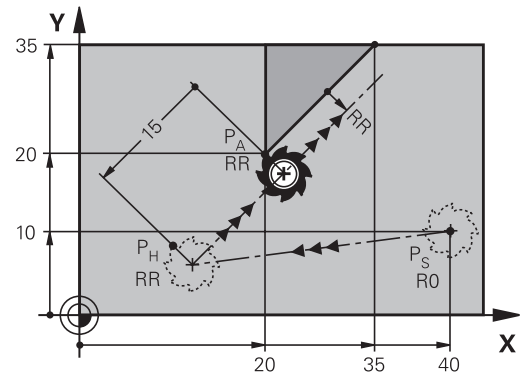
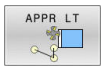
Detta beteende avviker från styrsystemet iTNC 530!



## Framkörning på en tangentiellt anslutande rätlinje: APPR LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten  $P_S$  till en hjälppunkt  $P_H$ . Därifrån förflyttas det till den första konturpunkten  $P_A$  på en tangentiellt anslutande rätlinje. Hjälppunkten  $P_H$  befinner sig på avståndet **LEN** från den första konturpunkten  $P_A$ .

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Framkörning till startpunkt  $P_S$
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LT**
  - ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
  - ▶ **LEN**: Avstånd från hjälppunkt  $P_H$  till den första konturpunkten  $P_A$
  - ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

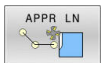


### Exempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	$P_S$ utan radiekompensering
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	$P_A$ med radiekomp. RR, avstånd från $P_H$ till $P_A$ : LEN=15
9 L X+35 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
10 L ...	Nästa konturelement

## Framkörning på en rätlinje vinkelrät mot första konturpunkten: APPR LN

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt  $P_S$
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LN**
  - ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
  - ▶ Längd: Avstånd till hjälppunkten  $P_H$ . **LEN** måste alltid anges positivt
  - ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen



### Exempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	$P_A$ med radiekomp. RR
9 L X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
10 L ...	Nästa konturelement

## Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: APPR CT

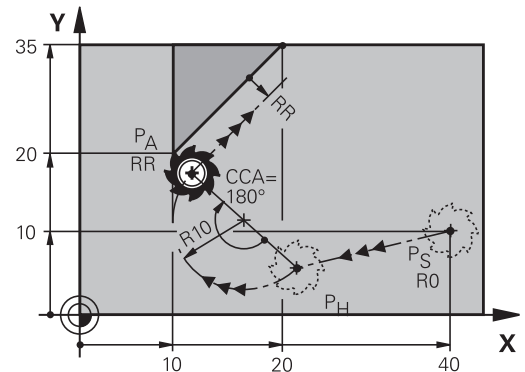
Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten  $P_S$  till en hjälppunkt  $P_H$ . Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge, som ansluter tangentiellt till det första konturelementet, till den första konturpunkten  $P_A$ .

Cirkelbågen från  $P_H$  till  $P_A$  bestäms av radien  $R$  och centrumvinkeln **CCA**. Cirkelbågens rotationsriktning fastställs med hjälp av information om det första konturelementet.

- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt  $P_S$
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR CT**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
- ▶ Radie  $R$  för cirkelbågen
  - Vid framkörning från den sida på arbetsstycket som har definierats via radiekompensering: Ange ett positivt  $R$
  - Vid framkörning ut från arbetsstyckets sida: Ange ett negativt  $R$ .
- ▶ Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
  - CCA anges bara med positiva värden.
  - Maximalt inmatningsvärde  $360^\circ$
- ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen



### Exempel

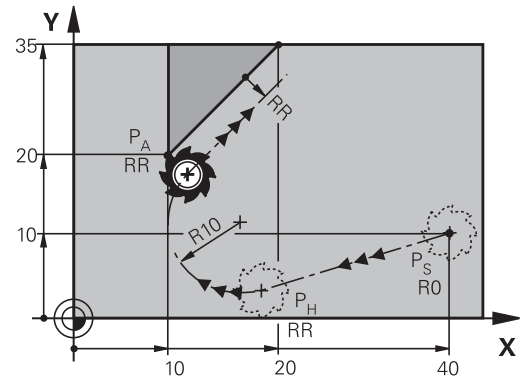
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	$P_A$ med radiekomp. RR, radie $R=10$
9 L X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
10 L ...	Nästa konturelement

### Framkörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: APPR LCT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från startpunkten  $P_S$  till en hjälppunkt  $P_H$ . Därifrån förflyttas verktyget på en cirkelbåge till den första konturpunkten  $P_A$ . Den i APPR-blocket programmerade matningen är verksam för hela sträckan som styrsystemet kör i framkörningsblocket (sträcka  $P_S - P_A$ ).

Om du har programmerat alla de tre huvudaxlarna X, Y och Z i framkörningsblocket, kör styrsystemet från den position som har definierats före APPR-blocket samtidigt i alla tre axlarna till hjälppunkt  $P_H$ . Därefter utför styrsystemet förflyttningen från  $P_H$  till  $P_A$  enbart i bearbetningsplanet.

Cirkelbågen ansluter tangentiellt både till den räta linjen  $P_S - P_H$  och till det första konturelementet. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastställa verktygsbanan.



- ▶ Godtycklig konturfunktion: Förflyttning till startpunkt  $P_S$
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **APPR LCT**



- ▶ Koordinater för den första konturpunkten  $P_A$
- ▶ Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R
- ▶ Radiekompensering **RR/RL** för bearbetningen

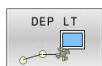
#### Exempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Framkörning till $P_S$ utan radiekompensering
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	$P_A$ med radiekomp. RR, radie R=10
9 L X+20 Y+35	Första konturelementets slutpunkt
10 L ...	Nästa konturelement

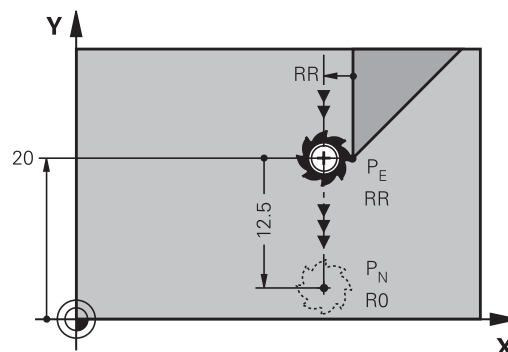
## Frånkörning på en rätlinje med tangentiell anslutning: DEP LT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten  $P_E$  till slutpunkten  $P_N$ . Den räta linjen ligger i det sista konturelementets förlängning.  $P_N$  befinner sig på avståndet **LEN** från  $P_E$ .

- ▶ Programmera sista konturelementet med slutpunkten  $P_E$  och radiekompensering
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LT**



- ▶ **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten  $P_N$  från det sista konturelementet  $P_E$



### Exempel

23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering
24 DEP LT LEN12.5 F100	Frånkörning med LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

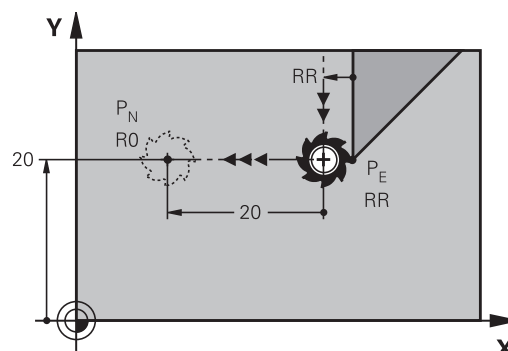
## Frånkörning på en rätlinje vinkelrätt från den sista konturpunkten: DEP LN

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rätlinje från den sista konturpunkten  $P_E$  till slutpunkten  $P_N$ . Den räta linjen går vinkelrätt från den sista konturpunkten  $P_E$ .  $P_N$  befinner sig från  $P_E$  på avståndet **LEN** + verktygsradien.

- ▶ Programmera sista konturelementet med slutpunkten  $P_E$  och radiekompensering
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LN**



- ▶ **LEN**: Ange avståndet till slutpunkten  $P_N$  Viktigt: Ange positivt värde i **LEN**



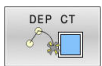
### Exempel

23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering
24 DEP LN LEN+20 F100	Frånkörning med LEN = 20 mm vinkelrätt mot kontur
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

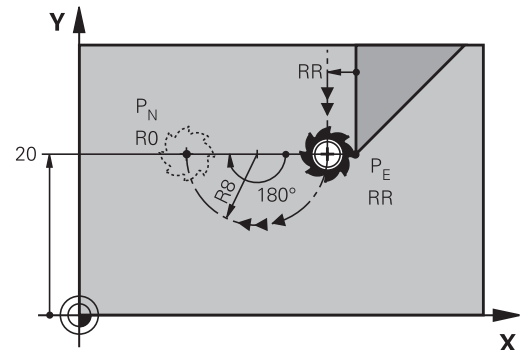
### Frångörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning: DEP CT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten  $P_E$  till slutpunkten  $P_N$ . Cirkelbågen ansluter tangentiellt till det sista konturelementet.

- ▶ Programmera sista konturelementet med slutpunkten  $P_E$  och radiekompensering
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP CT**



- ▶ Centrumvinkel **CCA** för cirkelbågen
- ▶ Radie R för cirkelbågen
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt det håll som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett positivt R.
  - Verktyget skall köra ifrån arbetsstycket åt **motsatt** håll i förhållande till vad som har definierats via radiekompenseringen: Ange ett negativt R.



#### Exempel

23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Centrumvinkel=180°, cirkelradie=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

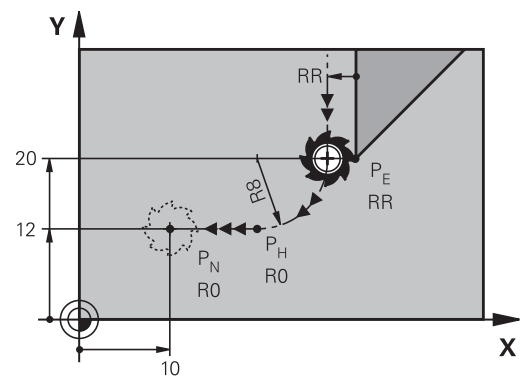
### Frångörning på en cirkelbåge med tangentiell anslutning till kontur och rätlinje: DEP LCT

Styrsystemet förflyttar verktyget på en cirkelbåge från den sista konturpunkten  $P_E$  till en hjälppunkt  $P_H$ . Därifrån förflyttas verktyget på en rät linje till slutpunkten  $P_N$ . Det sista konturelementet och den räta linjen från  $P_H - P_N$  har tangentiella övergångar till cirkelbågen. Därför behövs bara radien R för att entydigt fastlägga cirkelbågen.

- ▶ Programmera sista konturelementet med slutpunkten  $P_E$  och radiekompensering
- ▶ Öppna dialogen med knappen **APPR DEP** och softkey **DEP LCT**



- ▶ Ange koordinaterna för slutpunkten  $P_N$
- ▶ Radie R för cirkelbågen. Ange ett positivt R











#### Exempel

23 L Y+20 RR F100	Sista konturelementet: $P_E$ med radiekompensering
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinater $P_N$ , cirkelradie=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Frikörning Z, återhopp, programslut

## 5.4 Konturrörelser – rätvinkliga koordinater

### Översikt över konturfunktioner

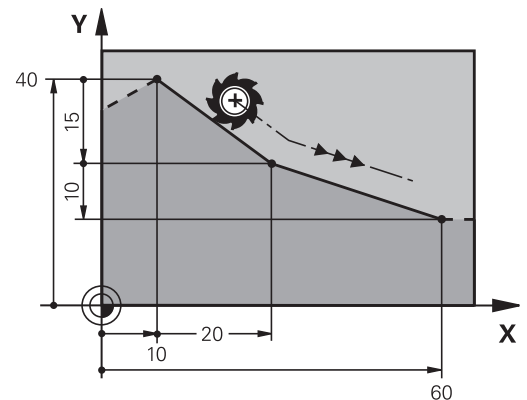
Knapp	Funktion	Verktögsflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
	Rätlinje <b>L</b> eng.: Line	Rätlinje	Slutpunktens koordinater	163
	Fas: <b>CHF</b> eng.: <b>CHamFer</b>	Fas mellan två räta linjer	Faslängd	164
	Cirkelcentrum <b>CC</b> ; eng.: Circle Center	Ingen	Koordinater för cirkelcentrum alt. Pol	166
	Cirkelbåge <b>C</b> eng.: <b>Circle</b>	Cirkelbåge runt cirkelcentrum <b>CC</b> till cirkelbågens slutpunkt	Koordinater för cirkelns slutpunkt, rotationsriktning	167
	Cirkelbåge <b>CR</b> eng.: <b>Circle by Radius</b>	Cirkelbåge med bestämd radie	Koordinater för cirkelns slutpunkt, cirkelradie, rotationsriktning	169
	Cirkelbåge <b>CT</b> eng.: <b>Circle Tangential</b>	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Koordinater för cirkelns slutpunkt	171
	Hörnrundning <b>RND</b> eng.: <b>RouNDing of Corner</b>	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående och efterföljande konturelement	Hörnradie R	165
	Flexibel konturprogrammering <b>FK</b>	Rätlinje eller cirkelbåge med godtycklig anslutning till föregående konturelement	Inmatning beroende på funktionen	185

## Rätlinje L

Styrsystemet förflyttar verktyget på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.



- ▶ Tryck på knappen **L** för att öppna ett NC-block för rätlinjeförflyttning
- ▶ **Koordinater** för den räta linjens slutpunkt, om det behövs
- ▶ **Radiekompensering RL/RR/RO**
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Tilläggfunktion M**



## Exempel

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

## Överför är-position

Man kan även generera ett rätlinjeblock (**L**-block) med knappen **Överför är-position**:

- ▶ Förflytta verktyget i driftart **Manuell drift** till den position som skall överföras
- ▶ Växla bildskärmspresentationen till Programmering
- ▶ Välj ett NC-block, efter vilket du önskar infoga rätlinjeblocket



- ▶ Tryck på knappen **Överför är-position**:
- ▶ Styrsystemet genererar ett rätlinjeblock med är-positionens koordinater.

## Infoga fas mellan två räta linjer

Fasningsfunktionen gör det möjligt att fasa av hörn som ligger mellan två räta linjer.

- I rätlinjeblocket före och efter **CHF**-blocket skall man alltid programmera båda koordinaterna i planet som fasan skall utföras i.
- Radiekompenseringen före och efter **CHF**-blocket måste vara lika.
- Fasan måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



- ▶ **Fasens längd:** Fasens längd, om det behövs:
- ▶ **Matning F** (endast verksam i **CHF**-blocket)

### Exempel

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

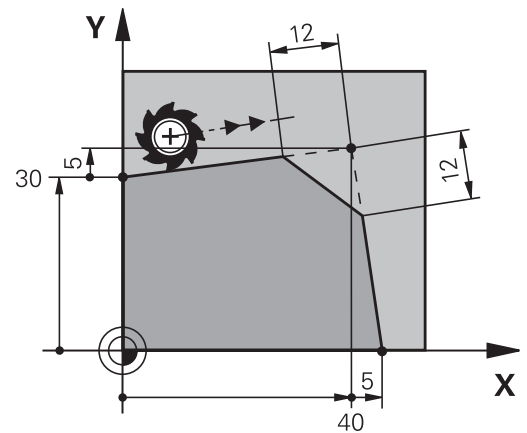
8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0



En kontur får inte börja med ett **CHF**-block.  
 En fas kan bara utföras i bearbetningsplanet.  
 Positionering till den av fasan avskurna hörnpunkten kommer inte att utföras.  
 En matningshastighet som programmeras i **CHF**-blocket är bara aktiv i detta CHF-block. Efter **CHF**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.





## Hömrundning RND

Med funktionen **RND** kan konturhörn rundas av.

Verktøget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt både till det föregående och till det efterföljande konturelementet.

Rundningsbågen måste kunna utföras med det aktuella verktyget.



- ▶ **Rundningsradie:** Ange cirkelbågens radie, om så krävs:
- ▶ **Matning F** (endast verksam **RND**-blocket)

### Exempel

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

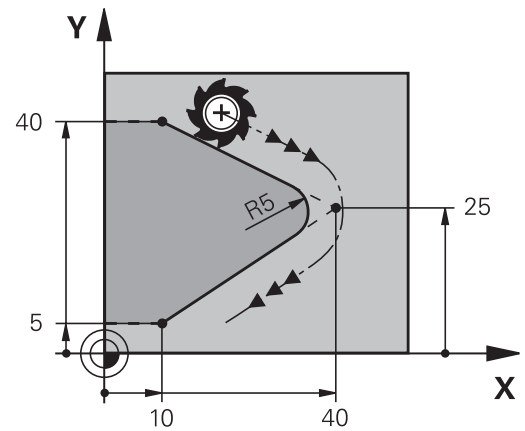


I det föregående och det efterföljande konturelementet anges båda koordinaterna i planet som hömrundningen skall utföras i. Om man bearbetar konturen utan verktygsradiekompensering så måste man programmera planets båda koordinater.

Positionering till själva hörnpunkten kommer inte att utföras.

En matningshastighet som programmeras i **RND**-blocket är bara aktiv i detta **RND**-block. Efter **RND**-blocket blir den tidigare programmerade matningen åter aktiv.

Ett **RND**-block kan även användas för tangentiell framkörning till konturen.



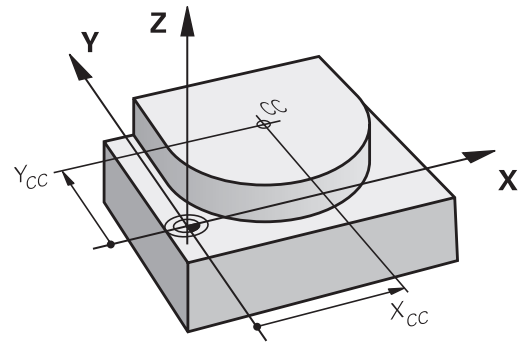
## Cirkelcentrum CC

Cirkelcentrum definieras man för cirkelbågar som programmeras med C-knappen (cirkelbåge C). För detta:

- anger man cirkelcentrumets rätvinkliga koordinater i bearbetningsplanet eller
- överför den sist programmerade positionen eller
- överför koordinaterna med knappen **överför är-position**



- ▶ Ange rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum eller för att överföra den senast programmerade positionen: Ange inte några koordinater



### Exempel

5 CC X+25 Y+25

eller

10 L X+25 Y+25

11 CC

Programblocken 10 och 11 överensstämmer inte med bilden.

### Varaktighet

Ett cirkelcentrum gäller ända tills man programmerar ett nytt cirkelcentrum.

### Ange cirkelcentrum inkrementalt

Om ett cirkelcentrum anges med inkrementala koordinater så hänförs sig cirkelcentrumets koordinater till den sist programmerade verktygspositionen.



Med **CC** markerar man en position som cirkelcentrum: Verktöget kommer inte att förflytta sig till denna position. Cirkelcentrum CC används samtidigt som Pol för polära koordinater.

## Cirkelbåge C runt cirkelcentrum CC

Definiera cirkelcentrum **CC** innan cirkelbågen programmeras. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.

- ▶ Förflytta verktyget till cirkelbågens startpunkt



- ▶ Ange **Koordinater** för cirkelcentrum



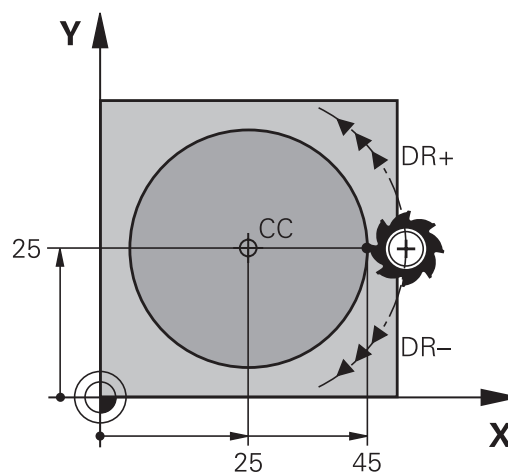
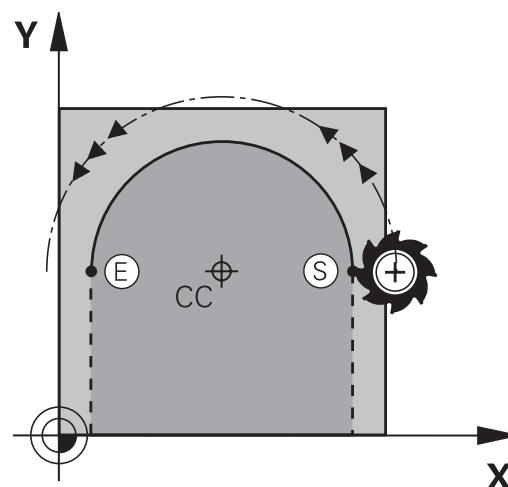
- ▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt anges, om det behövs:
- ▶ **Rotationsriktning DR**
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Miscellaneous function M**

### Exempel

```
5 CC X+25 Y+25
```

```
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Y+25 DR+
```



## Cirkelrörelse i ett annat plan

Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirklar som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet.

### Exempel

```
3 TOOL CALL 1 Z S4000
```

```
4 ...
```

```
5 CC X+25 Z+25
```

```
6 L X+45 Y+25 Z+25 RR F200 M3
```

```
7 C X+45 Z+25 DR+
```

Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

**Fullcirkel**

Programmera samma koordinater för slutpunkten som för startpunkten.



Cirkelbågens start- och slutpunkt måste ligga på cirkelbågen.

Inmatningstoleransens maximala värde motsvarar 0.016 mm. Du ställer in inmatningstoleransen i maskinparameter **circleDeviation** (Nr. 200901).

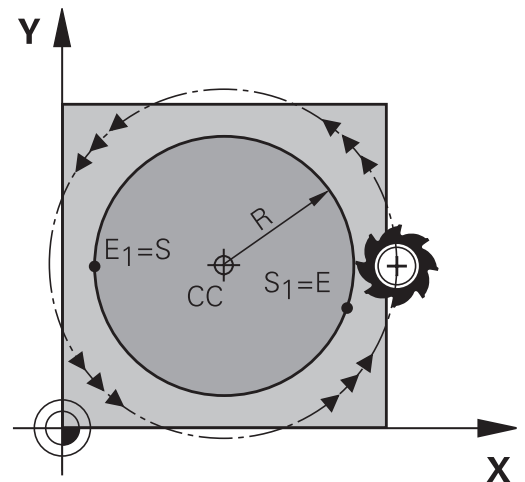
Minsta möjliga cirkel som styrsystemet kan utföra: 0.016 mm.

## Cirkelbåge CR med fast radie

Verktöget förflyttas på en cirkelbåge med radie R.



- ▶ **Koordinaten** för cirkelbågens slutpunkt
- ▶ **Radie R** Varning: Förtecknet bestämmer cirkelbågens storlek!
- ▶ **Rotationsriktning DR** Varning: Förtecknet bestämmer konkav eller konvex cirkelbåge!
- ▶ **Miscellaneous function M**
- ▶ **Matning F**



### Fullcirkel

För att åstadkomma en fullcirkel programmerar man två cirkelblock efter varandra:

Den första halvcirkelns slutpunkt är den andra halvcirkelns startpunkt. Den andra halvcirkelns slutpunkt är den förstas startpunkt.

### Centrumvinkel CCA och cirkelbågens radie R

Konturens startpunkt och slutpunkt kan förbindas med fyra olika cirkelbågar, vilka alla har samma radie:

Mindre cirkelbåge:  $CCA < 180^\circ$

Radien har positivt förtecknen  $R > 0$

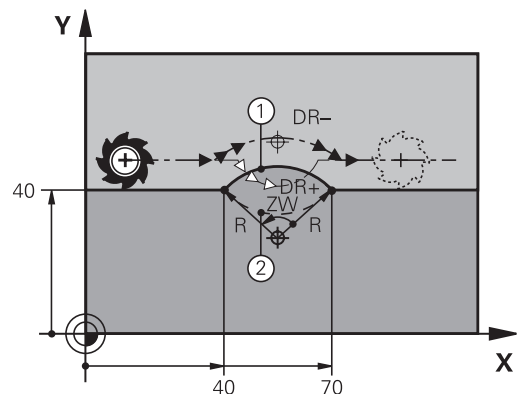
Större cirkelbåge:  $CCA > 180^\circ$

Radien har negativt förtecknen  $R < 0$

Med rotationsriktningen definierar man om cirkelbågens välvning skall vara utåt (konvex) eller inåt (konkav):

Konvex: Rotationsriktning **DR-** (med radiekompensering **RL**)

Konkav: Rotationsriktning **DR+** (med radiekompensering **RL**)



Avståndet från cirkelbågens start- och slutpunkt får inte vara större än cirkelns diameter.

Den maximala radien är 99,9999 m.

Även vinkelaxlar A, B och C kan anges.

Styrsystemet utför normalt cirkulära förflyttningar i det aktiva bearbetningsplanet. Du kan också programmera cirkel som inte ligger i det aktiva bearbetningsplanet.

Om du samtidigt roterar denna cirkelrörelse uppstår en cirkel i rymden (cirkel i tre axlar).

**Exempel**

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (Båge 1)

eller

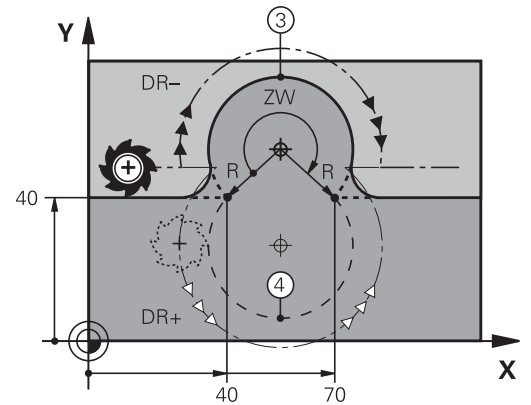
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (Båge 2)

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (Båge 3)

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (Båge 4)



## Cirkelbåge CT med tangentiell anslutning

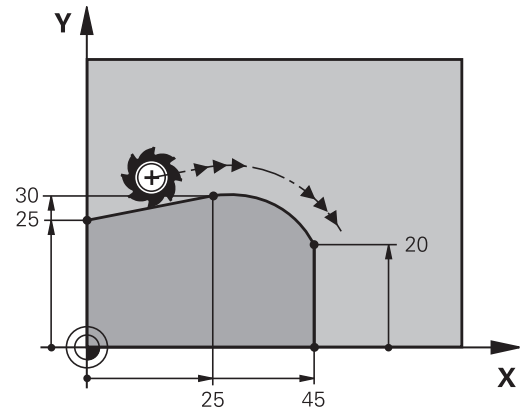
Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående programmerade konturelementet.

En anslutning är tangentiell då skärningspunkten mellan två konturelement är mjuk och kontinuerlig. Det bildas alltså inget synligt hörn i skarven mellan konturelementen.

Konturelementet som cirkelbågen skall ansluta tangentiellt till skall programmeras i blocket direkt före **CT**-blocket. För detta behövs minst två positioneringsblock



- ▶ **Koordinater** för cirkelbågens slutpunkt, om det behövs:
- ▶ **Matning F**
- ▶ **Miscellaneous function M**



### Exempel

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

8 L X+25 Y+30

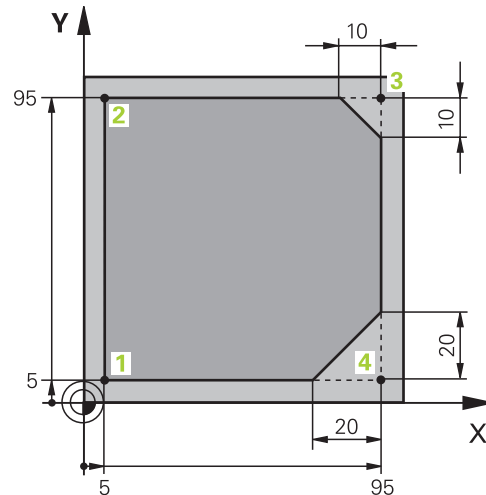
9 CT X+45 Y+20

10 L Y+0



CT-blocket och det föregående programmerade konturelementet skall innehålla båda koordinaterna i planet som cirkelbågen skall utföras i!

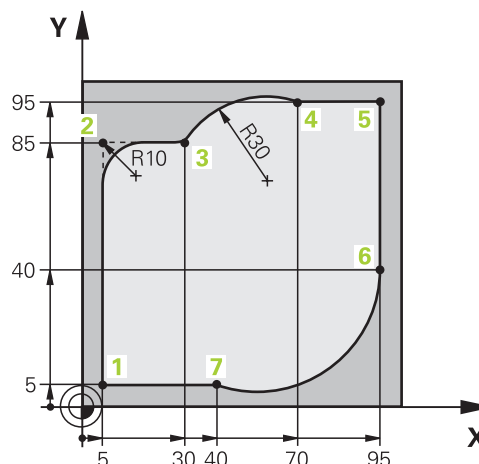
## Exempel: Rätlinjerörelse och fas med rätvinkliga koordinater



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktögsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 y+5 LEN10 RL F300	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en rät linje med tangentiell anslutning
8 L Y+95	Förflyttning till punkt 2
9 L X+95	Punkt 3: första räta linjen för hörn 3
10 CHF 10	Programmering av fas med längd 10 mm
11 L Y+5	Punkt 4: andra räta linjen för hörn 3, första räta linjen för hörn 4
12 CHF 20	Programmering av fas med längd 20 mm
13 L X+5	Förflyttning till sista konturpunkten 1, andra räta linjen för hörn 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Lämna konturen på en rät linje med tangentiell anslutning
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
16 END PGM LINEAR MM	

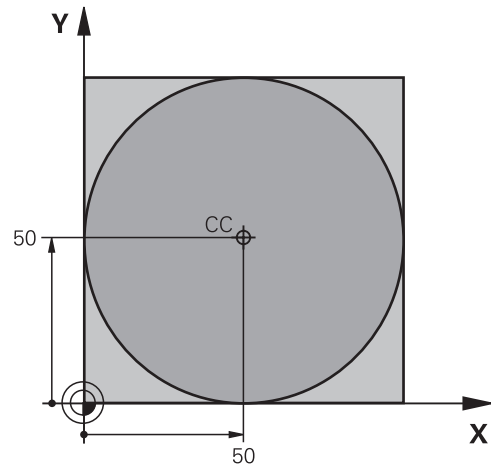


## Exempel: Cirkelrörelse med rätvinkliga koordinater



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition för grafisk simulering av bearbetningen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z s4000	Verktögsanrop med spindelaxel och spindelvarvtal
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget i spindelaxeln med snabbtransport FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet med matning F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
8 L X+5 Y+85	Punkt 2: första räta linjen för hörn 2
9 RND R10 F150	Infoga radie med R = 10 mm, Matning: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Förflyttning till punkt 3: Startpunkt för cirkelbågen med CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Förflyttning till punkt 4: Slutpunkt för cirkelbåge CR, Radie 30 mm
12 L X+95	Förflyttning till punkt 5
13 L X+95 Y+40	Förflyttning till punkt 6
14 CT X+40 Y+5	Framkörning till punkt 7: Cirkelbågens slutpunkt, cirkelbåge med tangentiell anslutning till punkt 6, styrsystemet beräknar själv radien
15 L X+5	Förflyttning till sista konturpunkten 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
18 END PGM CIRCULAR MM	

## Exempel: Fullcirkel med rätvinkliga koordinater



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Verktögsanrop
4 CC X+50 Y+50	Definiera cirkelcentrum
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
6 L X-40 Y+50 R0 F MAX	Förpositionering av verktyget
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Förflyttning till cirkelns startpunkt på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
9 C X+0 DR-	Förflyttning till cirkelns slutpunkt (=cirkelns startpunkt)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
12 END PGM C-CC MM	

## 5.5 Konturrörelser – Polära koordinater









### Översikt

Med polära koordinater definierar man en position via en vinkel **PA** och ett avstånd **PR** från en tidigare definierad Pol **CC**.

Polära koordinater användes med fördel vid:

- Positioner på cirkelbågar
- Arbetsstyckesritningar med vinkeluppgifter, t.ex. vid hålcirklar

### Översikt konturfunktioner med polära koordinater

Knapp	Verktögsförflyttning	Erforderliga uppgifter	Sida
 + 	Rätlinje	Polär radie, polär vinkel för rätlinjens slutpunkt	176
 + 	Cirkelbåge runt cirkelcentrum/Pol till cirkelbågens slutpunkt	Polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, rotationsriktning	177
 + 	Cirkelbåge med tangentiell anslutning till föregående konturelement	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt	177
 + 	Överlagring av en cirkelbåge och en rätlinje	Polär radie, polär vinkel för cirkelbågens slutpunkt, koordinat för slutpunkten i verktygsaxeln	178

## Polära koordinater utgångspunkt: Pol CC

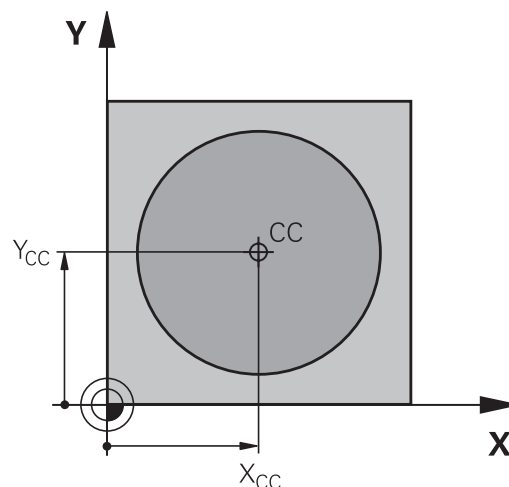
Pol CC kan du definiera på ett valfritt ställe i NC-programmet innan du anger positioner med polära koordinater. Definitionen av Pol programmeras på samma sätt som vid ett cirkelcentrum.



- **Koordinater:** Ange rätvinkliga koordinater för polen, eller för att tillämpa den senast programmerade positionen: ange inga koordinater. Definiera Pol innan du programmerar polära koordinater. Pol programmeras endast i rätvinkliga koordinater. Pol är aktiv ända tills du definierar en ny Pol.

### Exempel

```
12 CC X+45 Y+25
```



## Rätlinje LP

Verktyget förflyttas på en rät linje från sin aktuella position till den räta linjens slutpunkt. Startpunkten är det föregående NC-blockets slutpunkt.



- **Polär koordinatradie PR:** Ange avståndet från den räta linjens slutpunkt till Pol CC



- **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för den räta linjens slutpunkt mellan  $-360^\circ$  och  $+360^\circ$

Förtecknet för **PA** bestäms av vinkelreferensaxeln:

- För moturs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR:**  $PA > 0$
- För medurs vinkel från vinkelreferensaxeln till **PR:**  $PA < 0$

### Exempel

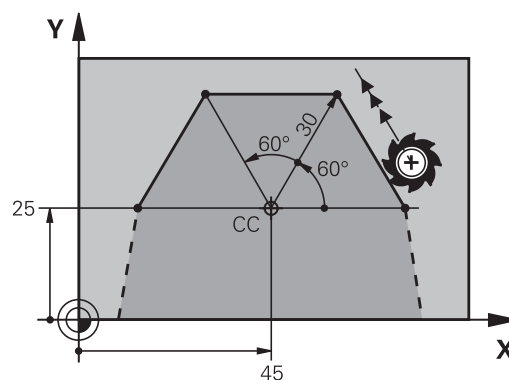
```
12 CC X+45 Y+25
```

```
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
```

```
14 LP PA+60
```

```
15 LP IPA+60
```

```
16 LP PA+180
```



### Cirkelbåge CP runt Pol CC

Den polära koordinatradien **PR** är samtidigt cirkelbågens radie. **PR** är bestämd genom avståndet mellan startpunkten och Pol **CC**. Den sist programmerade verktygspositionen innan cirkelbågen är cirkelbågens startpunkt.



- ▶ **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt mellan  $-99999,9999^\circ$  och  $+99999,9999^\circ$



- ▶ **Rotationsriktning DR**

#### Exempel

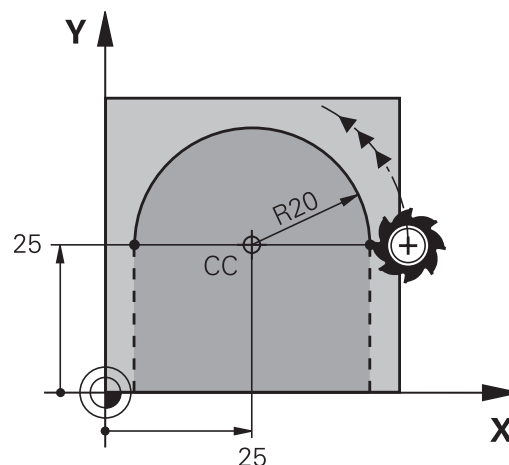
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Vid inkremental inmatning måste du ange DR och PA med samma förtecken.  
Beakta detta beteende om du importerar NC-program från äldre styrsystem. Justera NC-programmet vid behov.



### Cirkelbåge CTP med tangentiell anslutning

Verktyget förflyttas på en cirkelbåge som ansluter tangentiellt till det föregående konturelementet.



- ▶ **Polär koordinatradie PR:** Avstånd från cirkelbågens slutpunkt till Pol **CC**



- ▶ **Polär koordinatvinkel PA:** Vinkelposition för cirkelbågens slutpunkt



Pol är **inte** cirkelbågens centrumpunkt!

#### Exempel

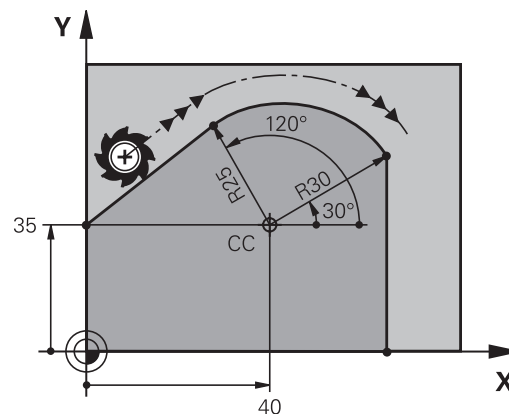
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

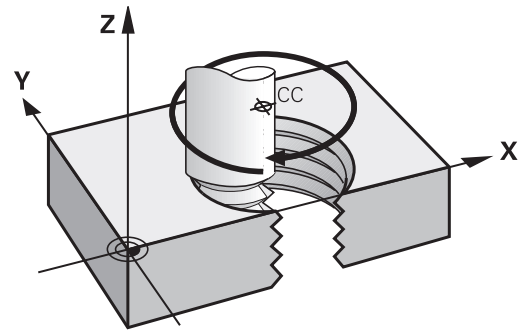
16 L Y+0



## Skruvlinje (Helix)

En skruvlinje är en kombination av en cirkulär rörelse och en linjär rörelse vinkelrät mot den cirkulära rörelsen. Dessa rörelser överlagras och utförs samtidigt. Cirkelbågen programmeras i ett huvudplan.

Skruvlinjer kan bara programmeras med polära koordinater.



### Användningsområde

- Inner- och yttergångar med stora diametrar
- Smörjspår

### Beräkning av skruvlinjen

För programmeringen behöver man den inkrementala uppgiften om den totala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen samt skruvlinjens totala höjd.

Antal gånger n:	Gångor + gängöverlapp vid gängans början och slut
Total höjd h:	Stigning P x antal gånger n
Inkremental total vinkel IPA:	Antal gånger x 360° + vinkel för gängans början + vinkel för gängöverlapp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gångor + gängöverlapp vid gängans början)

### Skruvlinjens form

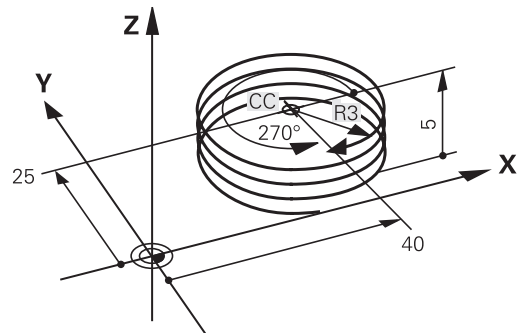
Tabellen visar sambandet mellan arbetsriktningen, rotationsriktningen och radiekompenseringen för olika konturformer.

Invändig gänga	Arbetsriktning	Rotationsriktning	Radiekompensering
hörgänga	Z+	DR+	RL
vänstergänga	Z+	DR-	RR
hörgänga	Z-	DR-	RR
vänstergänga	Z-	DR+	RL
Utvändig gänga			
hörgänga	Z+	DR+	RR
vänstergänga	Z+	DR-	RL
hörgänga	Z-	DR-	RL
vänstergänga	Z-	DR+	RR

### Programmering av skruvlinje



Ange rotationsriktningen och den inkrementala totala vinkeln **IPA** med samma förtecken, annars kan verktyget beskriva en felaktig rörelse.  
För den totala vinkeln **IPA** kan ett värde mellan -99 999,9999° till +99 999,9999° anges.



► **Polär koordinatvinkel:** Ange den totala inkrementala vinkeln som verktyget skall förflyttas på skruvlinjen.



- **Efter inmatning av vinkeln väljer man verktygsaxeln med en av axelvalsknapparna**
- Ange **koordinat** för skruvlinjens höjd inkrementalt
- **Rotationsriktning DR**  
Medurs skruvlinje: DR-  
Moturs skruvlinje: DR+
- Ange **radiekompensering** enligt tabellen

### Exempel: Gänga M6 x 1 mm med 5 gängor

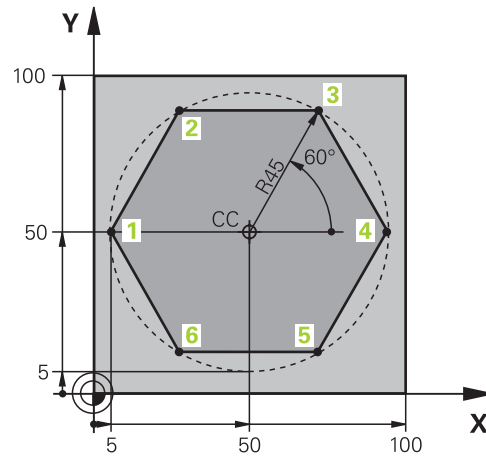
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

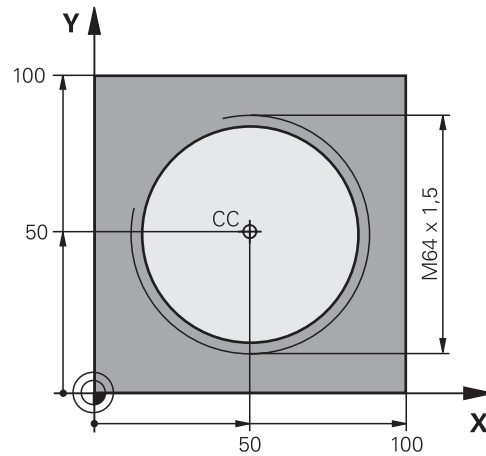
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

## Exempel: Rätlinjörörelse polärt



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktögsanrop
4 CC X+50 Y+50	Definiera utgångspunkt för polära koordinater
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Förflyttning till konturen vid punkt 1 på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
9 LP PA+120	Förflyttning till punkt 2
10 LP PA+60	Förflyttning till punkt 3
11 LP PA+0	Förflyttning till punkt 4
12 LP PA-60	Förflyttning till punkt 5
13 LP PA-120	Förflyttning till punkt 6
14 LP PA+180	Förflyttning till punkt 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
17 END PGM LINEARPO MM	



**Exempel: Helix**


<b>0 BEGIN PGM HELIX MM</b>	
<b>1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Råämnesdefinition
<b>2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>3 TOOL CALL 1 Z S1400</b>	Verktogsanrop
<b>4 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikörning av verktyget
<b>5 L X+50 Y+50 R0 FMAX</b>	Förpositionering av verktyget
<b>6 CC</b>	Överför den sist programmerade positionen som Pol
<b>7 L Z-12.75 R0 F1000 M3</b>	Förflyttning till bearbetningsdjupet
<b>8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100</b>	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
<b>9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200</b>	Förflyttning med Helix-interpolering
<b>10 DEP CT CCA180 R+2</b>	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
<b>11 L Z+250 R0 FMAX M2</b>	Frikörning av verktyget, programslut
<b>12 END PGM HELIX MM</b>	

## 5.6 Konturrörelser – Flexibel konturprogrammering FK

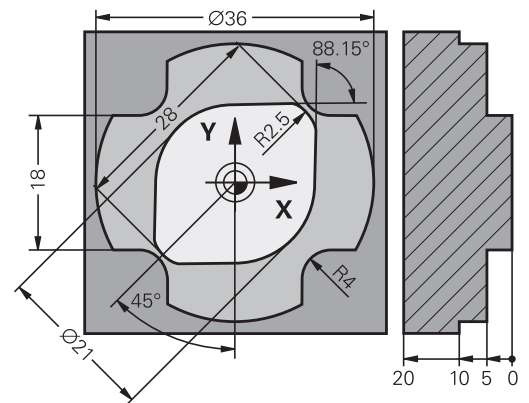
### Grunder

Arbetsstyckesritningar som inte är NC-anpassade innehåller ofta måttuppgifter som man inte kan programmera med de grå dialogknapparna.

Sådana uppgifter programmerar man direkt med hjälp av den flexibla konturprogrammeringen FK, t.ex.

- när kända koordinater ligger på konturelementet eller i dess närhet
- när koordinatuppgifter refererar till ett annat konturelement
- när riktningssuppgifter och uppgifter om konturförloppet är kända

Styrsystemet beräknar konturen utifrån de kända koordinatuppgifterna och stödjer programmeringsdialogen med en interaktiv FK-grafik. Bilden uppe till höger visar ett exempel på ritningsunderlag som enklast definieras med FK-programmering.



#### Programmeringsanvisning

Ange alla tillgängliga uppgifter om varje konturelement. Programmera även uppgifter som inte förändras i varje NC-block: Icke programmerade uppgifter tolkas som okända!

Q-parametrar är tillåtna i alla FK-element förutom element med relativa referenser (t.ex. **RX** eller **RAN**), med andra ord element som refererar till andra NC-block.

Om man blandar både konventionell programmering och flexibel konturprogrammering i ett NC-program så måste varje FK-avsnitt vara entydigt bestämt.

Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.

Styrsystemet behöver en fast utgångspunkt för alla beräkningar. Programmera därför en position med de grå dialogknapparna, som innehåller bearbetningsplanets båda koordinater, innan FK-avsnittet. I detta NC-block får inga Q-parametrar programmeras.

Om det första NC-blocket i FK-avsnittet är ett **FCT**- eller **FLT**-block måste du före detta ha programmerat minst två NC-block via de grå dialogknapparna. På detta sätt är framkörningsriktningen entydigt bestämd.

Ett FK-avsnitt får inte börja direkt efter ett **LBL**.

Du kan inte kombinera cykelanropet **M89** med FK-programmering.

## Bestämma bearbetningsplan

Konturelement som programmeras med flexibel konturprogrammering kan bara programmeras i bearbetningsplanet.

Styrsystemet bestämmer bearbetningsplanet för FK-programmeringen enligt följande hierarki:

- 1 Genom det i ett **FPOL**-block beskrivna planet
- 2 I Z/X-planet när FK-sekvensen utförs i svarvdrift
- 3 Via det i **TOOL CALL** definierade bearbetningsplanet (t.ex. **TOOL CALL 1 Z = X/Y-plan**)
- 4 När inget har valts är standardplanet X/Y aktivt

Presentationen av FK-softkeys påverkas av spindelaxeln i räämnesdefinitionen. När du har angivit spindelaxel **Z** i räämnesdefinitionen, visar styrsystemet enbart FK-softkeys för X/Y-planet.

## Byta bearbetningsplan

Gör på följande sätt om du behöver programmera ett annat bearbetningsplan än det som för tillfället är aktivt:



- ▶ Tryck på softkey **PLAN XY ZX YZ**
- > Styrsystemet presenterar då FK-softkeys enligt det nyligen valda planet.

## Grafik i FK-programmeringen



För att kunna använda grafiken vid FK-programmering väljer man bildskärmsuppdelning **PROGRAM + GRAFIK**.

**Ytterligare information:** "Programmering", Sida 79



Programmera alla konturer innan du kombinerar dem exempelvis med SL-cykler. På detta sätt säkerställer du att konturerna är korrekt definierade och du slipper onödiga felmeddelanden.

Med ofullständiga koordinatuppgifter kan oftast inte en arbetsstyckeskontur bestämmas entydigt. I dessa fall presenterar styrsystemet de olika möjliga lösningarna i FK-grafiken och man får själv möjlighet att välja en av dessa lösningar.

Styrsystemet använder olika färger i FK-grafiken:

- **blå:** entydigt bestämt konturelement  
Styrsystemet visar det sista FK-elementet med blå färg först efter fränkörningsrörelsen.
- **lila:** ännu icke bestämt konturelement
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning
- **grön:** flera möjliga lösningar

När de inmatade uppgifterna erbjuder flera lösningar och konturelementet presenteras med grön färg så väljer man den korrekta konturen på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **VISA LÖSNING** upprepade gånger tills det korrekta konturelementet visas. Om möjliga lösningar inte går att urskilja i standardvisningen använder du zoomfunktionen



- ▶ Det presenterade konturelementet motsvarar ritningsunderlaget: Bestäm med softkey **VÄLJ LÖSNING**

Om man ännu inte vill välja en med grön färg presenterad kontur så trycker man på softkey **START ENKELBL.**, för att fortsätta FK-dialogen.



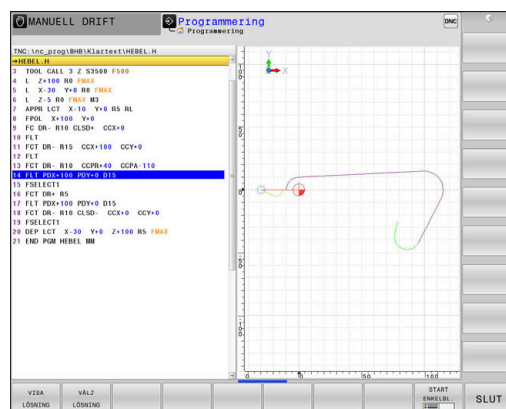
Konturelement som presenteras med grön färg bör väljas med **VÄLJ LÖSNING** så snart som möjligt. Detta underlättar TNC:ns beräkningar av efterföljande konturelement.

## Visa blocknummer i grafikfönstret

För att visa blocknummer i grafikfönstret:




- ▶ Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **PÅ**

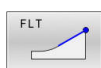
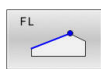
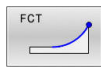
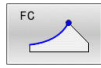
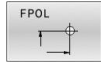



## Öppna FK-dialog

Gör på följande sätt för att öppna FK-dialogen:

-  ▶ Tryck på knappen **FK**
- ▶ Styrsystemet visar softkeyraden med FK-funktioner.

När man öppnar FK-dialogen med en av dessa softkeys så visar styrsystemet ytterligare softkeyrader. Med dessa kan man ange kända koordinater, ge riktningssamtal och mata in uppgifter om konturförloppet.


Softkey	FK-element
	Rätlinje med tangentiell anslutning
	Rätlinje utan tangentiell anslutning
	Cirkelbåge med tangentiell anslutning
	Cirkelbåge utan tangentiell anslutning
	Pol för FK-programmering
	Välja bearbetningsplan

## Avsluta FK-dialog


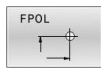
Gör på följande sätt för att avsluta FK-programmeringens softkeyrad:

-  ▶ Tryck på softkey **SLUT**

Alternativ

-  ▶ Tryck på knappen **FK** på nytt

## Pol för FK-programmering

-  ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**
-  ▶ Öppna dialogen för definition av Pol: Tryck på softkey **FPOL**
- ▶ Styrsystemet visar axelsoftkeys för det aktiva bearbetningsplanet.
- ▶ Ange Pol-koordinaterna via dessa softkeys



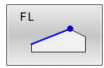
Pol för FK-programmeringen förblir aktiv ända tills du definierar den på nytt via FPOL.

## Flexibel programmering av räta linjer

### Rätlinje utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



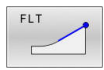
- ▶ Öppna dialogen för flexibel rätlinje: Tryck på softkey **FL**
- ▶ Styrsystemet visar ytterligare softkeys.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.  
**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 184

### Rätlinje med tangentiell anslutning

När en rätlinje skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FLT**:



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



- ▶ Öppna dialogen: Tryck på softkey **FLT**
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

## Flexibel programmering av cirkelbågar

### Cirkelbåge utan tangentiell anslutning



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering: Tryck på knappen **FK**



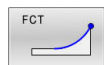
- ▶ Öppna dialogen för flexibel cirkelbåge: Tryck på softkey **FC**
- ▶ Styrsystemet visar softkeys för direkta uppgifter om cirkelbågen eller uppgifter om cirkelns centrum.
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av dessa softkeys
- ▶ FK-grafiken presenterar den programmerade konturen med lila färg tills de inmatade uppgifterna är tillräckliga. Flera lösningar presenteras i grafiken med grön färg.  
**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 184

### Cirkelbåge med tangentiell anslutning

När en cirkelbåge skall ansluta tangentiellt till det föregående konturelementet öppnar man dialogen med softkey **FCT**:



- ▶ Visa softkeys för Flexibel konturprogrammering:  
Tryck på knappen **FK**



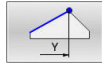
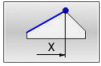
- ▶ Öppna dialogen: Tryck på softkey **FCT**
- ▶ Ange alla kända uppgifter i NC-blocket med hjälp av softkeys

## Inmatningsmöjligheter

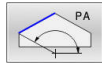
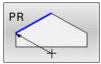
### Slutpunktkoordinater

#### Softkeys

#### Kända uppgifter



Rätvinkliga koordinater X och Y



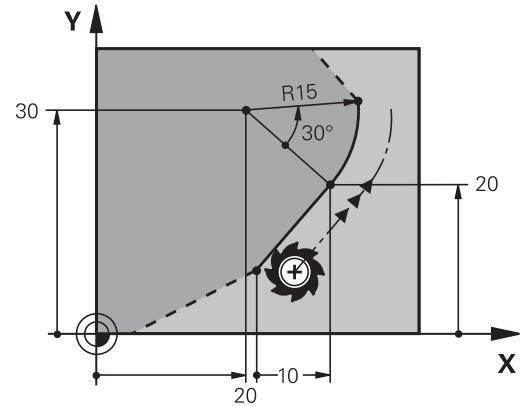
Polära koordinater i förhållande till FPOL

### Exempel

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

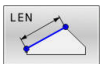
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



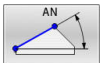
### Riktning och längd på konturelement

#### Softkeys

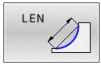
#### Kända uppgifter



Linjens längd



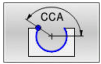
Linjens stigningsvinkel



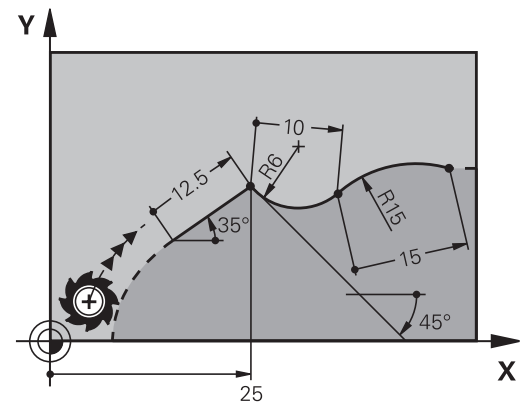
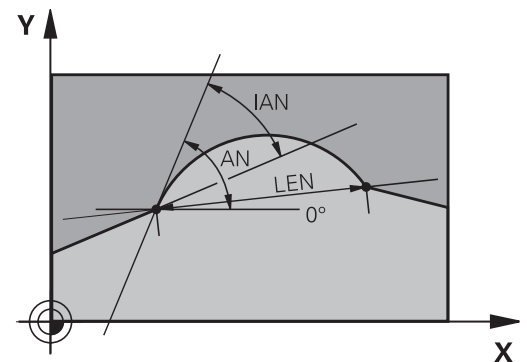
Kordans längd LEN för cirkelbågen



Stigningsvinkel AN för ingångstangenten



Cirkelbågens mittpunktsvinkel



## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Inkrementell stigningsvinkel **IAN** refererar styrsystemet till det senaste förflyttningsblockets riktning. NC-program från äldre styrsystem (även iTNC 530) är inte kompatibla. Det finns kollisionsrisk vid exekvering av importerade NC-program!

- ▶ Kontrollera förlopp och kontur med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Justera importerade NC-program vid behov

### Exempel

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

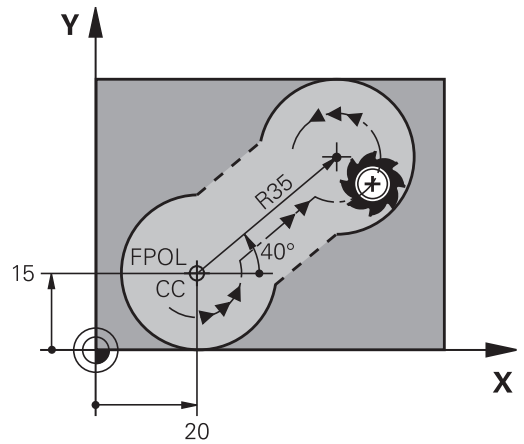
29 FCT DR- R15 LEN 15



**Cirkelcentrum CC, radie och rotationsriktning i FC-/FCT-block**

Styrsystemet beräknar cirkelcentrumet för flexibelt programmerade cirkelbågar utifrån de inmatade uppgifterna. Därför är det även vid FK-programmering möjligt att programmera fullcirklar med ett NC-block.

Om man vill definiera cirkelcentrum med polära koordinater måste Pol programmeras med funktionen FPOL istället för med CC. FPOL är aktiv fram till nästa NC-block med FPOL och anges med rätvinkliga koordinater.



Ett programmerat eller automatiskt beräknat cirkelcentrum eller Pol är bara verskammas inom sammanhängande konventionella eller FK-avsnitt. När ett FK-avsnitt separerar två konventionellt programmerade programavsnitt, förloras då informationen om ett cirkelcentrum eller Pol. De båda konventionellt programmerade avsnitten måste innehålla separata och eventuellt identiska CC-block. Omvänt leder även konventionella avsnitt mellan två FK-avsnitt till att denna information förloras.

Softkeys	Kända uppgifter
	Cirkelcentrum i rätvinkliga koordinater
	Centrumpunkt i polära koordinater
	Cirkelbågens rotationsriktning
	Cirkelbågens radie

**Exempel**


```

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
    
```

### Slutna konturer

Med softkey **CLSD** kan man markera början och slut på en sluten kontur. Därigenom reduceras antalet möjliga lösningar för det sista konturelementet.

**CLSD** anger man som ett tillägg till en annan konturuppgift i ett FK-avsnitts första och sista NC-block.

Softkey	Kända uppgifter
	Början på kontur: CLSD+
	Slut på kontur: CLSD-

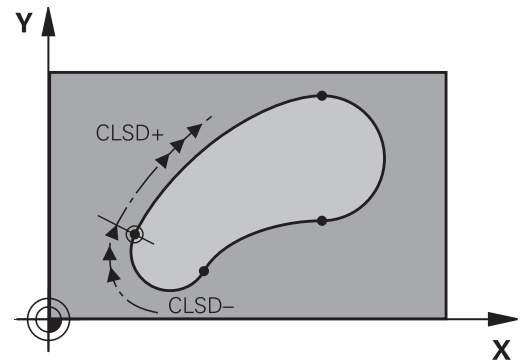
### Exempel

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FC DR- R+15 CLSD-











## Hjälppunkter







Både för flexibla rätlinjer och för flexibla cirkelbågar kan man ange hjälppunkter som ligger på eller i närheten av konturen.

### Hjälppunkter på en kontur

Hjälppunkten befinner sig exakt på linjen alt. i linjens förlängning eller exakt på cirkelbågen.

Softkeys		Kända uppgifter
		X-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
		Y-koordinat för en rätlinjes hjälppunkt P1 eller P2
		X-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3
		Y-koordinat för en cirkelbåges hjälppunkt P1, P2 eller P3

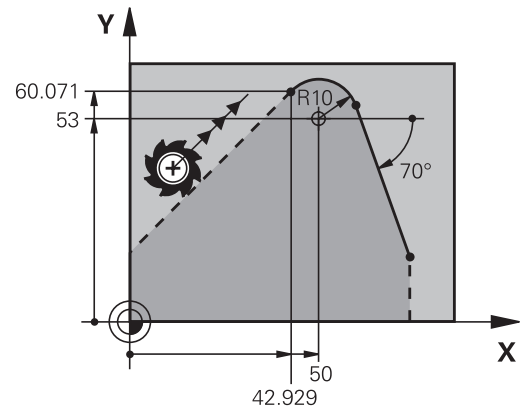
### Hjälppunkter bredvid en kontur

Softkeys		Kända uppgifter
		X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en rätlinje
		Avstånd mellan hjälppunkten och rätlinjen
		X- och Y-koordinat för hjälppunkten bredvid en cirkelbåge
		Avstånd mellan hjälppunkten och cirkelbågen

### Exempel

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



## Relativ referens

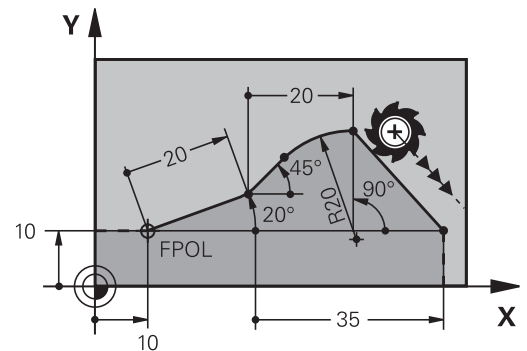
Relativa referenser är uppgifter som refererar till andra konturelement. Softkeys och programord för **R**elativa referenser börjar med ett **R**. Bilden till höger visar måttuppgifter som man bör programmera med relativa referenser.



Koordinater med relativ referens anges alltid inkrementalt. Dessutom anges NC-blocknumret på konturelementet som man refererar till.

Konturelementet, vars blocknummer man anger, får inte ligga mer än 64 positioneringsblock ifrån NC-blocket som man programmerar referensen i.

Om man raderar ett NC-block som ett annat block refererar till så kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Korrigera NC-programmet innan detta NC-block raderas.



### Relativ referens till NC-block N: Slutpunktens koordinater

#### Softkeys

#### Kända uppgifter

RX [N...]	RY [N...]	Rätvinkliga koordinater i förhållande till NC-block N
RPR [N...]	RPA [N...]	Polära koordinater i förhållande till NC-block N

#### Exempel

12 FPOL X+10 Y+10




13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

**Relativ referens till NC-block N: Konturelementets riktning och avstånd**

Softkey	Kända uppgifter
	Vinkel mellan rätlinjen och ett annat konturelement alt. mellan cirkelbågens ingångstangent och ett annat konturelement.
	Rätlinje parallell med ett annat konturelement
	Avstånd mellan rätlinjen och det parallella konturelementet

**Exempel**

17 FL LEN 20 AN+15

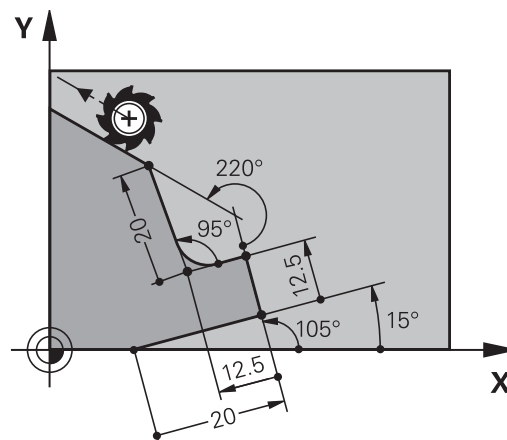
18 FL AN+105 LEN 12.5





19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18


**Relativ referens till NC-block N: Cirkelcentrum CC**

Softkey	Kända uppgifter
 	Rätvinkliga koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N
 	Polära koordinater för cirkelcentrum i förhållande till NC-block N

**Exempel**

12 FL X+10 Y+10 RL

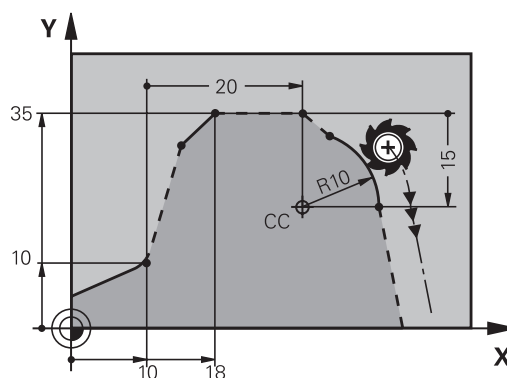
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

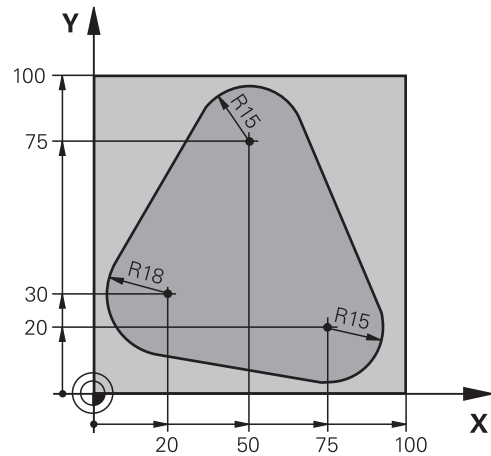
15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

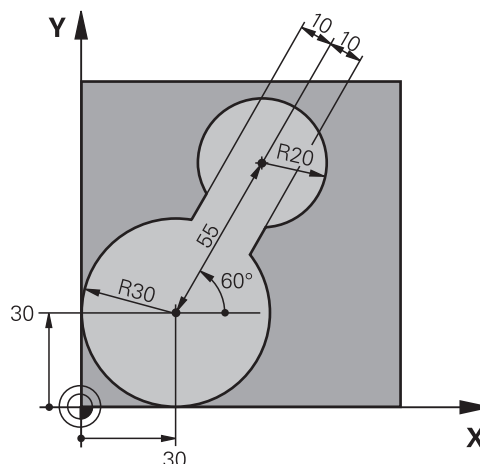


## Exempel: FK-programmering 1



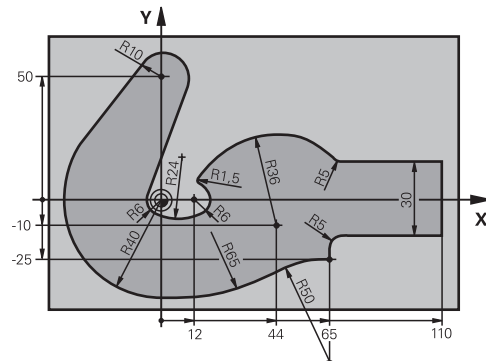
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktogsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-avsnitt:
9 FLT	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
18 END PGM FK1 MM	

## Exempel: FK-programmering 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktygsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Förpositionering av verktygsaxeln
7 L Z-5 R0 F100	Förflyttning till bearbetningsdjupet
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
9 FPOL X+30 Y+30	FK-avsnitt:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
21 END PGM FK2 MM	

## Exempel: FK-programmering 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktogsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Förflyttning till bearbetningsdjupet
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-avsnitt:
9 FLT	Programmering av kända uppgifter om varje konturelement
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Lämna konturen på en cirkelbåge med tangentiell anslutning



31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
33 END PGM FK3 MM	



# 6

**Programmerings-  
hjälp**


## 6.1 GOTO-funktion

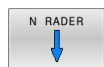
### Använda knappen GOTO

#### Hoppa med knappen GOTO




Med knappen **GOTO** kan du, oberoende av vilken driftart som är aktiv, hoppa till ett bestämt ställe i NC-programmet.

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- > Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Ange siffror
- ▶ Välj hoppinstruktion via softkey, t.ex. hoppa angivet antal nedåt



Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Hoppa angivet antal rader uppåt
	Hoppa angivet antal nedåt
	Hoppa till det angivna blocknumret





Använd hoppfunktionen **GOTO** enbart vid programmering och test av NC-program. Använd funktionen blockframläsning vid exekvering.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

#### Snabbval med knappen GOTO

Med knappen **GOTO** kan du öppna Smart-Select-fönstret som du enkelt kan välja specialfunktionerna eller cyklerna med.

Gör på följande sätt vid val av specialfunktioner:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på knappen **GOTO**
- > Styrsystemet visar ett fönster med strukturpresentationen av specialfunktionerna
- ▶ Välj önskad funktion

#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

#### Öppna selekteringsfönster med knappen GOTO

När styrsystemet erbjuder en selekteringsmeny, kan du öppna selekteringsmenyn med knappen **GOTO**. På detta sätt kan du se de inmatningar som är möjliga.

## 6.2 Presentation av NC-programmet

### Syntaxframhävande

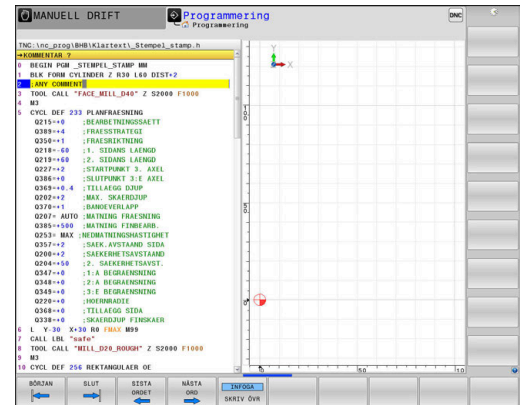
Styrsystemet presenterar syntaxelement med olika färger, beroende på deras betydelse. Genom att framhävandet med olika färger är NC-programmet lättare att läsa och mer översiktligt.

### Färgbetoning av syntaxelement

Användning	Färg
Standardfärg	Svart
Presentation av kommentarer	Grön
Presentation av siffrvärden	Blå
Presentation av blocknummer	Lila
Presentation av FMAX	Orange
Presentation av matningar	Brun

### Rullningslist

Med rullningslistan i programfönstrets högra kant kan du förskjuta bildskärmsinnehållet med musen. Dessutom kan du via rullningslistans storlek och position utläsa programmets längd och markörens position.



## 6.3 Infoga kommentarer

### Användningsområde

Du kan infoga kommentarer i ett NC-program för att förklara programsteg eller ge anvisningar.



Styrsystemet visar längre kommentarer med på olika sätt beroende på maskinparameter **lineBreak** (Nr. 105404). Antingen bryts kommentarens rader eller så visas tecknen >> för att symbolisera ytterligare innehåll.

Det sista tecknet i ett kommentarblock från inte vara tilde (~).

Du har flera möjligheter att infoga kommentarer.

### Kommentar under programinmatningen

- ▶ Ange data för ett NC-block
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- ▶ Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

### Infoga kommentar i efterhand

- ▶ Välj det NC-block som kommentaren skall skrivas in i
- ▶ Välj det sista ordet i NC-blocket med knappen pil-höger:
- ▶ Tryck på ; (semikolon) på knappsatsen
- ▶ Styrsystemet visar frågan **Kommentar?**
- ▶ Skriv kommentar
- ▶ Avsluta NC-blocket med knappen **END**

### Kommentar i ett eget NC-block

- ▶ Välj NC-block, efter vilket en kommentar skall infogas
- ▶ Öppna programmeringsdialogen med knappen ; (Semikolon) på knappsatsen
- ▶ Skriv in kommentaren och avsluta NC-blocket med knappen **END**

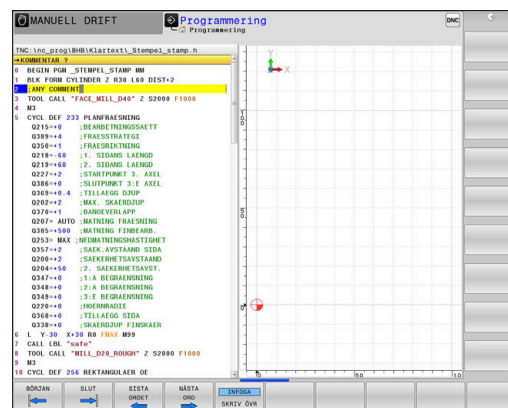
### Kommentera bort ett NC-block i efterhand

Gör på följande sätt när du vill ändra ett befintligt NC-block till att bli en kommentar:

- ▶ Välj det NC-block som skall kommenteras bort
- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOMMENTAR**

Alternativ

- ▶ Tryck på knappen < på knappsatsen
- ▶ Styrsystemet genererar ett ; (semikolon) i blockets början.
- ▶ Tryck på knappen **END**



### Ändra kommentar till att bli ett NC-block

Gör på följande sätt för att ändra ett bortkommenterat NC-block till att bli ett aktivt NC-block:

- ▶ Välj det kommentarblock som du vill ändra





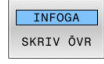


- ▶ Tryck på softkey **TA BORT KOMMENTAR**

Alternativ

- ▶ Tryck på knappen > på knappsatsen
- ▶ Styrsystemet tar bort ; (semikolon) från blockets början.
- ▶ Tryck på knappen **END**

### Funktioner vid editering av en kommentar

Softkey	Funktion
	Hoppa till kommentarens början
	Hoppa till kommentarens slut
	Hoppa till ett ords början. Du separerar ord med mellanslag
	Hoppa till ett ords slut. Du separerar ord med mellanslag
	Växla mellan infogningsläge och överskrivningsläge

## 6.4 Fri editering av NC-program

Inmatning av vissa syntaxelement är inte möjlig direkt med hjälp av tillgängliga knappar eller softkeys i NC-editorn, t.ex. LN-block.

För att undvika användning av en extern texteditor erbjuder styrsystemet följande möjligheter:

- Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor
- Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?

### Fri syntaxinmatning i styrsystemets egen texteditor

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt NC-program med ytterligare syntax:



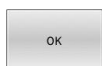
- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**
- > Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.



- ▶ Välj option **TEXT-EDITOR**
- ▶ Bekräfta valet med **OK**
- ▶ Lägg till önskad syntax



Styrsystemet utför inte någon som helst syntaxkontroll i texteditor. Kontrollera dina inmatningar i NC-editorn efteråt.

### Fri syntaxinmatning i NC-editorn med hjälp av knappen ?

Gör på följande sätt för att ta komplettera ett befintligt och öppnat NC-program med ytterligare syntax:



- ▶ Ange **?**
- > Styrsystemet öppnar ett nytt NC-block.



- ▶ Lägg till önskad syntax
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**



Styrsystemet utför en syntaxkontroll efter bekräftelsen. Fel resulterar i **ERROR**-block.



## 6.5 Hoppa över NC-block

### Infoga /-tecknet

Du kan välja att hoppa över NC-block.

För att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- ▶ Välj önskat NC-block



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA**
- > Styrsystemet infogar /-tecknet.

### Radera /-tecknet

För att sluta att hoppa över NC-block i driftart **Programmering** gör du på följande sätt:



- ▶ Välj NC-block som hoppas över



- ▶ Tryck på softkey **TA BORT**
- > Styrsystemet tar bort /-tecknet.

## 6.6 Strukturera NC-program

### Definition, användningsområden

Styrsystemet ger dig möjlighet att kommentera NC-programmet med struktureringsblock. Länkningsblocken är texter (max. 252 tecken) som i form av kommentarer eller överskrifter förklarar de efterföljande programraderna.

Långa och komplexa NC-program blir överskådligare och mer lättförståeliga då de kan förses med lämpliga länkningsblock.

Detta underlättar mycket vid senare förändringar av NC-program. Man kan infoga länkningsblock på valfria ställen i NC-program.

Struktureringsblock kan även presenteras, men även bearbetas eller utökas, i ett eget fönster. Använd den för detta ändamål anpassade bildskärmsuppdelningen.

Styrsystemet förvaltar de infogade struktureringspunkterna i en separat fil (extension .SEC.DEF). Därigenom ökas hastigheten vid navigering i struktureringsfönstret.

I följande driftarter kan du välja bildskärmsuppdelning **PROGRAM + SEKTIONER**:

- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- **Programmering**

### Växla mellan länkningsfönster/aktivt fönster



- ▶ Visa strukturfönstret: Tryck på softkey **PROGRAM + SEKTIONER** för bildskärmsuppdelning



- ▶ Växla det aktiva fönstret: Tryck på softkey **VÄXLA FÖNSTER**

### Infoga struktureringsblock i programfönstret

- ▶ Välj önskat NC-block, efter vilket länkningsblocket skall infogas



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMERINGS HJÄLP**

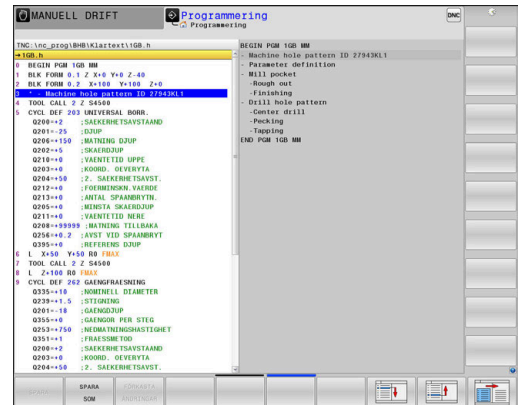


- ▶ Tryck på softkey **INFOGA SEKTION**

- ▶ Ange länkningstext



- ▶ Ändra i förekommande fall struktureringsnivån (indrag) via softkey



Indrag av struktureringspunkter kan endast göras vid redigeringen.



Du kan även infoga struktureringsblock med knappkombinationen **Shift + 8**.

### Välj block i länkningsfönstret

När man bläddrar mellan blocken i struktureringsfönstret kommer styrsystemet automatiskt att bläddra fram till motsvarande block i programfönstret. På detta sätt kan man alltså bläddra fram ett stort antal bearbetningsblock med ett fåtal knapptryckningar.

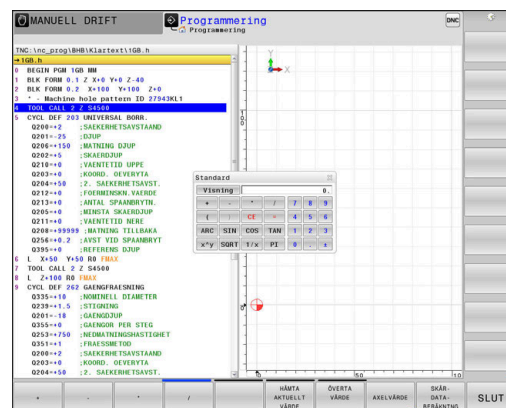
## 6.7 Kalkylatorn

### Handhavande

Styrsystemet förfogar över en kalkylator som innehåller de viktigaste matematiska funktionerna.

- ▶ Man visar kalkylatorn med knappen **CALC**
- ▶ Välja beräkningfunktioner: Välj kortkommandon via softkey eller ange med en alfa-knappsats.
- ▶ Man stänger kalkylatorn med knappen **CALC**

Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Addition	+
Subtraktion	-
Multiplikation	*
Division	/
Parentesberäkning	( )
Arcus-Cosinus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Potens för ett värde	X^Y
Kvadratroten ur	SQRT
Invers	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Addera värde till buffertminnet	M+
Lagra värde i buffertminnet	MS
Hämta värde från buffertminnet	MR
Radera buffertminne	MC
Logaritmus Naturalis	LN
Logaritmus	LOG
Exponentialfunktion	e^x
Kontrollera förtecken	SGN
Bilda absolutvärde	ABS



Räknefunktion	Kortkommando (softkey)
Ta bort decimaler	INT
Ta bort heltalsdelen	FRAC
Modulvärde	MOD
Välja presentationssätt	Vy
Radera värde	CE
Måttenhet	MM eller INCH
Visa vinkelvärde i radianer (standard: vinkelvärde i grader)	RAD
Välj presentationssätt för numeriska värden	DEC (decimal) eller HEX (hexadecimal)

### Överför beräknat värde till NC-programmet

- ▶ Välj det ord som det beräknade värdet ska överföras till med pilknapparna.
- ▶ Öppna kalkylatorn med knappen **CALC** och utför den önskade beräkningen
- ▶ Tryck på softkey **ÖVERTA VÄRDE**
- > Styrsystemet överför värdet till det aktiva inmatningsfältet och stänger kalkylatorn.



Du kan även överföra ett värde från ett NC-program till kalkylatorn. När du trycker på softkey **HÄMTA AKTUELLT VÄRDE** alternativt trycker på knappen **GOTO**, överför styrsystemet värdet från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn.

Kalkylatorn fortsätter även att vara aktiv vid växling av driftart. Tryck på softkey **END**, för att stänga kalkylatorn.

## Funktioner i kalkylatorn

Softkey	Funktion
AXELVÄRDE	Överför värde för respektive axelposition i form av börvärde eller referensvärde till kalkylatorn
HÄMTA AKTUELLT VÄRDE	Överför siffervärde från det aktiva inmatningsfältet till kalkylatorn
ÖVERTA VÄRDE	Överför siffervärde från kalkylatorn till det aktiva inmatningsfältet
KOPIERA FÄLT	Kopiera siffervärde från kalkylatorn
INFOGA FÄLT	Infoga siffervärde som har kopierats från kalkylatorn
SKÄR- DATA- BERÄKNING	Öppna skärdatakalkylator



Du kan även flytta kalkylatorn med hjälp av pilknapparna på din alfa-knappsats. Om du har en mus ansluten kan du även flytta kalkylatorn med denna.

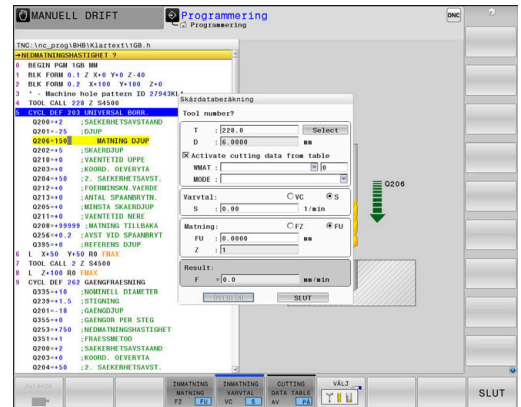
## 6.8 Skärdataberäkning

### Användningsområde

Med skärdatakalkylatorn kan du beräkna spindelvarvtalet och matningen för en bearbetningsprocess. Det beräknade värdet kan du sedan överföra till en öppnad matnings- eller varvtalsdialog i NC-programmet.



Med skärdatakalkylatorn kan du inte genomföra några skärdataberäkningar för svarvning eftersom matnings- och varvtalsuppgifterna är olika svarvdrift och i fräsdrift. Vid svarvning definieras oftast matningen i millimeter per varv (mm/1) (**M136**), skärdatakalkylatorn beräknar dock alltid matningen i mm per minut (mm/min). Dessutom avser radien i skärdatakalkylatorn verktyget, vid svarvning behövs information om arbetsstyckets diameter.



För att öppna skärdatakalkylatorn trycker du på softkey **SKÄRDATABERÄKNING**.

Styrsystemet visar softkeyn när du:

- Tryck på knappen **CALC**
- Definiera varvtal
- Definiera matning
- Tryck på softkey **F** i driftart **Manuell drift**
- Tryck på softkey **S** i driftart **Manuell drift**

### Skärdatakalkylatorns vyer

Beroende på om du beräknar ett varvtal eller en matning kommer skärdatakalkylatorn att visa olika inmatningsfält:

#### Fönster för varvtalsberäkning:

Kortkommando	Betydelse
T:	Verktygsnummer
D:	Verktygets diameter
VC:	Skärhastighet
S=	Resultat för spindelvarvtal

När du öppnar varvtalsberäkningen i en dialog där ett verktyg redan har definierats, hämtar varvtalsberäkningen automatiskt över verktygsnummer och diameter. Du anger endast **VC** i dialogfältet.

#### Fönster för matningsberäkning:

Kortkommando	Betydelse
T:	Verktygsnummer
D:	Verktygets diameter
VC:	Skärhastighet
S:	Spindelvarvtal











Kortkommando	Betydelse
Z:	Antal skär
FZ:	Matning per tand
FU:	Matning per varv
F=	Resultat för matning



Överför matningen från **TOOL CALL**-blocket med hjälp av softkey **F AUTO** till efterföljande NC-block. Om du skulle vilja ändra matningen i efterhand, behöver du bara justera matningsvärdet i **TOOL CALL**-blocket.

### Funktioner i skärdatakalkylatorn

Beroende på var du har öppnat skärdatakalkylatorn, har du följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Överför värde från skärdatakalkylatorn till NC-programmet
	Växla mellan matnings- och varvtalsberäkning
	Växla mellan matning per tand och matning per varv
	Växla mellan varvtal och skärhastighet
	Aktivera eller stänga av arbete med skärdatatabell
	Välj verktyg från verktygstabellen
	Flytta skärdatakalkylatorn i pilens riktning
	Växla till kalkylator
	Använd Inch-värde i skärdatakalkylatorn
	Avsluta skärdatakalkylatorn



## Arbeta med skärdatatabeller

### Användningsområde

När det finns tabeller för arbetsstyckets material, skärmaterial och skärdata lagrade i ditt styrsystem, kan skärdatakalkylatorn genomföra beräkningar med dessa tabellvärden.

Gör på följande sätt innan du arbetar med automatisk varvtals- och matningsberäkning:

- ▶ Ange arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab
- ▶ Ange skärmaterial i tabellen TMAT.tab
- ▶ Ange kombinationer med arbetsstyckesmaterial och skärmaterial i en skärdatatabell
- ▶ Definiera erforderliga värden för verktyget i verktygstabellen
  - Verktygsradie
  - Antal skär
  - Skärmaterial
  - Skärdatatabell

### Arbetsstyckesmaterial WMAT

Du definierar arbetsstyckesmaterial i tabellen WMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen innehåller en kolumn för material **WMAT** och en kolumn **MAT\_CLASS**, i vilken material med samma skärdata kan delas in i arbetsstyckesklasser, t.ex. enligt DIN EN 10027-2.

Du anger arbetsstyckesmaterial i skärdatakalkylatorn på följande sätt:

- ▶ Välj skärdatakalkylatorn
- ▶ Välj **Aktivera skärdata från tabell** i det fönster som öppnas
- ▶ **WMAT** väljs från rullgardinsmenyn

NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBmg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

### Verktygets skärmaterial TMAT

Du definierar verktygets skärmaterial i tabellen TMAT.tab. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\table**.

Du tilldelar skärmaterialet i kolumnen **TMAT** i verktygstabellen.

I ytterligare kolumner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du ge samma skärmaterial alternativa namn.

## Skärdatatabell

Du definierar kombinationer av arbetsstyckes- och skärmaterial med tillhörande skärdata i en tabell med extension .CUT. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.



Använd denna förenklade tabell när du bara använder verktyg med en enda diameter eller när diametern inte är relevant för matningen.

Skärdatatabellen innehåller följande kolumner:

- **MAT\_CLASS**: Materialklass
- **MODE**: Bearbetningsmode, t.ex. finbearbetning
- **TMAT**: Skärmaterial
- **VC**: Skärhastighet
- **FTYPE**: Matningstyp **FZ** eller **FU**
- **F**: Matning

## Diameterberoende skärdatatabell

I många fall beror de skärdata du kan arbeta med på verktygets diameter. För detta ändamål använder du skärdatatabellen med extension.CUTD. Du måste spara denna tabell i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilldelar en lämplig skärdatatabell i kolumnen **CUTDATA** i verktygstabellen.

Den diameterberoende skärdatatabellen innehåller dessutom följande kolumner:

- **F\_D\_0**: Matning vid  $\varnothing 0$  mm
- **F\_D\_0\_1**: Matning vid  $\varnothing 0,1$  mm
- **F\_D\_0\_12**: Matning vid  $\varnothing 0,12$  mm
- ...



Du behöver inte ange alla kolumner. När en verktygsdiameter ligger mellan två definierade kolumner, kommer styrsystemet att interpolera matningen linjärt.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10 Rough	HSS		28	
1	10 Rough	VHM		78	
2	10 Finish	HSS		38	
3	10 Finish	VHM		70	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		98	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1					0.0010				0.0010	
2						0.0010			0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6									0.0010	
7									0.0010	
8									0.0020	
9									0.0010	
10									0.0030	
11									0.0030	
12									0.0030	
13									0.0030	
14									0.0030	
15									0.0030	
16									0.0010	
17									0.0020	
18									0.0010	
19									0.0010	
20									0.0020	
21									0.0010	
22									0.0010	
23									0.0020	
24									0.0010	
25									0.0030	
26									0.0030	
27									0.0030	

## 6.9 Programmeringsgrafik

### Medritning eller ej medritning av programmeringsgrafik

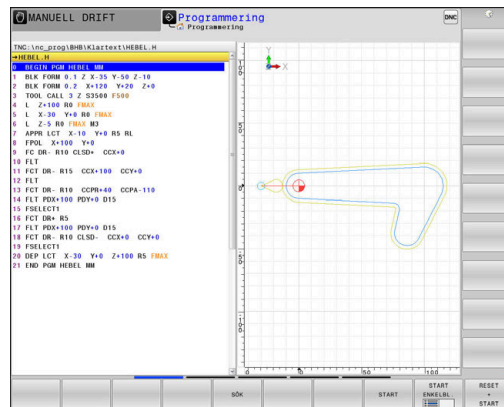
Styrsystemet kan presentera den programmerade konturen med en 2D-streckgrafik samtidigt som ett NC-program skapas.

- ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**
- ▶ Tryck på softkey **PROGRAM + GRAFIK**
- Styrsystemet visar NC-programmet till vänster och grafiken till höger.



- ▶ Växla softkey **AUTOMAT. RITNING** till **PÅ**
- Samtidigt som man matar in nya programrader kommer styrsystemet automatiskt att visa alla programmerade rörelser i grafikfönstret till höger.

Om man inte vill att styrsystemet skall presentera grafiken automatiskt växlar man softkey **AUTOMAT. RITNING** till **AV**.



När **AUTOMAT. RITNING** är satt till **PÅ**, ignorera styrsystemet följande programinnehåll vid generering av 2D-grafiken:

- Programdelsupprensningar
- Hoppinstruktioner
- M-funktioner, såsom exempelvis M2 eller M30
- Cykelanrop
- Varning på grund av spärrat verktyg

Använd därför bara den automatiska ritningen under konturprogrammeringen.

Styrsystemet återställer verktygsdata när du öppnar ett NC-program eller trycker på softkey **RESET + START**.

Styrsystemet använder olika färger i programmeringsgrafiken:

- **blått:** fullständigt definierat konturelement
- **violett:** ännu inte fullständigt definierat konturelement, kan t.ex. fortfarande ändras av ett RND
- **ljusblå:** Borrningar och gängor
- **ockra:** verktygscentrumets bana
- **röd:** snabbtransportförflyttning

**Ytterligare information:** "Grafik i FK-programmeringen", Sida 184

## Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program

- ▶ Välj ett NC-block med pilknapparna, fram till vilket grafiken skall framställas eller tryck på **GOTO** och ange önskat radnummer direkt



- ▶ Återställ aktiva verktygsdata och framställ grafik: Tryck på softkey **RESET + START**

### Ytterligare funktioner:

Softkey	Funktion
	Återställ tidigare aktiva verktygsdata. Framställ programmeringsgrafik
	Framställ programmeringsgrafik blockvis
	Framställ fullständig programmeringsgrafik eller komplettera efter <b>RESET + START</b>
	Stoppa programmeringsgrafik. Denna softkey visas bara då styrsystemet framställer en programmeringsgrafik
	Välja presentationssätt <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vy ovanifrån</li> <li>■ Vy framifrån</li> <li>■ Vy från sidan</li> </ul>
	Visa eller dölj verktygsbanor
	Visa eller dölj verktygsbanor med snabbtransport

### Visa eller dölj blocknummer



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Visa blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **PÅ**
- ▶ Dölja blocknummer: Växla softkey **VISA BLOCK-NR.** till **AV**

### Radera grafik



- ▶ Växla softkeyrad

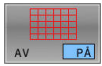


- ▶ Radera grafik: Tryck på softkey **RADERA GRAFIK**

## Visa stödlinjer



- ▶ Växla softkeyrad










- ▶ Visa rutnät: Tryck på softkey **Visa rutnät**

## Delförstoring eller delförminskning

Man kan själv välja vilket område som skall visas i grafiken.

- ▶ Växla softkeyrad

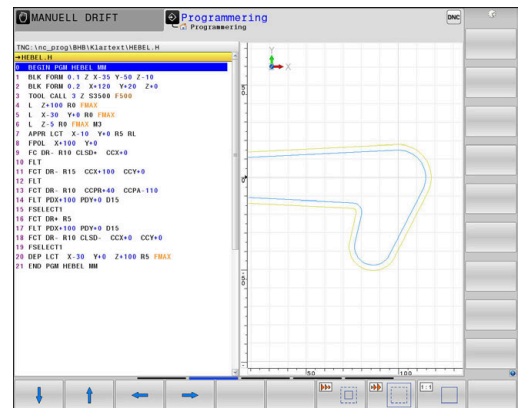
### Därvid står följande funktioner till förfogande:

Softkey	Funktion
 	Flytta sektionen
 	
	Förminska sektionen
	Förstora sektionen
	Återställ sektionen

Med softkey **RÅÄMNE SOM BLK FORM** kan man återställa grafiken till det ursprungliga området.

Du kan även ändra grafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta den visade modellen håller du musknappen i mitten eller mushjulet nedtryckt och flyttar musen. Om du samtidigt trycker på Shift-knappen, kan du bara flytta modellen horisontellt eller vertikalt.
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt. När du har släppt den vänstra musknappen, förstorar styrsystemet presentationen.
- För att snabbt kunna förstora eller förminska ett valfritt område vrider du mushjulet framåt eller bakåt.



## 6.10 Felmeddelanden




### Visa fel

Styrsystemet visar fel vid:

- felaktigt inmatade uppgifter
- Logiska fel i NC-programmet
- ej utförbara konturelement
- felaktig användning av avkännarsystemet
- Maskinvaruändringar

Fel som uppstår visar styrsystemet på den övre raden.

Styrsystemet använder olika ikoner och teckenfärger för olika felklasser.

Ikon	Teckenfärg	Felklass
	röd	Fel
	röd	Fel Typen fråga
	gul	Varning
	grön	Hänvisning
	blå	Information

Styrsystemet presenterar ett felmeddelande i den övre raden ända tills detta raderas eller tills det ersätts av ett fel med högre prioritet (felklass). Information som bara visas kort visas alltid.

Långa och flerradiga felmeddelanden visar styrsystemet i förkortad form. Fullständig information om alla för tillfället aktiva felmeddelanden erhålls i felfönstret.

Orsaken till ett felmeddelande, som innehåller ett NC-blocks nummer, skall sökas i det NC-blocket eller i NC-blocken innan.

### Öppna felfönstret

När du öppnar felfönstret får du fullständig information om alla väntande fel.



- ▶ Tryck på knappen **ERR**
- ▶ Styrsystemet öppnar felfönstret och visar alla felmeddelanden som står i kö fullständigt.

## Utförliga felmeddelanden

Styrsystemet visar möjliga orsaker till felet samt möjliga åtgärder:

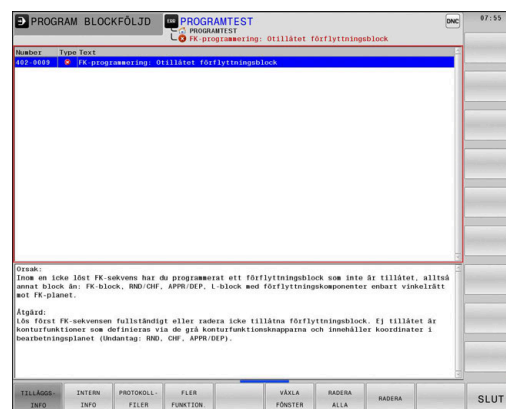
- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster med information om felorsak och felåtgärd.



- ▶ Lämna info: Tryck på softkey **TILLÄGGSINFO** igen



## Felmeddelanden med hög prioritet

Om ett felmeddelande uppkommer när styrsystemet aktiveras på grund av maskinvaruändringar eller uppdateringar, öppnar styrsystemet felfönstret automatiskt. Styrsystemet visar ett fel i form av en fråga.

Det här felet kan du bara åtgärda genom att kvittera frågan med motsvarande softkey. Om det behövs fortsätter styrsystemet dialogen tills orsaken till eller åtgärdandet av felet har klargjorts tydligt.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

När undantagsvis ett **fel i databehandlingen** inträffar, öppnar styrsystemet automatiskt felfönstret. Ett sådant fel kan du inte avhjälpa.

Gör på följande sätt:

- ▶ Stäng av styrsystemet
- ▶ Starta om

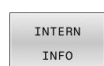
## Softkey INTERN INFO

Softkey **INTERN INFO** ger information om felmeddelanden som endast är av betydelse vid serviceärenden.

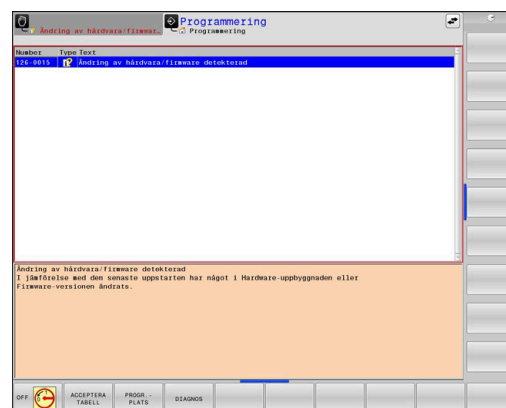
- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **INTERN INFO**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster med intern information om fel.







- ▶ Lämna detaljer: Tryck på softkey **INTERN INFO** igen








## Softkey FILTER

Med softkey **FILTER** kan du gruppera identiska varningar och felmeddelanden i felfönstret. Grupperingen gör listan med meddelanden kortare och mer överskådlig.

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
-  ▶ Tryck på softkey **FILTER**
  - > Styrsystemet grupperar de identiska varningarna och felmeddelandena.
  - > Antal förekomster av de enskilda meddelandena står inom parentes på respektive rad.
-  ▶ Lämna filter: Tryck på softkey **TILLBAKA**

## Softkey AKTIVERA AUTOMAT. SPARA

Med hjälp av softkey **AKTIVERA AUTOMAT. SPARA** kan du mata in felnummer som gör att en servicefil sparas omedelbart när felet uppstår.

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**
-  ▶ Tryck på softkey **AKTIVERA AUTOMAT. SPARA**
  - > Styrsystemet öppnar popup-fönstret **Aktivera Spara automatiskt.**
  - ▶ Definiera uppgifter
    - **Felnummer:** ange motsvarande felnummer
    - **Aktiv:** bocka för, servicefilen skapas automatiskt
    - **Kommentar:** ange eventuellt en kommentar om felnumret
-  ▶ Tryck på softkey **SPARA**
  - > Styrsystemet sparar automatiskt en servicefil när det angivna felet uppkommer.
-  ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**



## Radera fel

### Radera fel automatiskt



När du väljer eller startar om ett NC-program kan styrsystemet radera väntande varnings- eller felmeddelanden automatiskt. Huruvida det sker en automatisk radering bestämmer maskintillverkaren i den valfria maskinparametern **CfgClearError** (nr 130200).

Vid leverans av styrsystemet raderas varnings- och felmeddelandena automatiskt från felfönstret i driftarterna **Programtest** och **Programmering**. Meddelanden i maskindrifarterna raderas inte.

### Radera fel utanför felfönstret



- ▶ Tryck på knappen **CE**
- ▶ Styrsystemet raderar fel eller anvisningar som visas på den övre raden.



I vissa situationer kan du inte använda knappen **CE** för att radera felet, eftersom knappen används för andra funktioner.

### Radera fel

- ▶ Öppna felfönstret
- ▶ Placera markören på motsvarande felmeddelande



- ▶ Tryck på softkey **RADERA**



- ▶ Radera alternativt alla fel: Tryck på softkey **RADERA ALLA**







När felorsaken inte är åtgärdad för ett visst fel, kan det inte raderas. I detta fall kvarstår felmeddelandet.

## Felprotokoll

Styrsystemet sparar uppkomna fel och viktiga händelser, t.ex. systemstart, i ett felprotokoll. Felprotokollets kapacitet är begränsad. När felprotokollet är fullt, använder styrsystemet en andra fil. Om även denna är full, raderas det första felprotokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.





### ► Öppna felfönstret

- |   |  |
|---|--|
|  | ► Tryck på softkey <b>PROTOKOLLFILER</b>   |
|  | ► Öppna felprotokollet: Tryck på softkey <b>FEL- PROTOKOLL</b>                             |
|  | ► Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey <b>TIDIGARE FILER</b> |
|  | ► Vid behov kan aktuellt felprotokoll ställas in: Tryck på softkey <b>AKTUELL FIL</b>      |

De äldsta uppgifterna i felprotokollet står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.









## Knappprotokoll

Styrsystemet lagrar knappinmatningar och viktiga händelser (t.ex. systemstart) i ett knapp-protokoll. Knapp-protokollets kapacitet är begränsad. När knapp-protokollet är fullt sker en växling till ett andra knapp-protokoll. Om även denna är full, raderas det första knapp-protokollet och skapas på nytt, osv. Växla vid behov mellan **AKTUELL FIL** och **TIDIGARE FILER**, för att läsa historiken.

-  ▶ Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**
-  ▶ Öppna knapp-protokoll: Tryck på softkey **KNAPPPROTOKOLL**
-  ▶ Vid behov kan föregående felprotokoll ställas in: Tryck på softkey **TIDIGARE FILER**.
-  ▶ Vid behov kan aktuellt knapp-protokoll ställas in: Tryck på softkey **AKTUELL FIL**

Styrsystemet lagrar alla knapptryckningar på knappsatsen som används vid handhavandet i ett knapp-protokoll. De äldsta uppgifterna står i början – de yngsta uppgifterna i slutet av filen.

### Översikt över knappar och softkeys för avläsning av protokollet

Softkey/ knappar	Funktion
	Hoppa till knappprotokollets början
	Hoppa till knappprotokollets slut
	Sök text
	Aktuellt knapp-protokoll
	Föregående knapp-protokoll
	Rad framåt/tillbaka
	
	Tillbaka till huvudmenyn

## Upplysningstext

Vid ett handhavandefel, exempelvis tryckning på en icke tillåten knapp eller inmatning av ett värde utanför det tillåtna området, informerar styrsystemet dig med en upplysningstext i den övre raden om detta handhavandefel. Styrsystemet raderar upplysningstexten vid nästa korrekta inmatning.

## Spara servicefiler





Vid behov kan du lagra den aktuella situationen i styrsystemet och ge en servicetekniker möjlighet att utvärdera denna. Därvid lagras en grupp service-filer (fel- och knapp-protokoll, samt ytterligare filer som ger information om maskinens samt bearbetningens aktuella situation).



För att det ska gå att skicka servicefiler via e-post sparar styrsystemet bara aktiva NC-program med en storlek på upp till 10 MB i servicefilen. Större NC-program sparas inte när servicefilen skapas.



Om du upprepar funktionen **SPARA SERVICEFILER** flera gånger med samma filnamn, skrivs den tidigare lagrade gruppen med servicefiler över. Använd därför ett annat filnamn när funktionen upprepas.

### Lagra servicefiler

-  ▶ Öppna felfönstret
-  ▶ Tryck på softkey **PROTOKOLLFILER**
-  ▶ Tryck på softkey **SPARA SERVICEFILER**  
> Styrsystemet öppnar ett fönster i vilket du kan ange ett filnamn eller komplett sökväg för servicefilen.
-  ▶ Tryck på softkey **OK**  
> Styrsystemet sparar servicefilen.

### Stäng felfönstret

Gör på följande sätt för att stänga felfönstret igen:

-  ▶ Tryck på softkey **SLUT**
-  ▶ Alternativt tryck på knappen **ERR**  
> Styrsystemet stänger felfönstret.

## 6.11 Kontextanpassat hjälpsystem TNCguide

### Användningsområde



Innan du använder TNCguide, måste hjälpfilerna laddas ner från HEIDENHAIN-Homepage.

**Ytterligare information:** "Ladda ner aktuella hjälpfiler", Sida 230

Det situationsanpassade hjälpsystemet **TNCguide** innehåller operatörsdokumentation i HTML-format. Man kallar upp TNCguide via knappen **HELP**, varvid styrsystemet direkt visar delvis situationsanpassad information (kontextanpassat anrop). När du editerar ett NC-block och trycker på knappen **HELP**, går du oftast till det exakta ställe i dokumentationen som beskriver den aktuella funktionen.



Styrsystemet försöker starta TNCguide på det språk som du har valt som dialogspråk. Om denna språkversion saknas öppnar styrsystemet den engelska versionen.

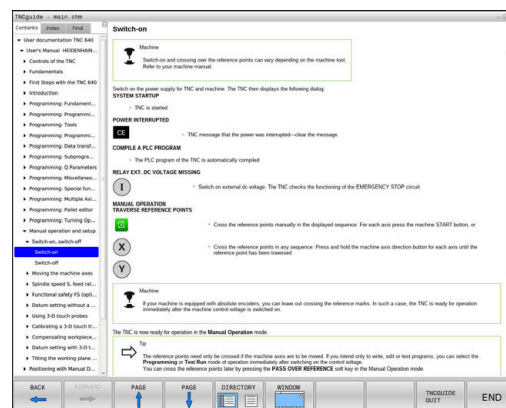
Följande operatörsdokumentation finns tillgänglig i TNCguide:

- Bruksanvisning Klartextprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Bruksanvisning DIN/ISO-programmering (**BHBIso.chm**)
- Bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program (**BHBoperate.chm**)
- Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler (**BHBcycle.chm**)
- Bruksanvisning Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg (**BHBtchprobe.chm**)
- I förekommande fall bruksanvisningen till applikationen TNCdiag (**TNCdiag.chm**)
- Lista med alla NC-felmeddelanden (**errors.chm**)

Dessutom finns boken **main.chm** tillgänglig, i vilken alla tillgängliga CHM-filer finns sammanfattade.



Dessutom kan din maskintillverkare inkludera ytterligare maskinspecifik dokumentation i **TNCguide**. Dessa dokument visas då i en separat bok i filen **main.chm**.



## Arbeta med TNCguide

### Kalla upp TNCguide

Det finns flera olika möjligheter att starta TNCguide:

- Med hjälp av knappen **HELP**
- Genom att klicka med musen på en softkey om du dessförinnan har klickat på hjälpsymbolen som visas nere till höger på skärmen
- Genom att via filhanteringen öppna en hjälpfil (CHM-fil). Styrsystemet kan öppna varje godtycklig CHM-fil, även när dessa inte finns lagrade på styrsystemets interna minne



I Windows-programmeringsstationer öppnas TNCguide i en systeminterna standardbrowersn.

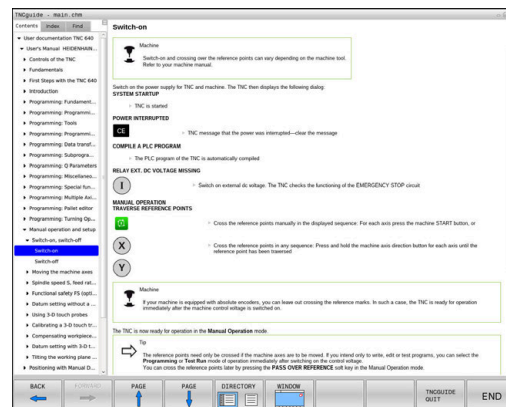
Till många softkeys finns kontextanpassat anrop tillgängligt, via vilket du länkas direkt till funktionsbeskrivningen för respektive softkey. Denna funktionalitet står bara till förfogande vid musanvändning.

Gör på följande sätt:

- ▶ Välj den softkeyrad som den önskade softkeyn visas i
- ▶ Klicka med musen på hjälpsymbolen, vilken styrsystemet visar till höger direkt ovanför softkeyraden
- Muspekaren ändrar sig till ett frågetecken.
- ▶ Klicka på den softkey som du vill få funktionen förklarad för med frågetecknet
- Styrsystemet öppnar TNCguide. Om det inte finns något ställe att länka till för den valda softkeyn, öppnar styrsystemet istället bokfilen **main.chm**. Via fulltextsökning eller manuell navigering kan du söka den önskade förklaringen.

Även när du håller på att redigera ett NC-block står en situationsanpassad länkning till förfogande:

- ▶ Välj valfritt NC-block
- ▶ Markera det önskade ordet
- ▶ Tryck på knappen **HELP**
- Styrsystemet startar hjälpsystemet och visar beskrivningen till den aktiva funktionen. Detta gäller inte tilläggfunktioner eller cykler från maskintillverkaren.



















## Navigering i TNCguide

Enklast kan du navigera via musen i TNCguide. På den vänstra sidan visas innehållsförteckningen. Genom att klicka på triangeln som pekar åt höger kan du visa det kapitel som ligger därunder eller visa respektive sida direkt genom att klicka på respektive uppgift. Hanteringen är identisk med hanteringen i Windows Explorer.

Det länkade textstället (hänvisningen) är blått och understruket. En klickning på en länk öppnar den tillhörande sidan.

Självklart kan du även hantera TNCguide via knappar och softkeys. Efterföljande tabell innehåller en översikt över respektive knappfunktioner.

Softkey	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Textfönster är aktivt till höger: Bläddra sida nedåt eller uppåt när texten eller grafiken inte kan presenteras fullständigt</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå upp innehållsförteckning.</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Slå ihop innehållsförteckning</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Ingen funktion</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Visa sida som har valts via pilknapparna</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Om markören befinner sig på den vänstra sidan, hopp till den länkade sidan</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Växla fliken mellan visning av innehållsförteckningen, visning av register och funktionen fulltextsökning med växling till den högra bildskärmsidan</li> <li>Textfönster är aktivt till höger: Hoppa tillbaka till det vänstra fönstret</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Innehållsförteckning är aktiv till vänster: Välj uppgiften som ligger under eller över</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Textfönster är aktivt till höger: Hoppa till nästa länk</li> </ul>
	Välj senast presenterade sida
	Bläddra framåt, när du har använt funktionen <b>välj senast presenterade sida</b> flera gånger
	Bläddra en sida tillbaka
	Bläddra en sida framåt

Softkey	Funktion
	Visa/ta bort innehållsförteckning
	Växla mellan fullbildspresentation och reducerad presentation. Vid reducerad presentation ser du fortfarande en del av styrsystemsbilden
	Fokus växlas internt till styrsystemsapplikationen så att du vid öppnad TNCguide kan hantera styrsystemet. När fullbildspresentation är aktiv, reducerar styrsystemet automatiskt fönsterstorleken före fokusväxlingen
	Avsluta TNCguide

## Register

De viktigaste registerorden finns listade i registret (fliken **Index**) och kan väljas direkt av dig genom musklickning eller genom selektering via pilknapparna.

Den vänstra sidan är aktiv.



- ▶ Välj fliken **Index**
- ▶ Navigera till det önskade sökordet med pilknapparna eller med musen

Alternativ:

- ▶ Skriv de första bokstäverna
- > Styrsystemet synkroniserar sedan sökordsregistret i förhållande till den inmatade texten så att du snabbt kan hitta registerordet i listan.
- ▶ Visa information till det valda registerordet med knappen **ENT**



### Fulltextsökning

I fliken **Söka** har du möjlighet att genomsöka hela TNCguide efter ett visst ord.

Den vänstra sidan är aktiv.



- ▶ Välj fliken **Söka**
- ▶ Aktivera inmatningsfältet **Sök:**
- ▶ Ange ordet som ska sökas
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet listar alla fyndplatser som innehåller detta ord.
- ▶ Bläddra till det önskade stället med piltangenterna
- ▶ Visa den valda fyndplatsen med knappen **ENT**



Fulltextsökningen kan du alltid bara göra med ett enskilt ord.

När du aktiverar funktionen **Sök endast i rubriker** genomsöker styrsystemet inte den kompletta texten utan istället endast alla rubriker. Du aktiverar funktionen med musen eller genom selektering och därefter bekräftelse med mellanslag.

## Ladda ner aktuella hjälpfiler

Hjälpfiler som passar till din styrsystemsprogramvara hittar du på HEIDENHAIN-Homepage:

**[http://content.heidenhain.de/doku/tnc\\_guide/html/en/index.html](http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html)**

Navigera enligt följande till lämplig hjälpfil:

- ▶ TNC-Styrsystem
- ▶ Serie, t.ex. TNC 600
- ▶ Önskat NC-software-nummer, t.ex. TNC 640 (34059x-10)
- ▶ Välj önskad språkversion från tabellen **Online-hjälp (TNCguide)**
- ▶ Ladda ner ZIP-filen
- ▶ Packa upp ZIP-filen
- ▶ Överför de uppackade CHM-filerna till styrsystemet i katalog **TNC:\tncguide\se** eller till respektive språkunderkatalog



Om du överför CHM-filerna med **TNCremo** till styrsystemet, skall du välja binärmode för filer med filändelse **.chm**.

Språk	TNC-katalog
Tyska	TNC:\tncguide\de
Engelska	TNC:\tncguide\en
Tjeckiska	TNC:\tncguide\cs
Franska	TNC:\tncguide\fr
Italienska	TNC:\tncguide\it
Spanska	TNC:\tncguide\es
Portugisiska	TNC:\tncguide\pt
Svenska	TNC:\tncguide\sv
Danska	TNC:\tncguide\da
Finska	TNC:\tncguide\fi
Nederländska	TNC:\tncguide\nl
Polska	TNC:\tncguide\pl
Ungerska	TNC:\tncguide\hu
Ryska	TNC:\tncguide\ru
Kinesiska (förenklad)	TNC:\tncguide\zh
Kinesiska (traditionell)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovenska	TNC:\tncguide\sl
Norska	TNC:\tncguide\no
Slovakiska	TNC:\tncguide\sk
Koreanska	TNC:\tncguide\kr
Turkiska	TNC:\tncguide\tr
Rumänska	TNC:\tncguide\ro

# 7

**Tilläggsfunktion**

## 7.1 Inmatning av tilläggsfunktioner M och STOP

### Grunder

Med styrsystemets tilläggsfunktioner - även kallade M-funktioner - kan du styra

- Programförloppet, t.ex. ett avbrott i programexekveringen
- maskinfunktionerna, såsom påslag och avstängning av spindelrotationen och kylvätskan
- verktygets konturbeteende

Man kan ange upp till fyra tilläggsfunktioner M i slutet av ett positioneringsblock alternativt i ett separat NC-block. Styrsystemet presenterar då följande dialog: **Hjälpfunktion M ?**

I dialogen anger man oftast bara numret på den önskade tilläggsfunktionen. Vid en del tilläggsfunktioner fortsätter dock dialogen så att man kan mata in parametrar för denna funktion.

I driftarterna **MANUELL DRIFT** och **EL. HANDRATT** anges tilläggsfunktionerna med hjälp av softkey **M**.

### Tilläggsfunktionernas effekt

Beakta att vissa tilläggsfunktioner blir verksamma i början av ett positioneringsblock, vissa andra i slutet, oberoende av i vilken ordningsföljd de placeras i respektive NC-block.

Tilläggsfunktionerna blir verksamma från det NC-block som de definierats i.

Vissa tilläggsfunktioner är bara aktiverade i det NC-block de har programmerats i. När tilläggsfunktioner inte bara är verksamma i det block de programmeras i så måste du upphäva dem i något senare NC-block med en separat M-funktion, alternativt upphävs de automatiskt av styrsystemet i programslutet.



Om flera M-funktioner har programmerats i ett NC-block, sker utvärderingens ordningsföljd enligt följande:

- De M-funktioner som aktiveras i blocket början utförs innan de som aktiveras i blockets slut
- Om alla M-funktioner aktiveras i blockets början eller blockets slut, utförs de i den programmerade ordningsföljden

### Ange tilläggsfunktion i STOP-block

Ett programmerat **STOP**-block avbryter programexekveringen eller programtestet, t.ex. för att kontrollera verktyget. I ett **STOP**-block kan man programmera en tilläggsfunktion M:

STOP

- ▶ Programmera ett avbrott i programkörningen:  
Tryck på knappen **STOP**
- ▶ Ange i förekommande fall tilläggsfunktionen **M**

### Exempel

87 STOP

## 7.2 Tilläggsfunktioner för kontroll av programkörning, spindel och kylvätska

### Översikt



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren kan påverka de beskrivna tilläggsfunktionernas beteende.

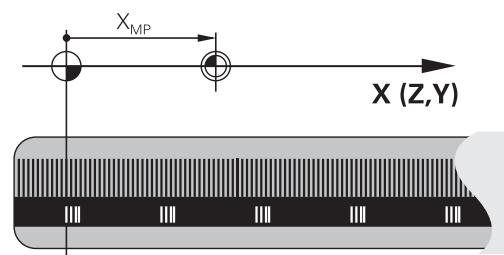
M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut
<b>M0</b>	Programkörning STOPP Spindel STOPP			■
<b>M1</b>	Valbart STOPP av programkörningen i förekommande fall spindel STOPP i förekommande fall kylvätska AV (funktionen bestäms av maskintillverkaren)			■
<b>M2</b>	Programkörning STOPP Spindel STOPP Kylvätska AV Återhopp till block 1 Radera statuspresentationen Funktionsomfånget påverkas av maskinparameter <b>resetAt</b> (Nr. 100901)			■
<b>M3</b>	Spindel TILL medurs		■	
<b>M4</b>	Spindel TILL moturs		■	
<b>M5</b>	Spindel STOPP			■
<b>M6</b>	Verktygsväxling spindelstopp programkörning stopp			■
<div data-bbox="121 1473 175 1525" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="220 1471 798 1570" data-label="Text"> <p>Eftersom funktionen varierar beroende på maskintillverkare rekommenderar HEIDENHAIN funktionen <b>TOOL CALL</b> för verktygsväxling.</p> </div>				
<b>M8</b>	Kylvätska TILL		■	
<b>M9</b>	Kylvätska AV			■
<b>M13</b>	Spindelstart medurs kylvätska TILL		■	
<b>M14</b>	Spindelstart moturs kylvätska TILL		■	
<b>M30</b>	som M2			■

## 7.3 Tilläggfunktioner för koordinatuppgifter

### Programmering av maskinfasta koordinater: M91/M92

#### Mätskalans nollpunkt

På mätskalan finns ett referensmärke som indikerar mätskalans nollpunkt.



#### Maskinens nollpunkt

Maskinens nollpunkt behöver du för följande ändamål:

- Ställa in begränsning av rörelseområdet (mjukvarubegränsning)
- Köra fram till maskinfasta positioner (t.ex. position för verktygsväxling)
- Inställning av arbetsstyckets utgångspunkt

I en maskinparameter definierar maskintillverkaren avståndet från mätskalornas nollpunkter till maskinens nollpunkt för varje enskild axel.

#### Standardbeteende

Styrsystemet refererar koordinater till arbetsstyckets nollpunkt.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

#### Beteende vid M91 – Maskinens nollpunkt

Om koordinaterna i positioneringsblock ska utgå från maskinens nollpunkt, så anger du M91 i dessa NC-block.



Om du programmerar inkrementala koordinater i ett M91-block så utgår dessa koordinater från den senast programmerade M91-positionen. Om det aktiva NC-programmet inte innehåller någon M91-position så utgår koordinaterna från den aktuella verktygspositionen.

Styrsystemet presenterar koordinatvärdena utifrån maskinens nollpunkt. I statuspresentationen väljer man koordinatpresentation REF.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

**Beteende vid M92 – Maskinens utgångspunkt**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Förutom maskinens nollpunkt kan maskintillverkaren definiera ytterligare en maskinfast position (Maskinens utgångspunkt).  
Maskintillverkaren definierar, för varje axel, avståndet från maskinens nollpunkt till maskinens utgångspunkt.

Om koordinaterna i positioneringsblock utgår från maskinens utgångspunkt, istället för arbetsstyckets utgångspunkt, så anger man M92 i dessa NC-block.



Även vid **M91** eller **M92** utför styrsystemet korrekt radiekompensering. Däremot sker då **inte** någon kompensering för verktyglängden.

**Verkan**

M91 och M92 är bara aktiva i NC-blocken, i vilka M91 eller M92 har programmerats.

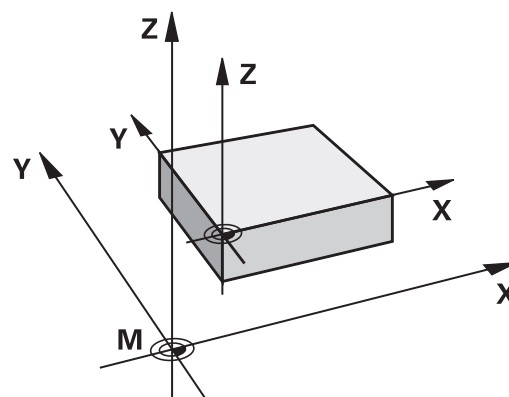
M91 och M92 aktiveras i blockets början.

**Arbetsstyckets utgångspunkt**

Om koordinaterna alltid ska utgå från maskinens nollpunkt, så kan funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt spärras i en eller flera axlar.

Om funktionen för inställning av arbetsstyckets utgångspunkt har spärrats för alla axlar kommer styrsystemet inte att visa softkey **UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.** i driftart **MANUELL DRIFT**.

Bilden visar ett koordinatsystem med maskinens och arbetsstyckets nollpunkt.

**M91/M92 i driftart programtest**

För att även kunna simulera M91/M92-förflyttningar grafiskt måste man aktivera övervakningen av bearbetningsutrymmet och låta råämnet presenteras i förhållande till den inställda utgångspunkten.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## Förflytta till positioner i icke-tiltat inmatningskoordinatsystem vid tiltat bearbetningsplan: M130

### Standardbeteende vid 3D-vridet bearbetningsplan

Styrsystemet hänför koordinaterna i positioneringsblocken till det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem.

**Ytterligare information:** "Bearbetningsplan-koordinatsystem WPL-CS", Sida 88

### Beteende med M130

Koordinater i rätlinjeblock baserar styrsystemet trots aktivt, tiltat bearbetningsplan på det icke-tiltade inmatningskoordinatsystemet.

**M130** ignorerar enbart funktionen **Tilt the working plane**, men tar hänsyn till aktiva transformationer före och efter tiltningen. Det betyder att styrsystemet vid beräkning av positionen tar hänsyn till de axelvinklar hos rotationsaxlarna som inte befinner sig i sitt nolläge.

**Ytterligare information:** "Inmatningskoordinatsystem I-CS", Sida 90

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Funktionen **M130** är endast aktiv i det aktuella blocket. De efterföljande bearbetningarna utför styrsystemet åter i det tiltade bearbetningsplanets koordinatsystem. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Kontrollera förlopp och positioner med hjälp av den grafiska simuleringen

### Programmeringsanvisning

- Funktionen **M130** är bara tillåten vid aktiv funktion **Tilt the working plane**.
- När funktionen **M130** kombineras med ett cykelanrop, avbryter styrsystemet exekveringen med ett felmeddelande.

### Verkan

**M130** är inte modal och bara verksam i rätlinjeblock utan verktygskompensering.

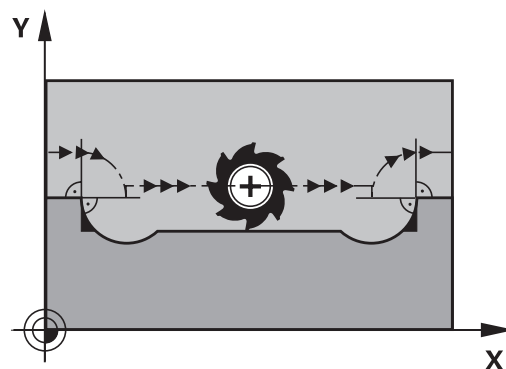


## 7.4 Tilläggsfunktioner för konturbeteende

### Bearbeta små kontursteg: M97

#### Standardbeteende

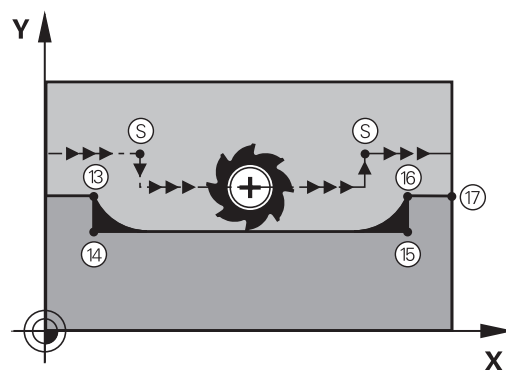
Vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Vid mycket små kontursteg kan detta medföra att verktyget skadar konturen. Vid sådana tillfällen avbryter styrsystemet programkörningen och presenterar ett felmeddelande **Verktysradie för stor**.



#### Beteende med M97

Styrsystemet beräknar konturskärningspunkten för konturelementen – på samma sätt som vid innerhörn – och förflyttar verktyget via denna punkt.

Programmera **M97** i samma NC-block som punkten för ytterhörnet.



Istället för **M97** rekommenderar HEIDENHAIN den avsevärt mycket kraftfullare funktionen **M120 LA**. Ytterligare information: "Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Sida 242

#### Verkan

**M97** är bara verksam i de NC-block som **M97** har programmerats i.



Vid **M97** bearbetar styrsystemet inte konturhörnet inte fullständigt. Eventuellt måste konturhörnet efterbearbetas med ett mindre verktyg.

#### Exempel

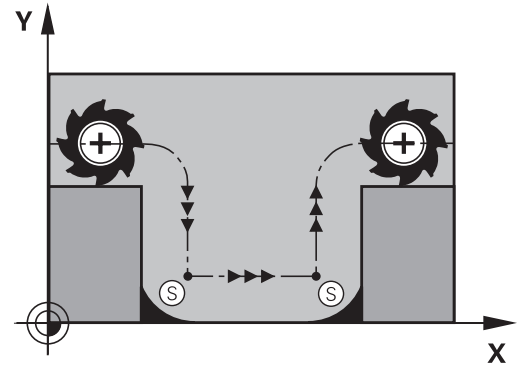
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktygsradie
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Förflyttning till konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbetning av små kontursteg 13 och 14
15 L IX+100 ...	Förflyttning till konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbetning av små kontursteg 15 och 16
17 L X... Y...	Förflyttning till konturpunkt 17

## Fullständig bearbetning av öppna konturhörn: M98

### Standardbeteende

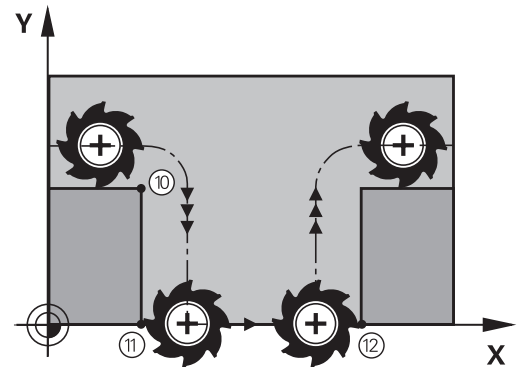
Vid innerhörn beräknar styrsystemet skärningspunkten för fräsbanorna och ändrar verktygets rörelseriktning i denna punkt.

När konturen är öppen vid hörnet ger detta upphov till en ofullständig bearbetning:



### Beteende med M98

Med tilläggsfunktionen **M98** förflyttar styrsystemet verktyget så långt att varje konturpunkt blir fullständigt bearbetad:



### Verkan

**M98** är bara verksam i de NC-block som **M98** har programmerats i.

**M98** aktiveras i blockets slut.

### Exempel: Förflyttning i tur och ordning till konturpunkterna 10, 11 och 12

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

## Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse: M103

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget, oberoende av rörelseriktningen, med den sist programmerade matningshastigheten.

### Beteende med M103

Styrsystemet reducerar matningshastigheten vid rörelser i negativ riktning i verktygsaxeln. Hastighetsvektorn i negativ verktygsaxel FZMAX begränsas till en faktor F% av den sist programmerade matningshastigheten FPROG:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Inmatning av M103

När man anger **M103** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter faktor F.

### Verkan

**M103** aktiveras i blockets början.

Upphäv **M103**: Förnyad programmering av **M103** utan faktor.



Funktionen **M103** fungerar även i ett tiltat bearbetningsplans koordinatsystem. Matningsreduceringen verkar då vid förflyttning i den **tiltade** verktygsaxelns negativa riktning.

### Exempel

Matning vid nedmatning motsvarar 20% av matningen i planet.

...	Verklig banhastighet (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

## Matning i millimeter/spindelvarv: M136

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget med den i NC-programmet definierade matningen F i mm/min

### Beteende med M136



I NC-program med enhet inch är **M136** i kombination med matningsalternativet **FU** inte tillåtet.

Vid aktiv **M136** får spindeln inte vara i reglering.

**M136** är inte möjlig i kombination med en spindelorientering. Eftersom inget varvtal finns vid spindelorientering kan styrsystemet inte beräkna någon matning.

Med **M136** förflyttar styrsystemet inte verktyget i mm/min utan istället med den i NC-programmet definierade matningen F i millimeter/spindelvarv. Om man förändrar varvtalet med potentiometern kommer styrsystemet automatiskt att anpassa matningen.

### Verkan

**M136** aktiveras i blockets början.

Man upphäver **M136** genom att programmera **M137**.

## Matningshastighet vid cirkelbågar: M109/M110/M111

### Standardbeteende

Styrsystemet hänför den programmerade matningshastigheten till verktygsbanans centrum.

### Beteende vid cirkelbågar med M109

Styrsystemet anpassar hastigheten vid inner- och ytterbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant.

## HÄNVISNING

### Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **M109** är aktiv ökar styrsystemet delvis matningen drastiskt vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar). Vid körning finns det risk för verktygsbrott och skador på arbetsstycket!

- ▶ Använd inte **M109** vid bearbetning av mycket små ytterhörn (spetsiga vinklar)

### Beteende vid cirkelbågar med M110

Styrsystemet anpassar hastigheten endast vid innerbearbetning av cirkelbågar så att matningen i verktygsskåret förblir konstant. Vid ytterbearbetning av cirkelbågar sker ingen matningsanpassning.



När du definierar **M109** eller **M110** före anropet av en bearbetningscykel med ett nummer högre än 200, fungerar matningsanpassningen även vid cirkelbågar inom denna bearbetningscykel. Vid slutet eller efter ett avbrott av en bearbetningscykel återställs normaltillståndet.

### Verkan

**M109** och **M110** aktiveras i blockets början. **M109** och **M110** återställer du med **M111**.

## Förhandsberäkna radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standardbeteende

Om en verktygsradie är större än den radiekompenserade konturnivån avbryter styrsystemet programkörningen och visar ett felmeddelande. **M97** förhindrar felmeddelandet men ger upphov till ett fråsmärke och förskjuter dessutom hörnet.

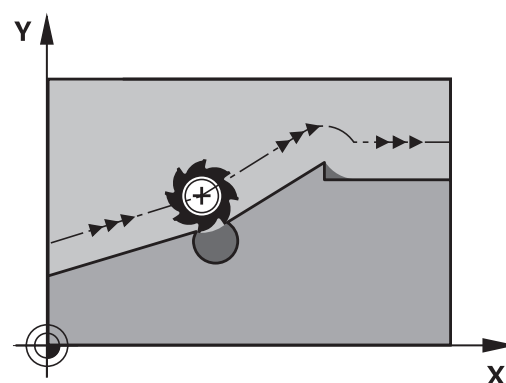
**Ytterligare information:** "Bearbeta små kontursteg: M97", Sida 237

Vid baksnitt kan det hända att styrsystemet skadar konturen.

### Beteende med M120

Styrsystemet övervakar en radiekompenserad kontur så att efter- och överskärningar inte uppstår samt beräknar verktygsbanan fram till det aktuella NC-blocket i förväg. Ställen som verktyget skulle ha skadat konturen vid förblir obearbetade (visas i bilden med mörkare färg). Du kan även använda **M120** för att förse digitaliseringsdata eller data från ett externt programmeringsystem med en verktygsradiekompensering. På så sätt kan du kompensera för avvikelser från den teoretiska verktygsradien.

Antalet NC-block som ska förhandsberäknas (max. 99) fastställer du med **LA** (eng. **Look Ahead**: se framåt) bakom **M120**. Ju högre antal NC-block du väljer, som styrsystemet ska förhandsberäkna, desto långsammare blir blockbearbetningen.



### Inmatning

Om du definierar **M120** i ett positioneringsblock fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter antalet NC-block som ska förhandsberäknas **LA**.

### Verkan

Programmera funktionen **M120** i NC-blocket som även innehåller radiekompenseringen **RL** eller **RR**. Då får du ett konstant och överskådligt tillvägagångssätt för programmering. Följande NC-syntaxer avaktiverar funktionen **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120 utan LA**
- **PGM CALL**
- Cykeln **19** eller **PLANE**-funktioner

**M120** är verksam vid blockets början och är verksam bortom cykler för fräsbearbetning.

**Begränsningar**

- Efter ett externt eller internt stopp kan du bara köra fram till konturen igen med blockframläsning. Upphäv **M120** före blockframläsningen, annars visar styrsystemet ett felmeddelande.
- När du kör fram till konturen tangentiellt använder du funktionen **APPR LCT**. NC-blocket med **APPR LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- När du lämnar konturen tangentiellt använder du funktionen **DEP LCT**. NC-blocket med **DEP LCT** får bara innehålla koordinater för bearbetningsplanet.
- Innan du använder funktionerna nedan måste du upphäva **M120** och radiekompenseringen:
  - Cykel **32 TOLERANS**
  - Cykel **19 BEARBETNINGSPAN**
  - **PLANE**-funktion
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

## Överlagra handrattspositionering under programkörning: M118

### Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

I driftarterna för programkörning förflyttar styrsystemet verktyget på det sätt som definierats i NC-programmet.

### Beteende med M118

Funktionen **M118** möjliggör manuella korrigeringar med handratten parallellt med programexekveringen. Du programmerar även **M118** och anger ett axelspecifikt värde (linjäraxlar eller rotationsaxlar).



Funktionen för handrattsöverlagring med **M118** är endast möjlig i kombination med **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** vid stoppad status.

För att kunna använda **M118** utan begränsningar så måste du antingen stänga av **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** via softkey i menyn eller aktivera en kinematik utan kollisionsobjekt (CMOs).

### Inmatning

När man anger **M118** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter de axelspecifika värdena. Använd de orangefärgade axelknapparna eller ASCII-knappsatsen för koordinatinmatning.

### Verkan

Du upphäver handrattspositioneringen genom att på nytt programmera **M118** utan koordinatinmatning eller genom att avsluta NC-programmet med **M30/M2**.



Handrattspositioneringen upphävs också vid programavbrott.

**M118** aktiveras i blockets början.



**Exempel**

Under programkörningen önskas möjlighet till handrattsrörelser i bearbetningsplanet X/Y med  $\pm 1$  mm och i rotationsaxeln B med  $\pm 5^\circ$  från de programmerade värdena:

L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5



**M118** från ett NC-program är normalt verksam i maskinkoordinatsystemet.

När optionen Globala programinställningar (option 44) är aktiv är **Handrattsöverlagring** verksam i det senast valda koordinatsystemet. Se det aktiva koordinatsystemet för Handrattsöverlagring på fliken **POS HR** i den utökade statuspresentationen

På fliken **POS HR** visar styrsystemet dessutom om **Max.värde** definierats via **M118** eller Globala programinställningar.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

**Handrattsöverlagring** är även verksam i driftart **MANUELL POSITIONERING!**

**Virtuell verktygsaxel VT (optionsnummer 44)**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare måste anpassa styrsystemet för denna funktionen.

Med en virtuella verktygsaxeln kan du i maskiner med vridbara spindelhuvuden även förflytta i ett snett placerat verktygs riktning med handratten. För att förflytta i den virtuella verktygsaxelns riktning väljer du axel **VT** i din handratts display.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Via en handratt HR 5xx kan du välja den virtuella axeln direkt med den orangefärgade axelknappen **VI** i förekommande fall.

I kombination med funktionen **M118** kan du även utföra en handrattsöverlagring i den momentant aktiva verktygsaxelriktningen. För att göra detta måste du definiera åtminstone spindelaxeln med ett tillåtet rörelseområde i funktionen **M118** (t.ex. **M118 Z5**) och välja axel **VT** i handratten.

## Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning: M140

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** på det sätt som har definierats i NC-programmet.

### Beteende med M140

Med **M140 MB** (move back) kan man köra ifrån konturen i verktygsaxelns riktning med en definierbar sträcka.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Maskintillverkaren har olika möjligheter att konfigurera funktionen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**. Beroende på maskinen körs NC-programmet vidare utan felmeddelande trots detekterad kollision, verktyget hålls kvar vid den sista kollisionsfria positionen. När NC-programmet kommer fram till en ny kollisionsfri position, återupptar styrsystemet bearbetningen och positionerar verktyget dit. Vid denna konfiguration av funktionen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** uppstår förflyttningar som inte har programmerats. **Detta beteende är oberoende av om kollisionsövervakningen är aktiv eller inaktiv.** Under dessa rörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Beakta maskinhandboken
- ▶ Kontrollera beteendet i maskinen

### Inmatning

När man anger **M140** i ett positioneringsblock så fortsätter styrsystemet dialogen och frågar efter hur lång sträcka som verktyget skall köras ifrån konturen. Ange den önskade sträckan som verktyget skall förflyttas från konturen eller tryck på softkey **MB MAX** för att köra till rörelseområdets slut.



I den valfria maskinparametern **moveBack** (nr 200903) definierar maskintillverkaren hur långt före en gränslägesbrytare eller ett kollisionsobjekt återgångsrörelsen **MB MAX** ska avslutas.

Dessutom kan man programmera matningen som verktyget skall förflyttas med under den angivna sträckan. Om man inte anger någon matning förflyttar styrsystemet den programmerade sträckan med snabbtransport.

### Verkan

**M140** är bara verksam i de NC-block som **M140** har programmerats i.

**M140** aktiveras i blockets början.

**Exempel**

NC-block 250: Förflytta verktyget 50 mm bort från konturen

NC-block 251: Förflytta verktyget till rörelseområdets slut

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



**M140** fungerar också vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**. Vid maskiner med vridbara spindelhuvuden förflyttar styrsystemet då verktyget i det vridna koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan man bara friköra i positiv riktning.

Före **M140** måste alltid ett verktygsanrop definieras med verktygsaxel, annars är förflytningsriktningen inte definierad.

**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

När du förändrar en rotationsaxels position med handratten och funktionen **M118** och sedan utför funktionen **M140** ignorerar styrsystemet det överlagrade värdet vid fränkörningen. Framför allt vid maskiner med rotationsaxlar i huvudet uppstår då oönskade och oförutsägbara rörelser. Under dessa kompenseringsrörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ **M118** med **M140** skall inte kombineras i maskiner med rotationsaxlar i huvudet

## Avstängning av avkännarsystemets övervakning: M141

### Standardbeteende

När mätstiftet är påverkat visar styrsystemet ett felmeddelande så snart man försöker förflytta en maskinaxel.

### Beteende med M141

Styrsystemet förflyttar maskinaxlarna även när avkännarsystemets mätstift är påverkat. Den här funktionen är nödvändig när du skriver en mätcykel i kombination med cykel **3**, för att friköra avkännarsystemet igen efter utkörning med ett positioneringsblock.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Funktionen **M141** undertrycker det felmeddelande som beror på att mätstiftet är påverkat. Styrsystemet utför då inte någon automatisk kollisionsövervakning av mätstiftet. Genom de båda beteendena måste du säkerställa att avkännarsystemet kan friköras på ett säkert sätt. Vid felaktigt vald frikörningsriktning finns det kollisionsrisk!

- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet



**M141** fungerar endast i förflyttningsrörelser med rätlinjeblock.

### Verkan

**M141** är bara verksam i de NC-block som **M141** har programmerats i.

**M141** aktiveras i blockets början.

## Upphäv grundvridning: M143

### Standardbeteende

Grundvridningen förblir verksam ända tills man återställer den eller skriver över den med ett nytt värde.

### Beteende med M143

Styrsystemet upphäver en grundvridning i NC-programmet.



Funktionen **M143** är inte tillåten vid en blockläsning (block scan).

### Verkan

**M143** är verksam från det NC-block som **M143** har programmerats i.

**M143** aktiveras i blockets början.



**M143** raderar uppgifterna i kolumnerna **SPA**, **SPB** och **SPC** i utgångspunktstabellen. Vid en förnyad aktivering av den aktuella raden är grundvridningen i alla kolumner **0**.

## Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148

### Standardbeteende

Styrsystemet stoppar alla förflyttningsrörelser vid ett NC-stopp. Verktyget stannar vid avbrottpunkten.

### Beteende med M148



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren.  
Maskintillverkaren definierar den sträcka i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) som styrsystemet skall förflytta vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparameter **CfgLiftOff** kan funktionen också deaktiveras.

I kolumnen **LIFTOFF** i verktygstabellen ställer du in parametern **Y** för det aktiva verktyget. Styrsystemet kör då tillbaka verktyget från konturen med 2 mm i verktygsaxelns riktning.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

**LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

### Verkan

**M148** är verksam ända tills funktionen deaktiveras med **M149**.

**M148** aktiveras i blockets början, **M149** vid blockets slut.

## Hörnrundning: M197

### Standardbeteende

Vid aktiv radiekompensering vid ytterhörn infogar styrsystemet en övergångsbåge. Detta kan leda till att kanten rundas av.

### Beteende med M197

Med funktionen **M197** förlängs konturen tangentiellt vid hörnet och sedan infogas en mindre övergångsbåge. När du programmerar funktionen **M197** och sedan trycker på knappen **ENT**, öppnar styrsystemet inmatningsfältet **DL**. I **DL** definierar du längden som styrsystemet skall förlänga konturelementet med. Med **M197** reduceras hörnradien, hörnet rundas av mindre och förflyttningsrörelsen utförs trots det fortfarande mjukt.

### Verkan

Funktionen **M197** är blockvis verksam och påverkar bara ytterhörn.

### Exempel

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

# 8

**Underprogram och  
programdelsupp-  
repningar**

## 8.1 Markera underprogram och programdelsupprepning

Underprogram och programdelsupprepning gör det möjligt att programmera en bearbetningssekvens en gång för att därefter utföra den flera gånger.

### Label

Underprogram och programdelsupprepningar påbörjas i NC-programmet med ett märke **LBL**, en förkortning för LABEL (eng. för märke).

LABEL tilldelas ett nummer mellan 1 och 65535 eller ett av dig definierbart namn. Varje individuellt LABEL-nummer, resp. LABEL-namn, får bara anges en gång i NC-programmet med knappen **LABEL SET**. Antalet labelnamn som kan anges begränsas endast av det interna minnet.



Använd ett och samma labelnummer resp. labelnamn endast en gång!

Label 0 (**LBL 0**) markerar slutet på ett underprogram och får därför anges ett godtyckligt antal gånger.



Jämför programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar med så kallade IF/THEN-satser innan du installerar ditt NC-program.

Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.

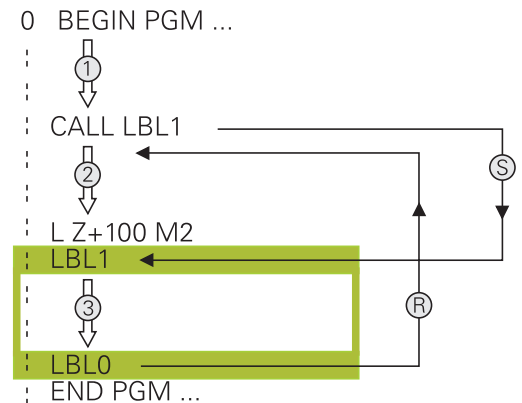
**Ytterligare information:** "IF/THEN-sats med Q-parametrar", Sida 284



## 8.2 Underprogram

### Arbetssätt

- 1 Styrsystemet utför ett NC-program fram till ett anrop av underprogram **CALL LBL**
- 2 Från detta ställe utför styrsystemet det anropade underprogrammet fram till underprogrammets slut **LBL 0**
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen NC-programmet vid NC-blocket efter anropet av underprogrammet **CALL LBL**



### Programmeringsanvisning

- Ett huvudprogram kan innehålla ett obegränsat antal underprogram.
- Man kan anropa underprogram i en godtycklig ordningsföljd och så ofta som önskas.
- Ett underprogram får inte anropa sig själv.
- Programmera underprogram efter NC-blocket med M2 alt. M30
- Om ett underprogram placeras före NC-blocket med M2 eller M30 i NC-programmet så kommer det att utföras minst en gång även om det inte anropas

## Programmering underprogram

LBL  
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET**
- ▶ Ange underprogramnummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange innehåll
- ▶ Markera slutet: Tryck på knappen **LBL SET** och ange Label-nummer **0**

## Anropa underprogram

LBL  
CALL

- ▶ Anropa underprogram: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange det anropade underprogrammets nummer. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning.
- ▶ Om du vill ange numret på en stringparameter som måladress: Tryck på softkey **QS**
- > Styrsystemet hoppar då till de labelnamn som finns angivna i den definierade stringparametern.
- ▶ Upprepning **REP** hoppa över med knappen **NO ENT**. Upprepning **REP** skall endast användas vid programdelsupprepning

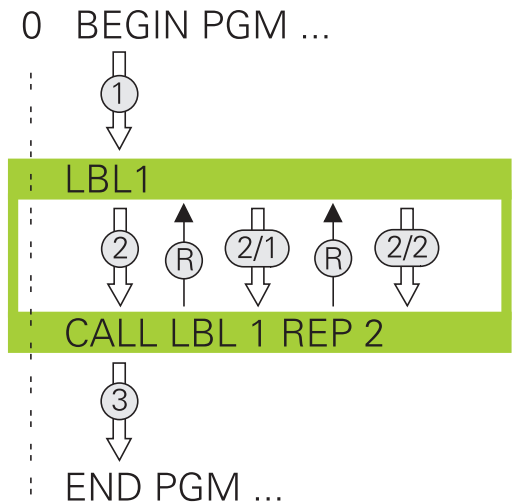


**CALL LBL 0** är inte tillåtet då det skulle innebära ett anrop av underprogrammets slut.

## 8.3 Programdelsupprepningar

### Label

Programdelsupprepningar börjar med märket **LBL**. En programdelsupprepning avslutas med **CALL LBL n REPn**.



### Arbetsätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till slutet på programdelen (**CALL LBL n REPn**)
- 2 Därefter upprepar styrsystemet programdelen mellan anropad LABEL och labelanropet **CALL LBL n REPn** så många gånger som man har angivit i **REP**
- 3 Därefter fortsätter styrsystemet vidare i exekveringen av NC-programmet

### Programmeringsanvisning

- Man kan upprepa en programdel upp till 65 534 gånger efter varandra.
- TNC:n utför alltid programdelar en gång mer än antalet programmerade upprepningar eftersom den första upprepningen börjar efter den första bearbetningen.

## Programmering programdelsupprepning

LBL  
SET

- ▶ Markera början: Tryck på knappen **LBL SET** och ange sedan LABEL-nummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Mata in programdelen

## Anropa programdelsupprepning

LBL  
CALL

- ▶ Anropa programdel: Tryck på knappen **LBL CALL**
- ▶ Ange programdelsnummer för programdelen som skall upprepas. Om du vill använda LABEL-namn: Tryck på softkey **LBL-NAME** för att växla till textinmatning
- ▶ Ange antalet upprepningar **REP**, bekräfta med knappen **ENT**

## 8.4 Anropa ett externt NC-program

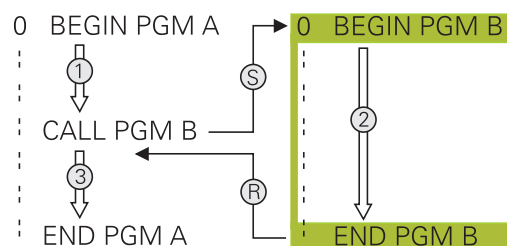
### Översikt softkeys

När du trycker på knappen **PGM CALL** visar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktion
ANROPA PROGRAM	Anropa NC-programmet med <b>PGM CALL</b>
VÄLJ NOLLPUNKT TABELL	Välj nollpunktstabell med <b>SEL TABLE</b>
VÄLJ PUNKT TABELL	Välj punkttabell med <b>SEL PATTERN</b>
VÄLJ KONTUR	Välj konturprogram med <b>SEL CONTOUR</b>
VÄLJ PROGRAM	Välj NC-program med <b>SEL PGM</b>
ANROPA SELEKTERAT PROGRAM	Anropa den senast valda filen med <b>CALL SELECTED PGM</b>
VÄLJ CYKEL	Välj NC-program med <b>SEL CYCLE</b> som bearbetningscykel <b>Ytterligare information:</b> Bruksanvisning <b>Programmera bearbetningscykler</b>

## Arbetsätt

- 1 Styrsystemet utför NC-programmet fram till dess att ett annat NC-program anropas med **CALL PGM**
- 2 Efter detta utför styrsystemet det anropade NC-programmet fram till programslutet
- 3 Därefter återupptar styrsystemet exekveringen av det anropande NC-programmet från NC-blocket som befinner sig efter programanropet



När du vill använda variabla programanrop i kombination med String-parametrar, använder du funktionen **SEL PGM**.

## Programmeringsanvisning

- Styrsystemet behöver inga Labels för att anropa ett NC-program.
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla anrop **CALL PGM** tillbaka till det anropande NC-programmet (oändlig loop).
- Det anropade NC-programmet får inte innehålla tilläggfunktionerna **M2** eller **M30**. Om du har definierat underprogram med Label i det anropade NC-programmet, kan M2 eller M30 ersättas med hoppfunktionen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Om ett DIN/ISO-program skall anropas så anger man filtypen .! efter programnamnet.
- Man kan också anropa ett godtyckligt NC-program med cykel **12 PGM CALL**.
- Du kan även anropa ett valfritt NC-program via funktionen **Välj cykel (SEL CYCLE)**.
- Vid ett **PGM CALL** är Q-parametrar principiellt globalt verksamma. Beakta att ändringar av Q-parametrar i det anropade NC-programmet därför även påverkar det anropande NC-programmet.



Medan styrsystemet exekverar det anropande NC-programmet är redigeringen av alla anropade NC-program spärrad.

## Kontroll av det anropade NC-programmet

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Om du inte specifikt återställer koordinatmräkningar i det anropade NC-programmet, kommer dessa transformationer även påverka det anropande NC-programmet. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Återställ koordinattransformationer i samma NC-program som de har använts i
- ▶ Kontrollera i förekommande fall förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Styrsystemet kontrollerar det anropade NC-programmet:

- När det anropade NC-programmet innehåller tilläggfunktionerna **M2** eller **M30** kommer styrsystemet att presentera ett meddelande. Styrsystemet raderar varningen automatiskt så snart som ett annat NC-program selekteras.
- Styrsystemet kontrollerar det anropade NC-programmet är fullständiga före exekveringen. Om NC-blocket **END PGM** saknas kommer styrsystemet att avbryta med ett felmeddelande.

#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

#### Sökvägsinformation

Om man bara anger programnamnet, måste det anropade NC-programmet finnas i samma katalog som det anropande NC-programmet.

Om det anropade NC-programmet inte finns i samma katalog som det anropande NC-programmet måste man ange hela sökvägen, t.ex. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt programmerar du en relativ sökväg:

- Utgående från det anropande NC-programmets katalog en katalognivå uppåt **..\PGM1.H**
- Utgående från det anropande NC-programmets katalog en katalognivå nedåt **DOWN\PGM2.H**
- Utgående från det anropande NC-programmets katalog en katalognivå uppåt och in i en annan katalog **..\THERE\PGM3.H**

## Anropa ett externt NC-program

### Anrop med PGM CALL

Med funktionen **PGM CALL** anropar du ett externt NC-program. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet vid det ställe i NC-programmet där det anropas.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**



- ▶ Tryck på softkey **ANROPA PROGRAM**
- > Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
- ▶ Ange sökvägen via bildskärmsknappsatsen

Alternativ



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- > Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.






**Anrop med SEL PGM och CALL SELECTED PGM**

Med funktionen **SEL PGM** väljer du ett externt NC-program som du anropar separat på ett annat ställe i NC-programmet. Styrsystemet exekverar det externa NC-programmet på det ställe där du anropade det med **CALL SELECTED PGM** i NC-programmet.

Funktionen **SEL PGM** är även tillåten med strängparametrar så att du kan styra programanrop dynamiskt.



Du väljer NC-programmet på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ PROGRAM**  
> Styrsystemet startar dialogen för definition av det anropade NC-programmet.
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**  
> Styrsystemet växlar in ett urvalsfönster, via vilket du kan selektera det NC-program som skall anropas.  
▶ Bekräfta med knappen **ENT**



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN**.

Du anropar det valda NC-programmet på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM CALL**
-  ▶ Tryck på softkey **ANROPA SELEKTERAT PROGRAM**  
> Med **CALL SELECTED PGM** anropar styrsystemet det senast valda NC-programmet.



När ett med **CALL SELECTED PGM** anropat NC-program saknas, avbryter styrsystemet bearbetningen eller simuleringen med ett felmeddelande. För att undvika oönskade avbrott i programexekveringen, kan du med hjälp av **FN 18**-funktion (**ID10 NR110** och **NR111**) testa alla sökvägar i början av programmet.

**Ytterligare information:** "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 309

## 8.5 Länkning av underprogram

### Länkningstyper

- Underprogramanrop i underprogram
- Programdelsupprepningar i programdelsupprepning
- Underprogramsanrop i programdelsupprepningar
- Programdelsupprepningar i underprogram



Underprogram och programdelsupprepningar kan dessutom anropa externa NC-program.

### Länkingsdjup

Nästlingsdjupet definierar bland annat hur ofta programdelar eller underprogram får innehålla ytterligare underprogram eller programdelsupprepningar.

- Maximalt länkingsdjup för underprogram: 19
- Maximalt nästlingsdjup för externa NC-program: 19, där ett **CYCL CALL** har samma effekt som ett anrop av ett externt program
- Man kan länka programdelsupprepningar ett godtyckligt antal gånger

## Underprogram i underprogram

### Exempel

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Anropa underprogram vid LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Huvudprogrammets sista programblock med M2
36 LBL "UP1"	Början på underprogram UP1
...	
39 CALL LBL 2	Underprogram vid LBL2 anropas
...	
45 LBL 0	Slut på underprogram 1
46 LBL 2	Början på underprogram 2
...	
62 LBL 0	Slut på underprogram 2
63 END PGM UPGMS MM	

### Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet UPGMS utförs fram till NC-block 17
- 2 Underprogram UP1 anropas och utförs fram till NC-block 39
- 3 Underprogram 2 anropas och utförs fram till NC-block 62. Slut på underprogram 2 och återhopp till underprogrammet som underprogram 2 anropades ifrån.
- 4 Underprogram UP1 utförs från NC-block 40 fram till NC-block 45. Slut på underprogram UP1 och återhopp till huvudprogram UPGMS
- 5 Huvudprogram UPGMS utförs från NC-block 18 fram till NC-block 35. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## Upprepning av programdelsupprepning

### Exempel

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Början på programdelsupprepning 1
...	
20 LBL 2	Början på programdelsupprepning 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Programdel mellan detta NC-block och LBL 1
...	(NC-block 15) upprepas 1 gång
50 END PGM REPS MM	

### Programexekvering

- 1 Huvudprogrammet REPS utförs fram till NC-block 27
- 2 Programdelen mellan NC-block 27 och NC-block 20 upprepas 2 gånger
- 3 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 28 fram till NC-block 35
- 4 Programdelen mellan NC-block 35 och NC-block 15 upprepas 1 gång (innehåller även programdelsupprepningen mellan NC-block 20 och NC-block 27).
- 5 Huvudprogram REPS utförs från NC-block 36 fram till NC-block 50. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## Upprepning av underprogram

### Exempel

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Början på programdelsupprepning 1
11 CALL LBL 2	Underprogramanrop
12 CALL LBL 1 REP 2	Programdelsanrop med 2 upprepningar
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Huvudprogrammets sista NC-block med M2
20 LBL 2	Början på underprogrammet
...	
28 LBL 0	Slut på underprogrammet
29 END PGM UPGREP MM	

### Programexekvering

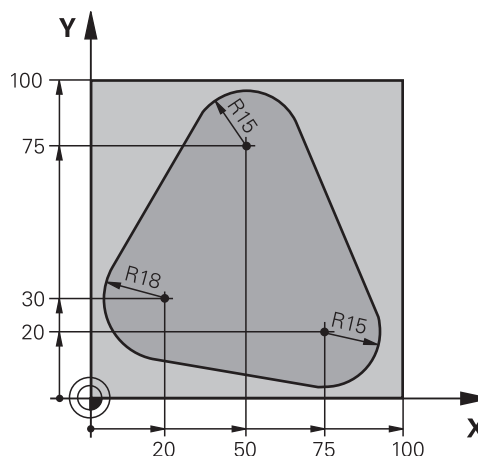
- 1 Huvudprogrammet UPGREP utförs fram till NC-block 11
- 2 Underprogram 2 anropas och utförs.
- 3 Programdelen mellan NC-block 12 och NC-block 10 upprepas 2 gånger: Underprogram 2 upprepas 2 gånger.
- 4 Huvudprogram UPGREP utförs från NC-block 13 fram till NC-block 19. Återhopp till NC-block 1 och programslut

## 8.6 Programmeringsexempel

### Exempel: Konturfräsning med flera ansättningar

Programexekvering:

- Verktuget förpositioneras till arbetsstyckets överkant
- Ansättningen anges inkrementellt
- Konturfräsning
- Upprepa ansättning och konturfräsning

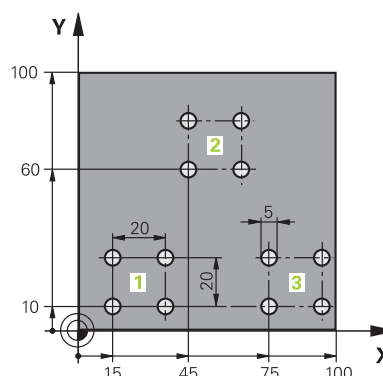


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktugets anrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktuget
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Förpositionering i bearbetningsplanet
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Förpositionering till arbetsstyckets överkant
7 LBL 1	Märke för programdelsupprepning
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementellt skärdjup (ansättning i luften)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Förflyttning till konturen
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Förflyttning från konturen
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikörning
19 CALL LBL 1 REP 4	Återhopp till LBL 1; totalt fyra gånger
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikörning av verktuget, programslut
21 END PGM PGMWDH MM	

## Exempel: Hålbilder

Programexekvering:

- Förflyttning till hålbild i huvudprogram
- Anropa hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 1

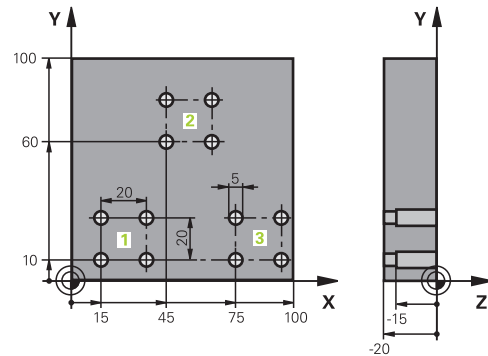


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktögsanrop
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition borring
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-10 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP	
Q202=5 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
7 CALL LBL 1	Anropa underprogram för hålbild
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
9 CALL LBL 1	Anropa underprogram för hålbild
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
11 CALL LBL 1	Anropa underprogram för hålbild
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på huvudprogrammet
13 LBL 1	Början på underprogram 1: Hålbild
14 CYCL CALL	Hål 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
18 LBL 0	Slut på underprogram 1
19 END PGM UP1 MM	

## Exempel: Hålbild med flera verktyg

Programexekvering:

- Bearbetningscykler programmeras i huvudprogrammet
- Anropa komplett hålbild (underprogram 1) i huvudprogram
- Förflyttning till hålgrupper (underprogram 2) i underprogram 1
- Hålbilden programmeras bara en gång i underprogram 2



0 BEGIN PGM UP2 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	Verktögsanrop centrumborr
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
5 CYCL DEF 200 BORRNING	Cykeldefinition centrera
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-3 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP.	
Q202=3 ;SKAERDJUP	
Q210=0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERYTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;VAENTETID NERE	
Q395=0 ;REFERENS DJUP	
6 CALL LBL 1	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktögsanrop borr
9 FN 0: Q201 = -25	Nytt djup för borr
10 FN 0: Q202 = +5	Nytt skärdjup för borr
11 CALL LBL 1	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Verktögsanrop brotsch



14 CYCL DEF 201 BROTSCHNING	Cykeldefinition brotschning
Q200=2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-15 ;DJUP	
Q206=250 ;MATNING DJUP.	
Q211=0.5 ;VAENTETID NERE	
Q208=400 ;MATNING TILLBAKA	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERTA	
Q204=10 ;2. SAEKERHETSAVST.	
15 CALL LBL 1	Anropa underprogram 1 för komplett hålbild
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slut på huvudprogrammet
17 LBL 1	Början på underprogram 1: Kompletta hålbild
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Förflyttning till startpunkt hålbild 1
19 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 2
21 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Förflyttning till startpunkt hålbild 3
23 CALL LBL 2	Anropa underprogram 2 för hålbild
24 LBL 0	Slut på underprogram 1
25 LBL 2	Början på underprogram 2: Hålbild
26 CYCL CALL	Hål 1 med aktiv bearbetningscykel
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till andra hålet, anropa cykel
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Förflyttning till tredje hålet, anropa cykel
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Förflyttning till fjärde hålet, anropa cykel
30 LBL 0	Slut på underprogram 2
31 END PGM UP2 MM	



# 9

**Programmera  
Q-parametrar**

## 9.1 Princip och funktionsöversikt

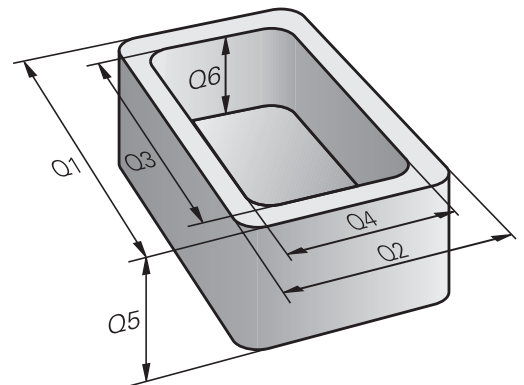
Med Q-parametrar kan du definiera en hel detaljfamilj i ett enda gemensamt NC-program genom att istället för fasta siffrvärden programmera variabla Q-parametrar.

Du har exempelvis följande möjligheter att använda Q-parametrar:

- Koordinatvärden
- Matningshastigheter
- Spindelvarvtal
- Cykeldata

Styrsystemet erbjuder fler möjligheter att arbeta med Q-parametrar:

- Programmera konturer som styrs via matematiska funktioner
- Göra exekvering av bearbetningsoperationer beroende av logiska villkor
- Skapa variabla FK-program



## Q-parametertyper

### Q-parametrar för siffrvärden

Q-Parametrar består alltid av bokstäver och siffror. Bokstäverna bestämmer Q-parametertypen och siffrorna Q-parameterområdet.

Detaljerad information finner du i följande tabell:

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
Q-parameter:		<b>Parametrar är verksamma i alla NC-program som finns i styrsystemets minne</b>
	0–99	Parametrar för <b>användaren</b> , när inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Dessa parametrar är endast giltiga inom så kallade makron och tillverkarcykler. Ändringar returneras alltså inte till NC-programmet. För tillverkarcykler ska man därför använda Q-parameterområdet 1200 – 1399!</p> </div>
	100–199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner som ska läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200–1199	Parametrar som företrädesvis används i HEIDENHAIN-cykler
	1200–1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400–1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600–1999	Parametrar för <b>användaren</b>
QL-parameter:		<b>Parametrar endast verksamma lokalt inom ett NC-program</b>
	0–499	Parametrar för <b>användaren</b>
QR-parameter:		<b>Parametrar är permanent verksamma (remanent) i alla NC-program som finns i styrsystemets minne även efter ett strömavbrott</b>
	0–99	Parametrar för <b>användaren</b>
	100–199	Parametrar för HEIDENHAIN-funktioner (t.ex. cykler)
	200–499	Parametrar för maskintillverkarens funktioner (t.ex. cykler)



**QR**-parametrarna säkerhetskopieras i samband med en backup.

Om din maskintillverkare inte definierar en avvikande sökväg sparar styrsystemet **QR**-parametervärdena under följande sökväg **SYS:\runtime\sys.cfg**. Denna partition säkerhetskopieras endast vid en komplett backup.

Maskintillverkaren kan använda följande alternativa maskinparametrar för att ange en sökväg:

- **pathNcQR** (nr 131201)
- **pathSimQR** (nr 131202)

Om din maskintillverkare anger en sökväg till TNC-partitionen i de alternativa maskinparametrarna, då kan en säkerhetskopiering genomföras med hjälp av funktionerna **NC/PLC Backup** utan att ett kodnummer behöver anges.

### Q-parametrar för texter

Dessutom står **QS**-parametrar till förfogande (**S** står för String), med vilka du även kan hantera texter i styrsystemet.

Q-parametertyp	Q-parameterområde	Betydelse
<b>QS</b> -parameter:		<b>Parametrar är verksamma i alla NC-program i styrsystemets minne</b>
	0–99	Parametrar för <b>användaren</b> , så länge inga överlappningar med HEIDENHAIN-SL-cykler inträffar
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Dessa parametrar är endast giltiga inom så kallade makron och tillverkarcykler. Ändringar returneras alltså inte till NC-programmet. För tillverkarcykler ska man därför använda QS-parameterområdet 200–499!</p> </div>
	100–199	Parametrar för styrsystemets specialfunktioner som ska läsas från användarens NC-program eller från cykler
	200–1199	Parametrar som företrädesvis används i HEIDENHAIN-cykler
	1200–1399	Parametrar som främst används för maskintillverkarcykler, när värden returneras till användarprogrammet
	1400–1599	Parametrar som främst används för inmatningsparametrar i maskintillverkarcykler
	1600–1999	Parametrar för <b>användaren</b>

## Programmeringsanvisning

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelverkan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen

Du får blanda inmatning av Q-parametrar och siffervärden i ett NC-program.

Du kan tilldela Q-parametrar numeriska värden mellan -999 999 999 och +999 999 999. Inmatningsområdet är begränsat till max. 16 tecken, därav upp till 9 tecken före komma (heltal). Internt kan styrsystemet beräkna siffervärden upp till en storlek på  $10^{10}$ .

QS-parametrar parametrar kan du tilldela maximalt 255 tecken.



Vissa Q- och QS-parametrar tilldelas alltid automatiskt samma data av styrsystemet, exempelvis tilldelar styrsystemet Q-parameter **Q108** den aktuella verktygsradien.

**Ytterligare information:** "Fasta Q-parametrar", Sida 328

Styrsystemet lagrar internt siffervärden i ett binärt format (Norm IEEE 754). På grund av det standardiserade formatet som används kan vissa decimaltal inte representeras 100% exakt binärt av styrsystemet (avrundningsfel). När du använder ett beräknat Q-parameterinnehåll i hoppkommandon eller positioneringar, behöver du ta hänsyn till detta.

Du kan återställa Q-parametrar till status **Undefined**. Om en position programmeras med en Q-parameter som är odefinierad, ignorerar styrsystemet denna förflyttning.

## Kalla upp Q-parameterfunktioner

När ett NC-program matas in trycker man på knappen **Q** (i fältet för sifferinmatning och axelval under **+/-**-knappen). Då presenterar styrsystemet följande softkeys:

Softkey	Funktionsgrupp	Sida
GRUND-FUNKTION	Matematiska grundfunktioner	278
TRIGO-NOMETRI	Vinkelfunktioner	281
CIRKEL-BERÄKNING	Funktion för cirkelberäkning	283
HOPP	IF/THEN-bedömning, hopp	284
DIVERSE FUNKTION	Specialfunktioner	294
FORMEL	Formel direkt programmerbar	287
KONTUR-FORMEL	Funktion för bearbetning av komplexa konturer	Se bruksanvisningen Programmera bearbetningscykler



När du definierar eller tilldelar en Q-parameter, visar styrsystemet softkey **Q**, **QL** och **QR**. Med dessa softkeys väljer du först den önskade parametertypen. Därefter definierar du parameternumret.



## 9.2 Detaljfamiljer – Q-parametrar istället för siffrvärden

### Användningsområde

Med Q-parameterfunktionen **FN 0: TILLDELNING** kan man tilldela Q-parametrar siffrvärden. Detta gör det möjligt att mata in variabla Q-parametrar istället för siffrvärden i NC-programmet.

### Exempel

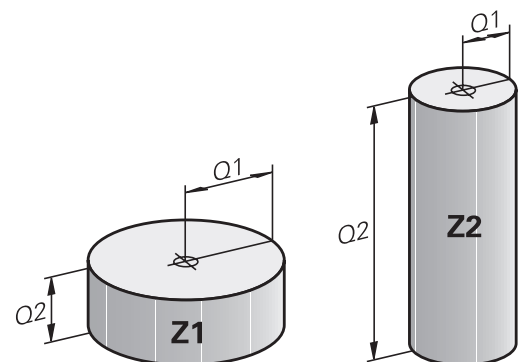
<b>15 FN 0: Q10=25</b>	Tilldelning
...	Q10 innehåller värdet 25
<b>25 L X +Q10</b>	motsvarar L X +25

För en detaljfamilj kan man exempelvis programmera karaktäristiska arbetsstyckesdimensioner som Q-parametrar.

För bearbetning av en specifik detalj behöver man då bara tilldela dessa parametrar lämpliga värden.

### Exempel: Cylinder med Q-parametrar



- Cylinderradie:  $R = Q1$
- Cylinderhöjd:  $H = Q2$
- Cylinder Z1:  $Q1 = +30$   
 $Q2 = +10$
- Cylinder Z2:  $Q1 = +10$   
 $Q2 = +50$









## 9.3 Beskrivning av konturer med hjälp av matematiska funktioner

### Användningsområde

Med Q-parametrar kan du programmera matematiska grundfunktioner i NC-programmet:

- 
  - ▶ Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
  - > Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.
- 
  - ▶ Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
  - > Styrsystemet visar softkeys för matematiska grundfunktioner.

### Översikt

Softkey	Funktion
	<b>FN 0: TILLDELNING</b> t. ex. <b>FN 0: Q5 = +60</b> Tilldela ett värde direkt Återställ ett Q-parametervärde
	<b>FN 1: ADDITION</b> t. ex. <b>FN 1: Q1 = -Q2 + -5</b> Summera två värden och tilldela resultatet
	<b>FN 2: SUBTRAKTION</b> t. ex. <b>FN 2: Q1 = +10 - +5</b> Subtrahera två värden och tilldela resultatet
	<b>FN 3: MULTIPLIKATION</b> t. ex. <b>FN 3: Q2 = +3 * +3</b> Multiplicera två värden och tilldela resultatet
	<b>FN 4: DIVISION</b> t.ex. <b>FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2</b> Dividera två värden och tilldela resultatet <b>Förbjudet:</b> Division med 0!
	<b>FN 5: ROTEN UR</b> t.ex. <b>FN 5: Q20 = SQRT 4</b> Beräkna roten ur ett värde och tilldela resultatet <b>Förbjudet:</b> Roten ur negativa tal!

Till höger om =-tecknet får du ange:

- två tal
- två Q-parametrar
- ett tal och en Q-parameter






Q-parametrarna och siffervärdena i beräkningarna kan anges med förtecken.

## Programmering av matematiska grundfunktioner







### Tilldelningsexempel

16 FN 0: Q5 = +10

17 FN 3: Q12 = +Q5 \* +7

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **TILLDELNING**: Tryck på softkey **FN 0 X = Y**
  - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
  - ▶ Ange **5** (numret på Q-parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - > Styrsystemet frågar efter värdet eller parametern.
  - ▶ Ange **10** (värdet)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - > Så snart styrsystemet läser NC-blocket tilldelas parametern **Q5** värdet **10**.

### Multiplikationsexempel

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**
-  ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.
-  ▶ Välj Q-parameterfunktionen **MULTIPLIKATION**: Tryck på softkey **FN 3 X \* Y**
  - > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.
  - ▶ Ange **12** (numret på Q-parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - > Styrsystemet frågar efter det första värdet eller parametern.
  - ▶ Ange **Q5** (parametern)
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - > Styrsystemet frågar efter det andra värdet eller parametern.
  - ▶ Ange **7** som andra värde
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

## Återställ Q-parameter

### Exempel

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

17 FN 0: Q1 = Q5



- ▶ Välj Q-parameterfunktioner: Tryck på knappen **Q**



- ▶ Välj matematiska grundfunktioner: Tryck på softkey **GRUNDFUNKTION**.



- ▶ Välj Q-parameterfunktion TILLDELNING: Tryck på softkey **FN 0 X = Y**

- ▶ Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.

- ▶ Ange **5** (numret på Q-parametern)



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet frågar efter värdet eller parametern.



- ▶ Tryck på **SET UNDEFINED**



Funktionen **FN 0** har också stöd för att överföra värdet **Undefined**. Om du vill överföra den odefinierade Q-parametern utan **FN 0** kommer styrsystemet felmeddelandet **Ogiltigt värde**.

## 9.4 Vinkelfunktioner

### Definitioner

**Sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**Cosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

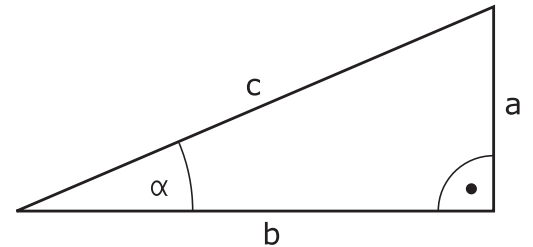
**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Där:

- c är sidan mitt emot den räta vinkeln
- a är sidan mitt emot vinkeln  $\alpha$
- b är den tredje sidan

Med tangens kan styrsystemet beräkna vinkeln:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



### Exempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dessutom gäller:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

### Programmera vinkelfunktioner

Du kan även beräkna vinkelfunktioner med hjälp av Q-parametrar.

- Q
  - ▶ Välj Q-parameterfunktion: Tryck på knappen **Q** från sifferinmatningen
  - ▶ Softkeyraden visar Q-parameterfunktionerna.
- TRIGO-  
NOMETRI
  - ▶ Tryck på softkey **TRIGONOMETRI**
  - ▶ Styrsystemet visar softkeys för vinkelfunktioner.

## Översikt


Softkey	Funktion
	<p><b>FN 6: SINUS</b>  t. ex. <b>FN 6: Q20 = SIN-Q5</b>  Beräkna sinus för in vinkel i grader (°) och tilldela resultatet</p>
	<p><b>FN 7: COSINUS</b>  t. ex. <b>FN 7: Q21 = COS-Q5</b>  Beräkna cosinus för en vinkel i grader (°) och tilldela resultatet</p>
	<p><b>FN 8: ROTEN UR KVADRATSUMMA</b>  t. ex. <b>FN 8: Q10 = +5 LEN +4</b>  Beräkna längden med hjälp av två värden och tilldela resultatet</p>
	<p><b>FN 13: VINKEL</b>  t. ex. <b>FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1</b>  Beräkna vinkel med arctan för motstående och närliggande katet eller sin och cos för vinkeln (<math>0 &lt; \text{vinkel} &lt; 360^\circ</math>) och tilldela resultatet</p>

## 9.5 Cirkelberäkningar

### Användningsområde


Med funktionerna för cirkelberäkning kan man låta styrsystemet beräkna cirkelcentrum och cirkelradie via tre eller fyra punkter på cirkeln. Beräkning av en cirkel med hjälp av fyra punkter är noggrannare.

Användningsområde: Exempelvis kan dessa funktioner användas när man vill bestämma ett håls eller ett cirkelsegments läge och storlek med hjälp av de programmerbara avkännarfunktionerna.

Softkey	Funktion
	FN 23: Räkna fram CIRKELDATA utifrån tre cirkelpunkter t. ex. <b>FN 23: Q20 = CDATA Q30</b>

Koordinatparen från tre cirkelpunkter måste finnas sparade i parametern **Q30** och efterföljande fem parametrar – här alltså till och med **Q35**.

Styrsystemet sparar sedan cirkelmittpunkten på huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parametern **Q20**, cirkelmittpunkten på komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parametern **Q21** och cirkelradien i parametern **Q22**.

Softkey	Funktion
	FN 24: Räkna fram CIRKELDATA utifrån fyra cirkelpunkter t. ex. <b>FN 24: Q20 = CDATA Q30</b>

Koordinatparen från fyra cirkelpunkter måste finnas sparade i parametern **Q30** och efterföljande sju parametrar – här alltså till och med **Q37**.

Styrsystemet sparar sedan cirkelmittpunkten på huvudaxeln (X vid spindelaxel Z) i parametern **Q20**, cirkelmittpunkten på komplementaxeln (Y vid spindelaxel Z) i parametern **Q21** och cirkelradien i parametern **Q22**.



Beakta att **FN 23** och **FN 24** även automatiskt skriver över de två efterföljande parametrarna utöver resultatparametrarna.

## 9.6 IF/THEN-sats med Q-parametrar

### Användningsområde

Vid en IF/THEN-sats jämför styrsystemet en Q-parameter med en annan Q-parameter eller ett siffrvärde. Om det programmerade villkoret är uppfyllt så fortsätter styrsystemet NC-programmet vid den efter villkoret angivna Labeln.



Jämför de så kallade IF/THEN-satserna med programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar innan du skapar ditt NC-program.

Då undviker du eventuella missförstånd och programmeringsfel.

**Ytterligare information:** "Markera underprogram och programdelsupprepning", Sida 252

Om villkoret inte är uppfyllt så fortsätter styrsystemet programexekveringen vid nästa NC-block.

Om du vill anropa ett externt NC-program, då programmerar du ett programanrop med **PGM CALL** efter labeln.

### Använda begrepp och förkortningar

<b>IF</b>	(eng.):	Om
<b>EQU</b>	(eng. equal):	Lika
<b>NE</b>	(eng. not equal):	Olika
<b>GT</b>	(eng. greater than):	Större än
<b>LT</b>	(eng. less than):	Mindre än
<b>GOTO</b>	(eng. go to):	Gå till
<b>UNDEFINED</b>	(eng. odefinierad):	Odefinierad
<b>DEFINED</b>	(eng. definierad):	Definierad



## Hoppvillkor

### Ovillkorligt hopp

Ovillkorliga hopp programmeras som villkorliga hopp men med ett villkor som alltid är uppfyllt (=ovillkorligt), t.ex.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Villkora hopp med räknare

Hoppfunktioner kan användas för att upprepa bearbetningar valfritt många gånger. En Q-parameter används som en räknare och ökas med ett vid varje programdelsupprepning.

Med hoppfunktionen jämför du räknaren med det önskade antalet bearbetningar.



Hopp skiljer sig åt från programmeringsteknikerna underprogram och programdelsupprepningar.

Å ena sidan kräver hopp exempelvis inga avslutade programområden som slutar med LBL 0. Å andra sidan tar hopp inte hänsyn till dessa återhoppsetiketter!

### Exempel

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Laddvärde: initiera räknare
3 Q2 = 3	Laddvärde: antal hopp
4 ;	
5 LBL 99	Label
6 Q1 = Q1 + 1	Uppdatera räknare: nytt Q1-värde = tidigare Q1-värde + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Utför programhopp 1 och 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Utför programhopp 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

## Programmera IF/THEN-satser

### Möjligheter vid inmatning av hopp









I villkoret **IF** står följande uppgifter till förfogande:

- Siffror
- Texter
- Q, QL, QR
- **QS** (string-parameter)

Vid inmatning av hoppadress **GOTO** har du följande tre inmatningsmöjligheter:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

IF/THEN-satserna visas när du trycker på softkey **HOPP**.  
Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion
	<b>FN 9: OM LIKA MED, HOPP</b> t. ex. <b>FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"</b>
	Om värdena eller parametrarna är lika, hoppa till angiven label
	<b>FN 9: OM ODEFINIERAT, HOPPA</b> t. ex. <b>FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b>
	Om den angivna parametern är odefinierad, hoppa till angiven label
	<b>FN 9: OM DEFINIERAD, HOPPA</b> t. ex. <b>FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b>
	Om den angivna parametern är definierad, hoppa till angiven label
	<b>FN 10: OM EJ LIKA MED, HOPP</b> t. ex. <b>FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10</b> Om värdena eller parametrarna är olika, hoppa till angiven
	<b>FN 11: OM STÖRRE ÄN, HOPP</b> t. ex. <b>FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5</b> Om första värdet eller parametern är större än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label
	<b>FN 12: OM MINDER ÄN, HOPP</b> t. ex. <b>FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"</b> Om första värdet eller parametern är mindre än det andra värdet eller parametern, hoppa till angiven label

## 9.7 Formel direkt programmerbar

### Inmatning av formel

Du kan ange matematiska formler som innehåller flera räkneoperationer direkt i NC-programmet med hjälp av softkeys.



- ▶ Välj Q-parameterfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ **Q**, **QL** eller **QR** väljs
- ▶ Styrsystemet visar möjliga räkneoperationer på softkeyraden.

### Räkneregler

#### Ordningsföljd vid analys av en formel

När du anger en automatisk formel som innehåller mer än en räkneoperation analyserar styrsystemet alltid de olika operationerna i en definierad ordningsföljd. Ett känt exempel på det är punkt- före streckräkning.

Styrsystemet tar hänsyn till följande prioriteringsregler vid analysen av matematiska formler.

Prioritet	Beteckning	Aritmetisk symbol
1	Lös upp parenteser	( )
2	Observera förtecknet, beräkna funktionen	Förtecken-minus, <b>SIN</b> , <b>COS</b> , <b>LN</b> osv.
3	Potens	^
4	Multiplitera och dividera (punkt- räkning)	*, /
5	Addera och subtrahera (streckräkning)	+, -

#### Analys vid operationer med samma prioritet

Som princip beräknar styrsystemet operationer med samma prioritet från vänster till höger.

$$2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$$

Undantag: vid sammanlänkade potenser sker analysen från höger till vänster.

$$2^3 \cdot 2 = 2^{(3 \cdot 2)} = 2^6 = 64$$

#### Exempel: punkt- före streckräkning

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1. Räknesteg  $5 * 3 = 15$
- 2. Räknesteg  $2 * 10 = 20$
- 3. Räknesteg  $15 + 20 = 35$

**Exempel: potens före streckräkning**

$$13 \quad Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73$$

- 1. Räknesteg 10 i kvadrat = 100
- 2. Räknesteg 3 med potens 3 = 27
- 3. Räknesteg 100 – 27 = 73

**Exempel: funktion före potens**

$$14 \quad Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25$$

- 1. Räknesteg: beräkna sinus av 30 = 0,5
- 2. Räknesteg: 0,5 i kvadrat = 0,25


**Exempel: parentes före funktion**











$$15 \quad Q5 = SIN ( 50 - 20 ) = 0,5$$

- 1. Räknesteg: räkna ut parentesen 50 - 20 = 30
- 2. Räknesteg: beräkna sinus av 30 = 0,5

## Översikt

Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Kopplingsfunktion	Prioritet
	<b>Addition</b> t.ex. $Q10 = Q1 + Q5$	Streckräkning
	<b>Subtraktion</b> t.ex. $Q25 = Q7 - Q108$	Streckräkning
	<b>Multiplikation</b> t.ex. $Q12 = 5 * Q5$	Punkträkning
	<b>Division</b> t.ex. $Q25 = Q1/Q2$	Punkträkning
	<b>Vänster parentes</b> t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Klammer
	<b>Höger parentes</b> t.ex. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Klammer
	<b>Värde i kvadrat (eng. square)</b> t.ex. $Q15 = SQ 5$	Funktion
	<b>Kvadratroten ur (eng. square root)</b> t.ex. $Q22 = SQRT 25$	Funktion
	<b>Sinus för en vinkel</b> t.ex. $Q44 = SIN 45$	Funktion
	<b>Cosinus för en vinkel</b> t.ex. $Q45 = COS 45$	Funktion
	<b>Tangens för en vinkel</b> t.ex. $Q46 = TAN 45$	Funktion
	<b>Arcus-Sinus</b> Omvänd funktion till sinus; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående katet/hypotenusan t.ex. $Q10 = ASIN (Q40/Q20)$	Funktion
	<b>Arcus-Cosinus</b> Omvänd funktion till cosinus; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan närliggande katet/hypotenusan t.ex. $Q11 = ACOS Q40$	Funktion
	<b>Arcus-Tangens</b> Omvänd funktion till tangens; vinkeln beräknas ur förhållandet mellan motstående/närliggande katet t.ex. $Q12 = ATAN Q50$	Funktion
	<b>Potens för ett värde</b> t.ex. $Q15 = 3^3$	Potens
	<b>Konstant PI</b> $\pi = 3,14159$ t.ex. $Q15 = PI$	

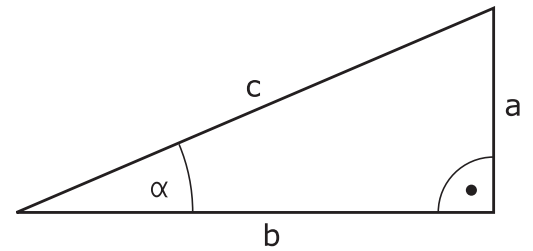
Softkey	Kopplingsfunktion	Prioritet
	<b>Bilda en naturlig logaritm (LN) av ett tal</b> Bastal = e = 2,7183 t.ex. <b>Q15 = LN Q11</b>	Funktion
	<b>Bilda en logaritm av ett tal</b> Bastal = 10 t.ex. <b>Q33 = LOG Q22</b>	Funktion
	<b>Exponentialfunktion (e^N)</b> Bastal = e = 2,7183 t.ex. <b>Q1 = EXP Q12</b>	Funktion
	<b>Negera värden</b> Multiplikation med -1 t.ex. <b>Q2 = NEG Q1</b>	Funktion
	<b>Ta bort decimaler</b> Skapa integer t.ex. <b>Q3 = INT Q42</b>	Funktion
 Funktionen <b>INT</b> avrundar inte, utan kapar istället decimalerna. <b>Ytterligare information:</b> "Exempel: Avrunda värden", Sida 355		
	<b>Absolutvärde för ett tal</b> t.ex. <b>Q4 = ABS Q22</b>	Funktion
	<b>Kapa heltal</b> Fraktion t.ex. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	Funktion
	<b>Kontrollera ett tals förtecken</b> t.ex. <b>Q12 = SGN Q50</b> Om <b>Q50 = 0</b> , så är <b>SGN Q50 = 0</b> Om <b>Q50 &lt; 0</b> , så är <b>SGN Q50 = -1</b> Om <b>Q50 &gt; 0</b> , så är <b>SGN Q50 = 1</b>	Funktion
	<b>Beräkna modulovärde (divisionsrest)</b> t. ex. <b>Q12 = 400 % 360</b> Resultat: <b>Q12 = 40</b>	Funktion

### Exempel: vinkelfunktion

Det som är känt är längden på den motstående kateten a i parametern **Q12** och den närliggande kateten b i **Q13**.

Det som ska beräknas är vinkeln  $\alpha$ .

Beräkna vinkeln  $\alpha$  utifrån den motstående kateten a och den närliggande kateten med hjälp av arctan; tilldela **Q25** resultatet:



- Q** ▶ Tryck på knappen **Q**
  
- FORMEL** ▶ Tryck på softkey **FORMEL**  
 > Styrsystemet frågar efter numret på resultatparametern.  
 ▶ Ange **25**
- ENT** ▶ Tryck på knappen **ENT**
  
- ▶** ▶ Växla softkeyrad
  
- ATAN** ▶ Tryck på softkey **Arcustangensfunktion**
- ◀** ▶ Växla softkeyrad
  
- (** ▶ Tryck på softkey **Vänsterparentes**
- Q** ▶ **12** ange (parameternummer)
- /** ▶ Tryck på softkey division
- Q** ▶ **13** ange (parameternummer)
- )** ▶ Tryck på softkey **Högerparentes**
- END** ▶ Avsluta formelinmatningen med knappen **END**

### Exempel

**37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)**

## 9.8 Kontrollera och ändra Q-parametrar

### Tillvägagångssätt

Du kan kontrollera och även ändra Q-parametrar i alla driftarter.

- Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet

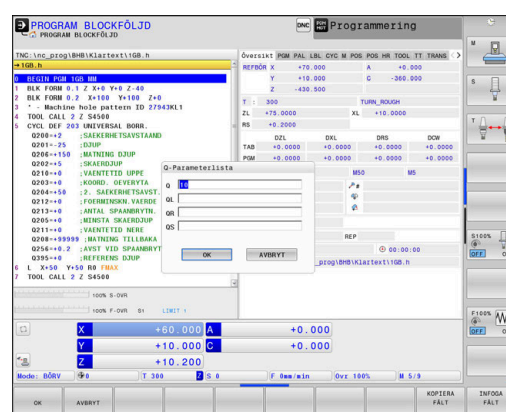
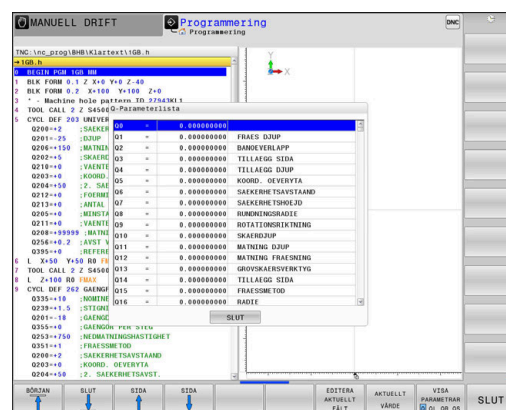


- Kalla upp Q-parameterfunktioner: Tryck på softkey **Q INFO** eller tryck på knappen **Q**
- Styrsystemet listar alla parametrar och de tillhörande aktuella värdena.
- Välj den önskade parametern med pilknapparna eller med knappen **GOTO**
- Om man vill ändra värdet, trycker man på softkey **EDITERA AKTUELLT FÄLT**, anger ett nytt värde samt bekräftar med knappen **ENT**
- Om man inte vill ändra värdet så trycker man på softkey **AKTUELLT VÄRDE** eller avslutar dialogen med knappen **END**



Alla parametrar med presenterade kommentarer används av styrsystemet inom cykler eller som överföringsparametrar.

När du vill kontrollera eller ändra lokala, globala eller string-parametrar, trycker du på softkey **VISA PARAMETRAR Q QL QR QS**. Styrsystemet presenterar då de olika parametertyperna. De tidigare beskrivning funktionerna gäller även här.





I alla driftarter (undantag driftart **Programmering**) kan du också presentera Q-parametrar i den utökade statuspresentationen.

- ▶ Stoppa vid behov programexekveringen (tryck t.ex. på knappen **NC-STOPP** och softkey **INTERNT STOPP**) eller stoppa programtestet



- ▶ Kalla upp softkeyraden för bildskärmsuppdelning



- ▶ Välj bildskärmsuppdelning med utökad statuspresentation
- ▶ Styrsystemet presenterar statusformuläret **Översikt** i den högra bildskärmskhalvan.



- ▶ Tryck på softkey **STATUS Q-PARAM..**



- ▶ Tryck på softkey **Q PARAMETER LISTA.**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett nytt fönster.
- ▶ Definiera vilka parameternummer som du vill kontrollera för de olika parametertyperna (Q, QL, QR, QS). Du separerar individuella Q-parametrar med ett komma, Q-parametrar i följd kombinerar du med ett bindestreck, t.ex.1,3,200-208. Inmatningsområdet motsvarar 132 tecken per parametertyp



Presentationen i fliken **QPARA** motsvarar alltid åtta decimaler. Resultatet av **Q1 = COS 89.999** presenterar styrsystemet exempelvis som 0.00001745. Mycket stora eller små värden visar styrsystemet med exponentialnotation. Resultatet av **Q1 = COS 89.999 \* 0.001** presenterar styrsystemet som +1.74532925e-08, där e-08 motsvarar faktor 10<sup>-8</sup>.

## 9.9 Diverse funktioner

### Översikt

Specialfunktionerna visas efter det att man har tryckt på softkey **DIVERSE FUNKTION**. Styrsystemet visar följande softkeys:

Softkey	Funktion	Sida
FN14 ERROR=	<b>FN 14: ERROR</b> Utmatning av felmeddelanden	295
FN16 F-PRINT	<b>FN 16: F-PRINT</b> Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde	301
FN18 SYS-DATA LÄS	<b>FN 18: SYSREAD</b> Läsa systemdata	309
FN19 PLC=	<b>FN 19: PLC</b> Överför värde till PLC	310
FN20 VÄNTA PÅ	<b>FN 20: WAIT FOR</b> NC och PLC synkronisering	311
FN26 ÖPPNA TABELL	<b>FN 26: TABOPEN</b> Öppna en fritt definierbar tabell	420
FN27 SKRIV I TABELL	<b>FN 27: TABWRITE</b> Skriv till en fritt definierbar tabell	421
FN28 LÄS FRÅN TABELL	<b>FN 28: TABREAD</b> Läs från en fritt definierbar tabell	422
FN29 PLC LIST=	<b>FN 29: PLC</b> Överför upp till åtta värden till PLC	312
FN37 EXPORT	<b>FN 37: EXPORT</b> Exportera lokala Q-parametrar eller QS-parametrar till ett anropande NC-program	312
FN38 SÄND	<b>FN 38: SEND</b> Skicka information från NC-programmet	313

## FN 14: ERROR – Utmatning av felmeddelanden

Med funktionen **FN 14: ERROR** kan du kalla upp programstyrda felmeddelanden som har förprogrammerats av maskintillverkaren eller av HEIDENHAIN: När styrsystemet kommer till ett NC-block med **FN 14: ERROR** i programkörningen eller programtestet avbryter den förloppet och avger ett meddelande. Därefter måste NC-programmet startas på nytt.

Område Felnummer	Standarddialog
0 ... 999	Maskinberoende dialog
1000 ... 1199	Interna felmeddelanden

### Exempel

Styrsystemet skall presentera ett meddelande om spindeln inte har startats.

#### 180 FN 14: ERROR = 1000

Nedan hittar du en fullständig lista över **FN 14: ERROR**-felmeddelanden. Observera att inte alla felmeddelanden är tillgängliga beroende på vilken typ av styrsystem du har.

### Av HEIDENHAIN förinställda felmeddelanden

Felnummer	Text
1000	Spindel?
1001	Verkygsaxel saknas
1002	Verkygsradie för liten
1003	Verkygsradie för stor
1004	Område överskridet
1005	Startposition ej korrekt
1006	VRIDNING ej tillåten
1007	SKALFAKTOR ej tillåten
1008	SPEGLING ej tillåten
1009	Förskjutning ej tillåten
1010	Matning saknas
1011	Inmatat värde fel
1012	Fel förtecken
1013	Vinkel ej tillåten
1014	Kan ej köra till beröringspunkt
1015	För många punkter
1016	Inmatning motsägelsefull
1017	CYKEL ofullständig
1018	Yta fel definierad
1019	Fel axel programmerad
1020	Fel varvtal
1021	Radiekompensering odefinierad

Felnummer	Text
1022	Rundning ej definierad
1023	Rundningsradie för stor
1024	Programstart odefinierad
1025	För stor sammanfogning
1026	Vinkelreferens saknas
1027	Ingen bearb.-cykel definierad
1028	Spårbredd för liten
1029	Ficka för liten
1030	Q202 ej definierad
1031	Q205 ej definierad
1032	Ange Q218 större än Q219
1033	CYKEL 210 ej tillåten
1034	CYKEL 211 ej tillåten
1035	Q220 för stor
1036	Ange Q222 större än Q223
1037	Ange Q244 större än 0
1038	Ange Q245 skild från Q246
1039	Ange vinkelområde < 360°
1040	Ange Q223 större än Q222
1041	Q214: 0 ej tillåtet
1042	Rörelseriktning ej definierad
1043	Ingen nollpunktstabell aktiv
1044	Lägesfel: Centrum i axel 1
1045	Lägesfel: Centrum i axel 2
1046	Håldiameter för liten
1047	Håldiameter för stor
1048	Öns diameter för liten
1049	Öns diameter för stor
1050	Ficka för liten: Efterarb. ax 1
1051	Ficka för liten: Efterarb. ax 2
1052	Ficka för stor: Defekt i axel 1
1053	Ficka för stor: Defekt i axel 2
1054	Tappen för liten: Defekt i axel 1
1055	Tappen för liten: Defekt i axel 2
1056	Ö för stor: Efterarb. axel 1
1057	Ö för stor: Efterarb. axel 2

Felnummer	Text
1058	TCHPROBE 425: Längd över max
1059	TCHPROBE 425: Längd under min
1060	TCHPROBE 426: Längd över max
1061	TCHPROBE 426: Längd under min
1062	TCHPROBE 430: Diameter för stor
1063	TCHPROBE 430: Diameter för liten
1064	Ingen mätaxel definierad
1065	Tol. verktygsbrott överskriden
1066	Q247 får ej vara 0
1067	Q247 måste vara större än 5
1068	Nollpunktstabel?
1069	Ange ej fräsmetod Q351 = 0
1070	Minska gängans djup
1071	Utför kalibrering
1072	Tolerans överskriden
1073	Blockläsning aktiv
1074	ORIENTERING ej tillåten
1075	3DROT ej tillåten
1076	Aktivera 3DROT
1077	Ange negativt djup
1078	Q303 ej definierad i mätcykeln!
1079	Verktygsaxel ej tillåten
1080	Beräknat värde felaktigt
1081	Motsägelsefull mätpunkt
1082	Säker höjd felaktigt angiven
1083	Nedmatningstyp motsägelsefull
1084	Bearbetningscykel ej tillåten
1085	Raden är skrivskyddad
1086	Arbetsmån större än djup
1087	Ingen spetsvinkel definierad
1088	Motsägelsefulla data
1089	Spårläge 0 ej tillåtet
1090	Ange ansättning som inte är 0
1091	Växling Q399 ej tillåten
1092	Verktyg ej definierat
1093	Verktygsnummer ej tillåtet

Felnummer	Text
1094	Verktygsnamn ej tillåtet
1095	Software-option ej aktiv
1096	Restore Kinematik ej möjlig
1097	Funktion ej tillåten
1098	Motsägelsefulla råämnesmått
1099	Mätposition ej tillåten
1100	Kinematik-åtkomst ej möjlig
1101	Mätposition ej i rörelseområdet
1102	Presetkompensering ej möjlig
1103	Verktygsradie för stor
1104	Nedmatningstyp ej möjlig
1105	Nedmatningsvinkel fel definierad
1106	Öppningsvinkel ej definierad
1107	Spårbredd för stor
1108	Skalfaktorer ej lika
1109	Verktygsdata inkonsekventa
1110	MOVE ej möjlig
1111	Preset-inställning ej tillåten!
1112	Gänglängd för kort!
1113	Status 3D-rot motsägelsefull!
1114	Konfiguration ofullständig
1115	Inget svarverktyg aktivt
1116	Verktygsorientering inkonsekvent
1117	Vinkel ej möjlig!
1118	Cirkelradie för liten!
1119	Gängutlopp för kort!
1120	Motsägelsefull mätpunkt
1121	För många begränsningar
1122	Bearbetningsstrategi med begränsningar ej möjlig
1123	Bearbetningsriktning ej möjlig
1124	Kontrollera gängstigning!
1125	Vinkelberäkning ej möjlig
1126	Excentrisk svarvning ej möjlig
1127	Inget fräsverktyg aktivt
1128	Skärlängd ej tillräcklig
1129	Inkonsekvent eller ofullständig kugghjulsdefinition
1130	Ingen finarbetsmån angiven

Felnummer	Text
1131	Rad existerar inte i tabell
1132	Avkänningsförlopp ej möjligt
1133	Kopplingsfunktion ej möjlig
1134	Bearbetningscykeln stöds inte av denna NC-programvara
1135	Avkännarcykel stöds inte av denna NC-software
1136	NC-program avbrutet
1137	Avkännardata ofullständig
1138	Funktion LAC ej möjlig
1139	Värde för rundning eller fas för stort!
1140	Axelvinkel och tiltvinkel olika
1141	Teckenhöjd ej definierad
1142	Teckenhöjd för stor
1143	Toleransfel: Arbetsstycke efterbearbetning
1144	Toleransfel: Arbetsstycke skrot
1145	Måttdefinition felaktig
1146	Ej tillåten inmatning i kompenseringstabell
1147	Transformation ej möjlig
1148	Verktygspindelns är felaktigt konfigurerad
1149	Svarvspindelns offset okänd
1150	Globala programinställningar aktiva
1151	Konfiguration av OEM-makron ej korrekt
1152	Kombination av programmerade tilläggsmått ej möjlig
1153	Mätvärde ej registrerat
1154	Kontrollera toleransövervakning
1155	Hål mindre än avkännarkulan
1156	Inställning av utgångspunkt ej möjligt
1157	Uppriktning av en rotationsaxel ej möjligt
1158	Uppriktning av rotationsaxlar ej möjligt
1159	Ansättning begränsad till skärlängd
1160	0 definierat som bearbetningsdjup
1161	Olämplig verktygstyp
1162	Finarbetsmån ej definierad
1163	Maskinnollpunkt kunde inte skrivas
1164	Spindel för synkronisering kunde inte fastställas
1165	Funktion är inte möjlig i aktivt driftläge
1166	För stort tilläggsmått definierat
1167	Antal skär ej definierat

Felnummer	Text
1168	Bearbetningsdjup ökar inte monotont
1169	Ansättning minskar inte monotont
1170	Verktygsradie ej korrekt definierad
1171	Mode för retur till säker höjd ej möjlig
1172	Kugghjulsdefinition ej korrekt
1173	Avkänningsobjekt innehåller olika typer av dimensionsdefinitioner
1174	Dimensionsdefinitioner innehåller icke tillåtna tecken
1175	Felaktigt ärvärde i dimensionsdefinition
1176	Startpunkt för borring för djup
1177	Måttdefinition: Börvärde saknas vid manuell förpositionering
1178	Ett systerverktyg är inte tillgängligt
1179	OEM-makro är inte definierat
1180	Mätning med hjälpaxel ej möjlig
1181	Startposition vid modulaxel ej möjlig
1182	Fungerar endast vid stängda dörrar
1183	Antal datauppsättningar har överskridits
1184	Inkonsekvent bearbetningsnivå genom axelvinkel vid grundvridning
1185	Överföringsparametern innehåller otillåtet värde
1186	Skärbredden RCUTS har angetts med för stort värde
1187	Brukslängd LU för verktyget för kort
1188	Definierad fas är för stor
1189	Fasvinkeln kan inte skapas med det aktiva verktyget
1190	Tilläggsmått definierar ingen materialskada
1191	Spindelvinkel inte entydig



## FN 16: F-PRINT – Formaterad utmatning av text eller Q-parametervärde

### Grunder

Med funktionen **FN 16: F-PRINT** kan man mata ut Q-parametrars värden och texter formaterat, exempelvis för att spara mätprotokoll.

Du mata ut värde på följande sätt:

- Spara i en fil i styrsystemet
- Visa i bildskärmen i ett inväxlat fönster
- Spara i en extern fil
- Skriva ut på en ansluten skrivare

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att kunna mata ut Q-parametervärden och texter:





- ▶ Skapa textfil som definierar utmatningsformatet och innehållet
- ▶ Använd funktion **FN 16: F-PRINT** i NC-programmet för att mata ut protokollet

När du matar ut värdena i en fil, motsvarar den utmatade filens maximala storlek 20 Kilobyte.

### Ändra utmatningssökvägen för protokollfilen

Om du vill spara mätresultaten i en annan katalog behöver du ändra protokollfilens utmatningssökväg.



Gör på följande sätt för att ändra utmatningssökvägen:

-  ▶ Tryck på knappen **MOD**
- ▶ Ange kodnummer 123
-  ▶ Välj parameter **Paths for the end user (CfgUserPath)**
-  ▶ Välj parameter **FN 16 output path for execution (fn16DefaultPath)**
- ▶ Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Välj utmatningssökväg för maskindriftarter
-  ▶ I parameter **FN 16 output path for the Programming and Test (fn16DefaultPathSim)**
- ▶ Styrsystemet visar ett nytt fönster
- ▶ Välj utmatningssökväg för driftarterna **Programming** och **PROGRAMTEST**

### Skapa textfil

För att mata ut formaterade texter och Q-parametrars värden skapar man först en textfil med styrsystemets texteditor. I denna definierar man formatet och vilka Q-parametrar som skall matas ut.

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
-  ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Skapa en fil med extension **.A**

### Tillgänglig funktioner

För att skapa en textfil använder man sig av följande formateringsfunktioner:

Specialtecken	Funktion
“.....“	Definiera utmatningsformat för texter och variabler mellan citationstecken
%F	Format för Q-parameter, QL och QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ %: Bestäm format</li> <li>■ F: Floating (decimaltal), format för Q, QL, QR</li> </ul>
9.3	Format för Q-parameter, QL och QR: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 9 Tecken totalt (inkl. decimalavskiljare)</li> <li>■ varav 3 decimaler</li> </ul>
%S	Format för textvariabel QS
%RS	Format för textvariabel QS Tar över följande text oförändrad, utan formatering
%D eller %I	Format för heltal (integer)
,	Skiljetecken mellan utmatningsformat och parameter
;	Tecken för blockslut, avslutar raden
*	Blockbörjan för en kommentarrad Kommentarer visas inte i protokollet
%"	Utmatning citationstecken
%%	Utmatning procenttecken
\\	Utmatning omvänt snedstreck
\n	Utmatning radbrytning
+	Q-parametervärde högerställt
-	Q-parametervärde vänsterställt

### Exempel

Inmatning	Betydelse
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format för Q-parameter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ "X1 =": Text X1 = utmatning</li> <li>■ %: Bestäm format</li> <li>■ +: Högerställt tal</li> <li>■ 9.3: 9 tecken totalt, varav 3 decimaler</li> <li>■ F: Floating (decimaltal)</li> <li>■ , Q31: mata ut värde från Q31</li> <li>■ ;: Blockslut</li> </ul>

Följande funktioner finns tillgängliga för att kunna medsända olika information i protokollfilen:

Nyckelord	Funktion
CALL_PATH	Skickar med sökvägen till NC-programmet i vilket FN 16-funktionen finns. Exempel: "Mätprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Stänger filen som man skriver till med FN 16. Exempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Lägger till protokollet till det befintliga protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Lägger till protokollet vid förnyad utmatning till det befintliga protokollet ända tills den maximala filstorleken i kilobytes överskrids. Exempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Skriver över protokollet vid förnyad utmatning. Exempel: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Förhindrar tomma rader i protokollet om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller är tomma. Exempel: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Infogar tomma rader i protokollet om det finns QS-parametrar som inte har definierats. Återställer M_EMPTY_HIDE. Exempel: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk engelska
L_GERMAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk tyska
L_CZECH	Endast utmatning av text vid dialogspråk tjeckiska
L_FRENCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk franska
L_ITALIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk italienska
L_SPANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk spanska
L_PORTUGUE	Endast utmatning av text vid dialogspråk portugisiska
L_SWEDISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk svenska
L_DANISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk danska
L_FINNISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk finska
L_DUTCH	Endast utmatning av text vid dialogspråk nederländska

Nyckelord	Funktion
L_POLISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk polska
L_HUNGARIA	Endast utmatning av text vid dialogspråk ungerska
L_CHINESE	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska
L_CHINESE_TRAD	Endast utmatning av text vid dialogspråk kinesiska (traditionell)
L_SLOVENIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovenska
L_NORWEGIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk norska
L_ROMANIAN	Endast utmatning av text vid dialogspråk rumänska
L_SLOVAK	Endast utmatning av text vid dialogspråk slovakiska
L_TURKISH	Endast utmatning av text vid dialogspråk turkiska
L_ALL	Utmatning av text oberoende av dialogspråk
HOUR	Antal timmar från realtidsklockan
MIN	Antal minuter från realtidsklockan
SEC	Antal sekunder från realtidsklockan
DAY	Dag från realtidsklockan
MONTH	Månad som siffror från realtidsklockan
STR_MONTH	Månad som sträng-förkortning från realtidsklockan
YEAR2	Årtal tvåställt från realtidsklockan
YEAR4	Årtal fyrställt från realtidsklockan

### Exempel

Exempel på en textfil som definierar utskriftsformatet:

```

"MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KOLCKSLAG: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTAL MAETVAERDEN: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

```

**Exempel**

Exempel för en textfil som matar ut en protokollfil med variabel längd:

```

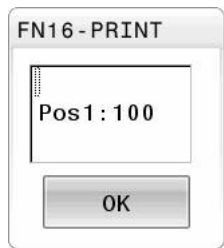
"MÄTPROTOKOLL",
"%S",QS1;
M_EMPTY_HIDE;
"%S",QS2;
"%S",QS3;
M_EMPTY_SHOW;
"%S",QS4;
M_CLOSE;
    
```

Exempel för ett NC-program som endast definierar **QS3**:

```

95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
    
```

Exempel för skärmutdata med två tomma rader som uppstår på grund av **QS1** och **QS4**:



### FN 16 Aktivera utmatning i NC-programmet

Inom funktionen **FN 16** bestämmer du den utmatningsfil som skall innehålla den utmatade texten.

Styrsystemet skapar utmatningsfilen:

- Vid programmets slut (**END PGM**),
- Vid ett programavbrott (knappen **NC-STOPP**)
- Vid kommandot **M\_CLOSE**

I FN 16-funktionen anger du sökvägen till källan och sökvägen till utdatafilen.

Gör på följande sätt:

- ▶ Tryck på knappen **Q**
- ▶ Tryck på softkey **DIVERSE FUNKTION.**
- ▶ Tryck på softkey **FN16 F-PRINT**
- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ FIL**
- ▶ Välj källa, d.v.s. den textfil som utmatningsformatet har definierats i
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT.**
- ▶ Ange utmatningens sökväg



Om den anropade filen finns i samma katalog som den anropande filen, kan du även koppla endast filnamnet utan sökväg. I urvalsfönstret för softkey **VÄLJ FIL** finns därför även softkey **ÖVERTA FILNAMN.**

### Sökväg för FN 16-funktion

Om man bara anger protokollfilens filnamn och inte hela sökvägen, kommer styrsystemet att spara protokollfilen i samma katalog som NC-programmet med **FN 16**-funktionen befinner sig.

Som ett alternativ till en fullständig sökväg kan du programmera en relativ sökväg:

- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå nedåt **FN 16: F-PRINT MASKEMASKE1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Utgående från den anropande filens katalog en katalognivå uppåt **FN 16: F-PRINT ../MASKEMASKE1.A/ ../PROT1.TXT**



Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Om du skickar samma fil flera gånger i NC-programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.
- Programmera formatfilen och protokollfilen med respektive filtypsextension i **FN 16**-blocket.
- Protokollfilens filändelse bestämmer utmatningens filformat (t.ex. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Med hjälp av funktionen **FN 18** får du många relevanta och intressanta informationer, t.ex. numret på den senast använda avkännarcykeln.

**Ytterligare information:** "FN 18: SYSREAD – Läsa systemdata", Sida 309

### Ange källa eller mål med parametrar

Du kan ange källfilen och utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. För att göra detta definierar du först den önskade parametern i NC-programmet.

**Ytterligare information:** "Tilldela string-parameter", Sida 316

För att styrsystemet skall kunna detektera att du arbetar med Q-parameter, anger du detta i **FN 16**-funktionen med följande syntax:

Inmatning	Funktion
: <b>QS1</b> '	Sätt QS-parameter inom citationstecken som föregås av kolon
: <b>QL3</b> '.txt	Vid målfil anges i förekommande fall filens ändelse



När du vill mata ut en sökväg med QS-parameter i en protokollfil, använder du funktionen **%RS**. På detta sätt säkerställs att styrsystemet inte tolkar specialtecken som formateringstecken.

**Exempel**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styrsystemet skapar filen PROT1.TXT:

**MAETPROTOKOLL SKOVELHJUL-TYNGDPUNKT**

**DATUM: 15.07.2015**

**KLOCKAN: 08:56:34**

**ANTAL MAETVAERDEN : = 1**

**X1 = 149,360**

**Y1 = 25,509**

**Z1 = 37,000**

**Remember the tool length**

**Mata ut meddelanden på bildskärmen**

Man kan också använda funktionen **FN 16: F-PRINT** för att mata ut valfria meddelanden i ett inväxlat fönster på styrsystemets bildskärm från NC-programmet. På detta sätt kan man enkelt presentera längre hjälptexter vid ett valfritt ställe i NC-programmet så att operatören måste reagera på detta. Man kan även mata ut innehållet från Q-parametrar om protokoll-beskrivningsfilen innehåller sådana kommandon.

För att meddelandet skall visas i styrsystemets bildskärm behöver du ange utmatningssökvägen **SCREEN:**.

**Exempel**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Om meddelandet består av fler rader än vad som ryms i det inväxlade fönstret kan man bläddra i fönstret med pilknapparna.



Om du skickar samma fil flera gånger i NC-programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

Om du vill skriva över det tidigare fönstret, programmerar du funktionen **M\_CLOSE** eller **M\_TRUNCATE**.

**Stäng det inväxlade fönstret**

Du har följande möjligheter att stänga det inväxlade fönstret:

- Tryck på knappen **CE**
- Programstyrt med utmatningssökvägen **sclr:**

**Exempel**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```



### Mata ut meddelanden externt

Med funktionen **FN 16** kan du även lagra protokollfilerna externt. Du måste ange målfilens fullständiga namn och sökväg i **FN 16**-funktionen.

#### Exempel

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSKMSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Om du skickar samma fil flera gånger i NC-programmet, kommer styrsystemet att lägga till den aktuella utmatningen i målfilen efter de redan utmatade innehållet.

### Skriva ut meddelanden

Man kan också använda funktionen **FN 16: F-PRINT** för att skriva ut valfria meddelanden till en ansluten skrivare.

#### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

För att skicka meddelandet till skrivaren, måste du ange protokollfilens namn som **Printer:\** och sedan ett tillhörande filnamn.

Styrsystemet lagrar filen i sökvägen **PRINTER:** ända till filen har skrivits ut.

#### Exempel

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKEMASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

### FN 18: SYSREAD – Läs systemdata

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **FN 18: SYSREAD** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Data från den aktiva verktygstabellen kan du alternativt läsa med hjälp av **TABDATA READ**. Styrsystemet räknar då automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

**Ytterligare information:** "Systemdata", Sida 588

#### Exempel: Spara Z-axelns aktiva skalfaktor i Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

**FN 19: PLC – Överför värde till PLC****HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **FN 19: PLC** kan man överföra upp till två siffrvärden eller Q-parametrar till PLC.

## FN 20: WAIT FOR – NC och PLC synkronisering

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **FN 20: WAIT FOR** kan du under programexekveringen utföra en synkronisering mellan NC och PLC. NC:n stoppar exekveringen tills villkoret, som man har programmerat i **FN 20: WAIT FOR**-blocket, har uppfyllts.

Funktionen **SYNC** kan du alltid använda när du exempelvis läser systemdata via **FN 18: SYSREAD** som kräver synkronisering i realtid. Styrsystemet stoppar då förberäkningen och utför nästa NC-block först när NC-programmet verkligen har kommit fram till detta NC-block.

#### Exempel: Stoppa den interna förberäkningen, läs aktuell position i X-axeln

32 FN 20: WAIT FOR SYNC

33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1

## FN 29: PLC – Överför värde till PLC

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Med funktionen **FN 29: PLC** kan du överföra upp till åtta siffrvärden eller Q-parametrar till PLC.

## FN 37: EXPORT

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Ändringar i PLC kan leda till oönskat beteende och allvarliga fel, t.ex. att styrsystemet blir oanvändbart. Av denna anledning är åtkomst till PLC skyddat via lösenord. Den här funktionen gör att HEIDENHAIN, din maskintillverkare och tredjepartsleverantörer kan kommunicera med PLC:n från ett NC-program. Användning av maskinoperatörer eller NC-programmerare rekommenderas inte. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Använd bara funktionen efter samråd med HEIDENHAIN, maskintillverkaren eller tredjepartsleverantören
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart

Funktionen **FN 37: EXPORT** behöver du om du tillverkar egna cykler och vill lägga in dem i styrsystemet.

## FN 38: SEND – Skicka information från NC-programmet

Med funktionen **FN 38: SEND** kan man skriva texter och Q-parametervärden från NC-programmet till loggboken eller till en extern applikation, t.ex. StateMonitor.

Syntaxen består av två delar:

- **Format för textsändning:** Utmatningstext med valfria platshållare för variabelvärden, t.ex. **%f**



Inmatning som QS-parameter är möjlig.  
Observera små och stora bokstäver när du anger platshållarna.

- **Datum för platshållare i text:** Lista med max. 7 Q-, QL eller QR-variabler, t.ex. **Q1**

Dataöverföringen sker via det konventionella TCP/IP-datanätverket.



Mer information finns i handboken RemoTools SDK.

### Exempel

Dokumentera värdena från **Q1** och **Q23** i loggboken.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

### Exempel

Definiera variabelvärdens utmatningsformat .

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt fem siffror varav en decimal. Vid behov kompletteras utmatningen med så kallade inledande nollor.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

- > Styrsystemet matar ut variabelvärdet med totalt sju siffror varav tre decimaler. Vid behov kompletteras utmatningen med mellanslag.



För att utmatningstexten ska innehålla **%** måste du ange **%%** på det önskade textstället.

### Exempel

Skicka information till StateMonitor.

Med hjälp av **FN 38**-funktionen kan du bland annat boka ordrar. En förutsättning för detta är att ordern är skapad i StateMonitor och att det finns en tilldelning till den använda verktygsmaskinen.



Orderhantering med hjälp av den så kallade JobTerminal (Option #4) är möjligt från och med version 1.2 av StateMonitor.

Input:

- Ordernummer 1234
- Arbetssteg 1

<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"</b>	Skapa order
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"</b>	Alternativ: Skapa order med delnamn, delnummer och målkvantitet
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"</b>	Starta order
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"</b>	Starta förberedelser
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"</b>	Tillverkning / Produktion
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"</b>	Stoppa order
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"</b>	Avsluta order

Även orderns arbetsstyckeskvantiteter kan returneras.

Med platshållarna **OK**, **S** och **R** anger man om antalet arbetsstycken som returneras har tillverkats korrekt eller inte.

Med platshållarna **A** och **I** definierar man hur StateMonitor skall tolka de returnerade värdena. När absoluta värden returneras skriver StateMonitor över de tidigare giltiga värdena. Vid inkrementella värden räknar StateMonitor upp kvantiteten.

<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"</b>	Faktisk kvantitet (OK) absolut
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"</b>	Faktisk kvantitet (OK) inkrementell
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"</b>	Skrot (S) absolut
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"</b>	Skrot (S) inkrementell
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"</b>	Omarbetning (R) absolut
<b>FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"</b>	Omarbetning (R) inkrementell

## 9.10 Strängparameter

### Funktioner för strängbearbetning

Stränghanteringen (eng. string = teckensträng) via **QS**-parametrar kan användas för att skapa variabla teckenkedjor. Sådana teckensträngar kan du t.ex. mata ut via funktionen **FN 16:F-PRINT** för att skapa variabla protokoll.

Du kan tilldela en teckenkedja (bokstäver, siffror, specialtecken, styrtecken och mellanslag) med en längd upp till 255 tecken till en strängparameter. De tilldelade eller inlästa värdena kan du även bearbeta ytterligare och kontrollera med funktionerna som beskrivs längre fram. Precis som vid Q-parameterprogrammeringen står totalt 2000 QS-parametrar till förfogande.

**Ytterligare information:** "Princip och funktionsöversikt", Sida 272

I Q-parameterfunktionerna **STRING FORMEL** och **FORMEL** finns olika funktioner för bearbetning av strängparametrar samlade.

Softkey	Funktionerna i <b>STRING FORMEL</b>	Sida
DECLARE STRING	Tilldela String-parameter	316
CFGREAD	Avläsa maskinparameter	325
STRING- FORMEL	Koppla ihop string-parametrar	317
TOCHAR	Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter	318
SUBSTR	Kopiera en delsträng från en String-parameter	319
SYSSTR	Läsa systemdata	320

Softkey	Stängfunktioner i Formel-funktionen	Sida
TONUMB	Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde	321
INSTR	Kontrollera en string-parameter	322
STRLEN	Kontrollera en string-parameters längd	323
STRCOMP	Jämför alfabetisk ordningsföljd	324



När du använder funktionen **STRING FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid en sträng. När du använder funktionen **FORMEL** är resultatet för den utförda räkneoperationen alltid ett numeriskt värde.

## Tilldela string-parameter

Innan du använder strängvariabler måste du först tilldela variablerna. För att göra detta använder du kommandot **DECLARE STRING**.

SPEC  
FCT

- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-  
FUNKTIONER

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

STRING  
FUNKTIONER

- ▶ Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**

DECLARE  
STRING

- ▶ Tryck på softkey **DECLARE STRING**






## Exempel

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Arbetsstycke"
```



## Sammankoppla string-parameter

Med kopplingsoperatorn (strängparameter || strängparameter) kan du koppla samman flera strängparametrar med varandra.

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- 
  - ▶ Ange numret på strängparametern som styrsystemet skall spara den sammankopplade strängen i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på strängparametern som den **första** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Styrsystemet visar kopplingssymbolen ||.
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på strängparametern som den **andra** delsträngen finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Upprepa förloppet ända tills du har valt alla delsträngar som skall kopplas ihop, avsluta med knappen **END**

**Exempel: QS10 skall innehålla den kompletta texten från QS12, QS13 och QS14**

37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14

Parameterinnehåll:

- **QS12: Arbetsstycke**
- **QS13: Status:**
- **QS14: Defekt**
- **QS10: Arbetsstycke status: Defekt**

## Omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter

Med funktionen **TOCHAR** omvandlar styrsystemet ett numeriskt värde till en strängparameter. På detta sätt kan du koppla ihop siffrvärden med en strängvariabel.




- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Öppna funktionsmenyn
- 
  - ▶ Tryck på softkey String-funktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- 
  - ▶ Välj funktionen för att omvandla ett numeriskt värde till en strängparameter
  - ▶ Ange ett tal eller önskad Q-parameter som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Om så önskas kan antalet decimaler som styrsystemet skall omvandla anges, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

**Exempel: Omvandla parameter Q50 till strängparameter QS11, använd 3 decimaler**

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiera en delsträng från en strängparameter

Med funktionen **SUBSTR** kan du kopiera ut ett definierbart område.

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Öppna funktionsmenyn
- 
  - ▶ Tryck på softkey String-funktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
  - ▶ Ange numret på parametern som styrsystemet ska spara kopierade teckenföljden i, bekräfta med knappen **ENT**
- 
  - ▶ Välj funktionen för att klippa ut en delsträng
  - ▶ Ange ett nummer på den QS-parameter som du vill kopiera ut delsträngen från, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange numret på stället från vilket du vill kopiera delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Ange antalet tecken som du vill kopiera, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

**Exempel: Från strängparametern QS10 läses en fyra tecken lång delsträng (LEN4) som börjar vid den tredje positionen (BEG2).**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Läsa systemdata

Med funktionen **SYSSTR** kan du läsa systemdata och spara dem i string-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.) och ett nummer.

Inmatning av IDX och DAT är inte nödvändig.

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
Programinformation, 10010	1	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palett-programmet
	2	Sökväg till det NC-program som visas i blockpresentationen
	3	Sökväg för den med <b>CYCL DEF 12 PGM CALL</b> selekterade cykeln
	10	Sökväg för det med <b>SEL PGM</b> selekterade NC-programmet
Kanaldata, 10025	1	Kanalnamn
Värde programmerat i verktygsanropet, 10060	1	Verktygsnamn
Kinematik, 10290	10	Det i det senaste <b>FUNCTION MODE</b> -blocket programmerade kinematiken
Aktuell systemtid, 10321	1–16, 20	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss</li> <li>■ 2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm</li> <li>■ 3: DD.MM.YY hh:mm</li> <li>■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss</li> <li>■ 5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 7: YY-MM-DD hh:mm</li> <li>■ 8 och 9: DD.MM.YYYY</li> <li>■ 10: DD.MM.YY</li> <li>■ 11: YYYY-MM-DD</li> <li>■ 12: YY-MM-DD</li> <li>■ 13 och 14: hh:mm:ss</li> <li>■ 15: hh:mm</li> <li>■ 20: XX</li> </ul> <p>Beteckningen XX står för en tvåsiffrig utmatning av aktuell kalendervecka som enligt ISO 8601 uppvisar följande egenskaper:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Har sju dagar</li> <li>■ Börjar med måndag</li> <li>■ Numreras löpande</li> <li>■ Den första kalenderveckan innehåller årets första torsdag</li> </ul>
Data för avkännarsystemet, 10350	50	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TS
	70	Avkännartyp för det aktiva avkännarsystemet TT
	73	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från MP <b>activeTT</b>

Gruppnamn, ID-Nr.	Nummer	Betydelse
Data för palettbearbetning, 10510	1	Namnet på pallen som bearbetas för närvarande
	2	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen
NC-programvarunivå, 10630	10	Versionsbeteckning för NC-programvarunivån
Information för obalanscykel, 10855	1	Sökväg för obalans-kalibreringstabell som tillhör den aktiva kinematiken
Verktygsdata, 10950	1	Verktygsnamn
	2	DOC-uppgift för verktyget
	3	AFC-reglerinställning
	4	Verktygshållarkinematik

## Omvandla string-parameter till ett numeriskt värde

Funktionen **TONUMB** omvandlar en strängparameter till ett numeriskt värde. Värdet som skall omvandlas får endast bestå av siffrvärden.



Den QS-parameter som skall omvandlas får bara innehålla siffrvärden, annars kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.



- ▶ Välj Q-parameterfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ Ange numret på parametern som styrsystemet skall spara det numeriska värdet i, bekräfta med knappen **ENT**



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Välj funktionen för att omvandla en strängparameter till ett numeriskt värde
- ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall omvandla, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

### Exempel: Omvandla strängparameter QS11 till en numerisk parameter Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Kontrollera en string-parameter

Med funktionen **INSTR** kan du kontrollera om eller var en strängparameter befinner sig i en annan strängparameter.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ Ange Q-parameterns nummer för resultatet och bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Styrsystemet sparar den position som den sökta texten börjar på i parametern.
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att kontrollera en strängparameter
- ▶ Ange numret på QS-parametern som den sökta texten finns lagrad i, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall söka igenom, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange numret på stället från vilket styrsystemet skall söka delsträngen, bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Det första tecknet i en sträng är börjar internt på det 0:e stället.

Om styrsystemet inte hittar delsträngen som söks, sparas den sökta strängens totala längd (räkningen börjar här med 1) i resultatparametern.





Om den sökta delsträngen förekommer på flera ställen, levererar styrsystemet tillbaka det första stället som delsträngen befinner sig på.

**Exempel: Genomsök QS10 efter den i parameter QS13 lagrade texten. Börja sökningen från den tredje positionen**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Kontrollera en string-parameters längd

Funktionen **STRLEN** levererar tillbaka textens längd som finns sparad i en valbar strängparameter.

- 
  - ▶ Välj Q-parameterfunktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
  - ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara den fastställda stränglängden i, bekräfta med knappen **ENT**
- 
  - ▶ Växla softkeyrad
- 
  - ▶ Välj funktionen för att fastställa textlängden i en strängparameter
  - ▶ Ange numret på QS-parametern som styrsystemet skall fastställa längden i, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**

### Exempel: Fastställ längden i QS15









```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



När den valda string-parametern inte är definierad, levererar styrsystemet resultatet **-1**.

## Jämför alfabetisk ordningsföljd

Med funktionen **STRCOMP** kan du jämföra den alfabetiska ordningsföljden i strängparametrar.

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
-  ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara jämförelseresultatet i, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Växla softkeyrad
-  ▶ Välj funktionen för att jämföra strängparametrar
-  ▶ Ange numret på den första QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Ange numret på den andra QS-parametern som styrsystemet skall jämföra, bekräfta med knappen **ENT**
-  ▶ Avsluta parentesuttrycket med knappen **ENT** och avsluta inmatningen med knappen **END**



Styrsystemet levererar tillbaka följande resultat:

- **0**: De jämförda QS-parametrarna är identiska
- **-1**: Den första QS-parametern ligger **före** den andra QS-parametern alfabetiskt
- **+1**: Den första QS-parametern ligger **efter** den andra QS-parametern alfabetiskt

**Exempel: Jämför den alfabetiska ordningsföljden mellan QS12 och QS14**

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```



## Läsa maskinparametrar

Med funktionen **CFGREAD** kan du läsa ut styrsystemets maskinparametrar som numeriska värden eller strängar. De värden som läses levereras alltid i metriskt.

För att läsa en maskinparameter, måste du fastställa parameternamnet, parameterobjektet och i förekommande fall gruppnamnet och index i styrsystemets konfigurationseditor:

Symbol	Typ	Betydelse	Exempel
	<b>Key</b>	Maskinparameterns gruppnamn (när det finns)	CH_NC
	<b>Entity</b>	Parameterobjekt (namnet börjar med <b>Cfg...</b> )	<b>CfgGeoCycle</b>
	<b>Attribut</b>	Maskinparameterns namn	<b>displaySpindleErr</b>
	<b>Index</b>	En maskinparameters listindex (när det finns)	[0]



När du befinner dig i konfigurationseditorn för användarparametrarna kan du ändra presentationen av de tillgängliga parametrarna. Med standardinställningen visas parametrarna med en kort förklarande text.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Innan du kan avläsa en maskinparameter med funktionen **CFGREAD**, måste du definiera en QS-parameter med attribut, entity och Key.

Följande parametrar efterfrågas i dialogen för funktion CFGREAD:

- **KEY\_QS:** Maskinparameterns gruppnamn (Key)
- **TAG\_QS:** Maskinparameterns objektnamn (Entity)
- **ATR\_QS:** Maskinparameterns namn (Attribut)
- **IDX:** Maskinparameterns index

### Läsa en maskinparameters sträng

Lagra en maskinparameters innehåll som sträng i en QS-parameter:



- ▶ Tryck på knappen **Q**



- ▶ Tryck på softkey **STRING FORMEL**
- ▶ Ange numret på strängparameteren som styrsystemet skall spara maskinparameteren i
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Välj funktion **CFGREAD**
- ▶ Ange strängparameterens nummer för Key, Entity och Attribut
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- ▶ Stäng parenteserna med knappen **ENT**
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**

### Exempel: Läs ut den fjärde axelns axelbeteckning som sträng

#### Parameterinställning i Konfig-editorn



```
DisplaySettings
CfgDisplayData
    axisDisplayOrder
        [0] till [5]
```

#### Exempel

14 QS11 = ""	Tilldela string-parameter för Key
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Tilldela string-parameter för Entity
16 QS13 = "axisDisplay"	Tilldela string-parameter för parameternamn
17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )	Avläsa maskinparameter

### Läsa en maskinparameters siffervärde

Lagra en maskinparameters värde som numeriskt värde i en Q-parameter:

-  ▶ Välj Q-parameterfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FORMEL**
- ▶ Ange numret på Q-parametern som styrsystemet skall spara maskinparametern i
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Välj funktion **CFGREAD**
- ▶ Ange strängparameterens nummer för Key, Entity och Attribut
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- ▶ Ange i förekommande fall nummer för Index eller hoppa över dialogen med **NO ENT**
- ▶ Stäng parenteserna med knappen **ENT**
- ▶ Bekräfta inmatningen med **END**

### Exempel: Läsa ut överlappningsfaktor till Q-parameter

#### Parameterinställning i Konfig-editorn

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

#### Exempel

14 QS11 = "CH_NC"	Tilldela string-parameter för Key
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Tilldela string-parameter för Entity
16 QS13 = "pocketOverlap"	Tilldela string-parameter för parameternamn
17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )	Avläsa maskinparameter

## 9.11 Fasta Q-parametrar

Styrsystemet tilldelar Q-parametrarna **Q100** till **Q199** värden. Dessa Q-parametrar innehåller:

- Värden från PLC
- Uppgifter om verktyg och spindel
- Uppgifter om driftstatus
- Mätresultat från avkännarcykler osv.

Styrsystemet lagrar de förinställda Q-parametrarna **Q108**, **Q114** till **Q117** med respektive måttenhet i det aktuella NC-programmet.

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

HEIDENHAIN-cykler, maskintillverkarcykler och funktioner från tredje part använder sig av Q-parametrar. Inne i NC-programmen kan du dessutom programmera Q-parametrar. Om du vid användning av Q-Parametern inte enbart använder dig av rekommenderade Q-parameterområden, kan detta leda till överlappning (växelvekan) och därmed resultera i önskade beteenden. Under bearbetningen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Använd enbart de Q-parameterområden som rekommenderas av HEIDENHAIN
- ▶ Beakta dokumentation från HEIDENHAIN, maskintillverkaren och tredjepart
- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen



Fasta Q-parametrar (QS-parametrar) mellan **Q100** och **Q199** (**QS100** och **QS199**) får du inte använda i NC-programmet som räkneparametrar.

#### Värden från PLC: Q100 till Q107

Styrsystemet använder parametrarna **Q100** till **Q107** för att tillämpa värden från PLC:n i ett NC-program.

#### Aktiv verktygsradie: Q108

Det aktiva värdet för verktygsradien tilldelas **Q108**. **Q108** består av:

- Verktygsradie R (verktygstabell eller **TOOL DEF**-block)
- Deltavärde DR från verktygstabellen
- Deltavärde DR från NC-programmet (kompenseringstabell eller **TOOL CALL**-block)

**Ytterligare information:** "Deltavärde för längd och radie", Sida 132



Styrsystemet sparar även den aktiva verktygsradien vid strömavbrott.

### Verktysaxel: Q109

Värdet på parametern **Q109** beror på den aktuella verktygsaxeln:

Parametrar	Verktysaxel
Q109 = -1	Ingen verktygsaxel definierad
Q109 = 0	X-axel
Q109 = 1	Y-axel
Q109 = 2	Z-axel
Q109 = 6	U-axel
Q109 = 7	V-axel
Q109 = 8	W-axel

### Spindelstatus: Q110

Värdet på parametern **Q110** beror på den senast programmerade M-funktionen för spindeln:

Parametrar	M-funktion
Q110 = -1	Ingen spindelstatus definierad
Q110 = 0	M3: Spindel TILL, medurs
Q110 = 1	M4: Spindel TILL, moturs
Q110 = 2	M5 efter M3
Q110 = 3	M5 efter M4

### Kylvätska till/från: Q111

Parametrar	M-funktion
Q111 = 1	M8: Kylvätska TILL
Q111 = 0	M9: Kylvätska FRÅN

### Överlappningsfaktor: Q112

Styrsystemet tilldelar **Q112** överlappningsfaktorn vid fickfräsning.

### Måttenhet i NC-programmet: Q113

Värdet på parametern **Q113** beror vid sammanfogningar med **PGM CALL** på måttuppgifterna i NC-programmet som är först med att anropa andra NC-program.

Parametrar	Måttenhet i huvudprogrammet
Q113 = 0	Metriskt system (mm)
Q113 = 1	Tumsystem (inch)

## Verktöglängd: Q114

Det aktuella värdet för verktöglängden tilldelas **Q114**.



Styrsystemet sparar även den aktiva verktöglängden vid strömavbrott.

## Koordinater efter avkänning under programkörning

Parametrarna **Q115** till **Q119** innehåller efter en programmerad mätning med 3D-avkännarsystemet koordinaterna för spindelpositionen vid tidpunkten för avkänningen. Koordinaterna utgår från den utgångspunkt som är aktiv i driftart **MANUELL DRIFT**. Mätstiftets längd och radie är inte inräknade i dessa koordinater.

Parametrar	Koordinataxel
Q115	X-axel
Q116	Y-axel
Q117	Z-axel
Q118	IV. Axel Maskinberoende
Q119	V. Axel Maskinberoende

## Avvikelse mellan är- och börvärde vid automatisk verktygsmätning t.ex. med TT 160

Parametrar	Avvikelse mellan är- och börvärde
Q115	Verktöglängd
Q116	Verktögsradie

## 3D-vridning av bearbetningsplanet med arbetsstyckesvinklar: av styrsystemet beräknade koordinater för rotationsaxlar

Parametrar	Koordinater
Q120	A-axel
Q121	B-axel
Q122	C-axel

## Mätresultat från avkännarcykler

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera mätcykler för arbetsstycke och verktyg**

Parametrar	Uppmätt ärvärde
Q150	Vinkel för en rät linje
Q151	Centrum i huvudaxel
Q152	Centrum i komplementaxel
Q153	Diameter
Q154	Fickans längd
Q155	Fickans bredd
Q156	Längd i den i cykeln valda axeln
Q157	Centrumaxelns läge
Q158	Vinkel i A-axeln
Q159	Vinkel i B-axeln
Q160	Koordinat i den i cykeln valda axeln

Parametrar	Beräknad avvikelse
Q161	Centrum i huvudaxel
Q162	Centrum i komplementaxel
Q163	Diameter
Q164	Fickans längd
Q165	Fickans bredd
Q166	Uppmätt längd
Q167	Centrumaxelns läge

Parametrar	Beräknad rymdvinkel
Q170	Vridning runt A-axeln
Q171	Vridning runt B-axeln
Q172	Vridning runt C-axeln

Parametrar	Arbetsstyckestatus
Q180	Bra
Q181	Efterbearbetning
Q182	Skrot

Parametrar	Verktymsmätning med BLUM-Laser
Q190	Reserverad
Q191	Reserverad
Q192	Reserverad
Q193	Reserverad

Parametrar	Reserverad för intern användning
Q195	Merker för cykler
Q196	Merker för cykler
Q197	Merker för cykler (bearbetningsbilder)
Q198	Den senast aktiva mätcykelns nummer

Parameter- värde	Status verktymsmätning med TT
Q199 = 0,0	Verktym inom tolerans
Q199 = 1,0	Verktymet är förslitet (LTOL/RTOL överskriden)
Q199 = 2,0	Verktymet är avbrutet (LBREAK/RBREAK överskriden)

#### Mätresultat från avkännarcykler 14xx

Parametrar	Uppmätt ärvärde
Q950	1. Position i huvudaxeln
Q951	1. Position i komplementaxeln
Q952	1. Position i verktygsaxeln
Q953	2. Position i huvudaxeln
Q954	2. Position i komplementaxeln
Q955	2. Position i verktygsaxeln
Q956	3. Position i huvudaxeln
Q957	3. Position i komplementaxeln
Q958	3. Position i verktygsaxeln
Q961	Rymdvinkel SPA i WPLCS
Q962	Rymdvinkel SPB i WPLCS
Q963	Rymdvinkel SPC i WPLCS
Q964	Vridningsvinkel i I-CS
Q965	Vridningsvinkel i rundbordets koordinatsystem
Q966	Första diameter
Q967	Andra diameter



Parametrar	Uppmätt avvikelse
Q980	1. Position i huvudaxeln
Q981	1. Position i komplementaxeln
Q982	1. Position i verktygsaxeln
Q983	2. Position i huvudaxeln
Q984	2. Position i komplementaxeln
Q985	2. Position i verktygsaxeln
Q986	3. Position i huvudaxeln
Q987	3. Position i komplementaxeln
Q988	3. Position i verktygsaxeln
Q994	Vinkel i I-CS
Q995	Vinkel i rundbordets koordinatsystem
Q996	Första diameter
Q997	Andra diameter

Parameter- värde	Arbetsstyckestatus
Q183 = -1	Ej definierad
Q183 = 0	Bra
Q183 = 1	Efterbearbetning
Q183 = 2	Skrot

### Kontroll av uppspänningssituationen: Q601

Värdet på parametern **Q601** visar status för den kamerabaserade kontrollen av fastspänningssituationen VSC.

Parameter- värde	Status
Q601 = 1	Inget fel.
Q601 = 2	Fel
Q601 = 3	Inget övervakningsområdet definierat eller för få referensbilder
Q601 = 10	Internt fel (ingen signal, kamerafel osv.)

## 9.12 Tabellåtkomst med SQL-instruktioner

### Inledning

När du vill få tillgång till numeriskt eller alfanumeriskt innehåll från en tabell eller manipulera en tabell (t.ex. döpa om kolumner eller rader), använder du de SQL-kommandon som står till förfogande.

Syntax för de SQL-kommandon som finns tillgängliga internt i styrsystemet liknar i stor utsträckning programmeringsspråket SQL, dock är det inte helt kompatibelt. Dessutom stödjer inte styrsystemet hela SQL-språkomfånget.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.



SQL-funktioner kan endast testas i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK**, **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **Positionering med manuell inmatning**.



Läs- och skrivåtkomst till individuella värden i en tabell kan du också åstadkomma med funktionerna **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** och **FN 28: TABREAD**.  
**Ytterligare information:** "Fritt definierbara tabeller", Sida 417

För att maximera hastigheten vid användning av tabeller med HDR-hårddiskar och för att spara datorkraft rekommenderar HEIDENHAIN att använda SQL-funktioner i stället för **FN 26**, **FN 27** och **FN 28**.

Nedan används bland annat följande begrepp:

- SQL-kommandon refererar till tillgängliga softkeys
- SQL-instruktioner beskriver tilläggsfunktioner som matas in manuellt som en del av syntax
- **HANDLE** identifierar en specifik transaktion i syntax (följd av parameter för identifikation)
- **Result-set** innehåller frågeresultatet (hädanefter kallat resultatmängden)

### SQL-transaktion

I NC-software sker tabellåtkomsten via en SQL-server. Denna server kontrollera via de tillgängliga SQL-kommandona. SQL-kommandon kan definieras direkt i ett NC-program.

Servern baseras på en transaktionsmodell. En **Transaktion** består av flera steg, vilka utförs tillsammans och därmed säkerställer en ordnad och definierad hantering av tabelluppgifterna.

Exempel på en transaktion:

- Tabellkolumner för läs- eller skrivåtkomst Q-parameter tilldelas med **SQL BIND**
- Data selekteras med **SQL EXECUTE** med instruktionen **SELECT**
- Läs, ändra eller lägga till data med **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** eller **SQL INSERT**
- Bekräfta eller ångra interaktion med **SQL COMMIT** eller **SQL ROLLBACK**
- Frige koppling mellan tabellkolumner och Q-parametrar med **SQL BIND**



Avsluta alla påbörjad transaktioner, även om de enbart används för läsande åtkomst. Endast avslut av transaktionen säkerställer överföringen av ändringar och kompletteringar, upphävande av spärar samt att använda resurser frigges.

### Result-set och Handle

Ett **Result-set** beskriver en tabellfils resultatmängd. En fråga med **SELECT** definierar resultatmängden.

Ett **Result-set** erhålls när en fråga ställs på SQL-servern och upptar resurser där.

Denna fråga fungerar som ett filter på tabellen och visar endast en del av dataposterna. En fråga är endast möjlig om tabellfilen läses vid denna punkt.

För att ett **Result-set** skall kunna identifieras när data läses och ändras samt när transaktionen avslutas, tilldelar SQL-servern en **Handle**. En **Handle** visar det i NC-programmet synliga resultatet av frågan. Värdet 0 indikerar en ogiltig **Handle** och visar att ett **Result-set** inte kunde skapas för den aktuella frågan. Om ingen rad uppfyller de angivna villkoren kommer ett tomt **Result-set** att skapas med en giltig **Handle**.

## Programmera SQL-kommando



Denna funktion måste först frigges genom att kodnummer **555343** matas in.

Du programmerar SQL-kommandon i driftart **Programmering** eller **MANUELL POSITIONERING**:



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Tryck på softkey **SQL**
- ▶ Välja SQL-kommando via softkey

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Läs- och skrivåtkomst med hjälp av SQL-kommandon sker alltid i metrisk enhet, oberoende av den valda måttenheten i tabellen eller NC-programmet.

När t.ex. en längd från en tabell sparas i en Q-parameter är värdet därefter alltid metriskt. Om detta värde sedan används för positionering i ett Inch-program (**L X+Q1800**), resulterar detta i en felaktig position.

- ▶ I ett Inch-program måste de inlästa värdena omvandlas innan de används

## Funktionsöversikt

### Softkey-översikt

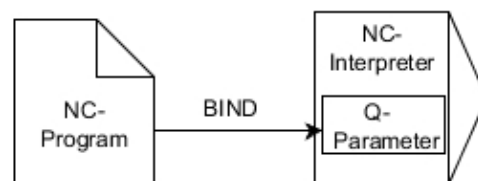
Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att arbeta med SQL-kommandon:

Softkey	Funktion	Sida
SQL BIND	<b>SQL BIND</b> upprättar eller upphäver en koppling mellan tabellkolumner och Q- eller QS-parametrar	338
SQL EXECUTE	<b>SQL EXECUTE</b> öppnar en transaktion under selektering av tabellkolumner och tabellrader eller möjliggör användning av ytterligare SQL-kommandon (tilläggsfunktioner)	339
SQL FETCH	<b>SQL FETCH</b> hämtar över värdet till den kopplade Q-parametern	343
SQL ROLLBACK	<b>SQL ROLLBACK</b> ångrar alla ändringar och stänger transaktionen	349
SQL COMMIT	<b>SQL COMMIT</b> sparar alla ändringar och stänger transaktionen	347
SQL UPDATE	<b>SQL UPDATE</b> utökar transaktionen med ändringen av en befintlig rad	345
SQL INSERT	<b>SQL INSERT</b> skapar en ny tabellrad	346
SQL SELECT	<b>SQL SELECT</b> läser ett individuellt värde från tabellen och öppnar därvid inte någon transaktion	351

## SQL BIND

**SQL BIND** binder en Q-parameter till en tabellkolumn. SQL-kommandona **FETCH**, **UPDATE** och **INSERT** utvärderar denna bindning (tilldelning) vid dataöverföringen mellan **Result-set** (resultatmängd) och NC-programmet.

En **SQL BIND** utan tabell- eller kolumnnamn upphäver bindningen. Kopplingen slutar senast vid NC-programmets eller underprogrammets slut.



Programmeringsanvisning:

- Programmera valfritt många kopplingar med **SQL BIND...** innan du använder kommandona **FETCH**, **UPDATE** eller **INSERT**.
- Vid läs- och skrivförlopp tar styrsystemet endast hänsyn till kolumner som du anger med **SELECT**-kommandot. Om du i **SELECT**-kommandot anger kolumner utan koppling, avbryter styrsystemet läs- eller skrivförloppet med ett felmeddelande.

SQL  
BIND

- ▶ **Parameter-nr för resultat:** Definiera Q-parameter för kopplingen till tabellkolumnen
- ▶ **Databas: kolumnnamn:** Definiera tabellnamn och tabellkolumn (separera med . )
  - **Tabellnamn:** Tabellens synonym eller sökväg med filnamn
  - **Kolumnnamn:** Namn som visas i tabelleditorn

### Exempel: Bind Q-parameter till tabellkolumn

11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"

### Exempel: Radera bindning

91	SQL BIND Q881
92	SQL BIND Q882
93	SQL BIND Q883
94	SQL BIND Q884

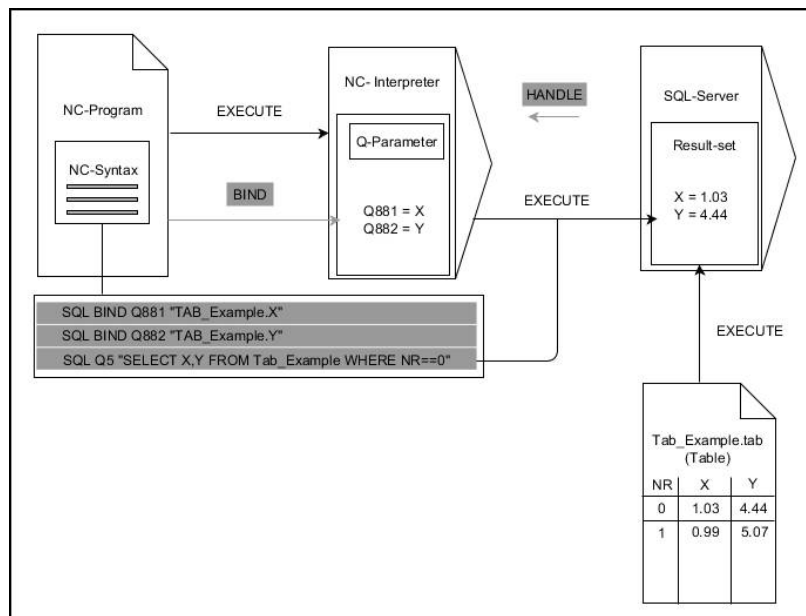
## SQL EXECUTE

**SQL EXECUTE** används i kombination med olika SQL-instruktioner.

Följande så kallade SQL-instruktioner används i SQL-kommandot **SQL EXECUTE**.

Instruktioner	Funktion
<b>SELECT</b>	Selektera data
<b>CREATE SYNONYM</b>	Skapa synonym (långa sökvägar ersätts av ett kort namn)
<b>DROP SYNONYM</b>	Radera synonym
<b>CREATE TABLE</b>	Skapa tabell
<b>COPY TABLE</b>	Kopiera tabell
<b>RENAME TABLE</b>	Döp om tabell
<b>DROP TABLE</b>	Radera tabell
<b>INSERT</b>	Infoga tabellrader
<b>UPDATE</b>	Uppdatera tabellrader
<b>DELETE</b>	Radera tabellrader
<b>ALTER TABLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Med <b>ADD</b> infogas tabellkolumner</li> <li>■ Med <b>DROP</b> raderas tabellkolumner</li> </ul>
<b>RENAME COLUMN</b>	Döp om tabellkolumner

### Exempel för kommandot SQL EXECUTE



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL EXECUTE**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL SELECT**

### SQL EXECUTE med SQL-instruktion SELECT

SQL-servern lägger in data radvis i **Result-set** (resultatmängd). Raderna börjar med 0 och har en stigande numrering. Detta radnummer (**INDEX**) använder SQL-kommandona **FETCH** och **UPDATE**.

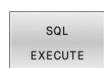
**SQL EXECUTE** i kombination med SQL-instruktionen **SELECT** selekterar tabellvärden, överför dem till **Result-set** och öppnar då alltid en transaktion. I motsats till SQL-kommandot **SQL SELECT** möjliggör kombinationen av **SQL EXECUTE** och instruktionen **SELECT** ett samtidigt val av flera kolumner och rader.

I funktionen **SQL ... "SELECT...WHERE..."** anger du sökkriterierna. På detta sätt kan du begränsa antalet rader som skall överföras. Om du inte använder denna option kommer alla rader i tabellen att laddas.

I funktionen **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** anger du sökkriteriet. Kolumnens namn samt kodordet **ASC** för stigande eller **DESC** fallande sortering. Om du inte använder denna option kommer raderna att läggas in i en slumpmässig ordningsföljd.

Med funktionen **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** spärrar man de selekterade raderna för andra applikationer. Andra applikationer kan även i fortsättningen läsa dessa rader, dock inte ändra dem. Du skall ovillkorligen använda denna option när du genomför ändringar av tabelluppgifter.

**Tomt Result-set:** Om ingen rad motsvarar sökkriteriet returnerar SQL-servern en giltig **HANDLE** utan tabellinmatningar.



- ▶ Definiera **parameter-nr för resultat**
  - Returvärdet används för att identifiera att en transaktion har öppnats
  - Returvärdet används för att kontrollera läsförloppet

I den angivna parametern lägger styrsystemet den **HANDLE** som används i nästa steg under läsförloppet. Denna **HANDLE** är giltig tills du bekräftar eller ångrar transaktionen.

- **0:** felaktigt läsförlopp
  - Skilt från **0:** returvärde från **HANDLE**
- ▶ **Databas: SQL-instruktion:** Programmera SQL-instruktion
  - **SELECT:** Tabellkolumner som skall överföras (separera flera kolumner med ,)
  - **FROM:** Synonym eller absolut sökväg till tabellen (sökväg inom citationstecken)
  - **WHERE** (valfritt): Kolumnnamn, villkor och jämförelsevärde (Q-parameter efter : inom citationstecken)
  - **ORDER BY** (valfritt): Kolumnnamn och sorteringstyp (**ASC** för stigande och **DESC** för fallande sortering)
  - **FOR UPDATE** (valfritt): Spärra skrivande åtkomst för andra processer på de selekterade raderna



**Villkor i WHERE-instruktionen**

Villkor	programmering
lika	= ==
olika	!= <>
mindre	<
mindre eller lika	<=
större	>
större eller lika	>=
tom	IS NULL
ej tom	IS NOT NULL
<b>Sammankoppla flera villkor:</b>	
Logiskt OCH	AND
Logiskt ELLER	OR

**Exempel: Selektera tabellrader**

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	

**Exempel: Selektera tabellrader med funktionen WHERE**

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"	
---	--

**Exempel: Selektera tabellrader med funktionen WHERE och Q-parametrar**

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example WHERE Position_Nr=:'Q11'"	
---	--

**Exempel: Definiera ett tabellnamn genom att ange en absolut sökväg**

20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE Position_Nr<20"	
--	--

**Exempel: Skapa en tabell med CREATE TABLE**

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	Skapa synonym
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Skapa tabell
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	



Det går även att definiera synonymer för tabeller som inte har skapats än.



Kolumnernas ordningsföljd i den skapade filen motsvarar ordningsföljden i **AS SELECT**-instruktionen.

#### Exempel: Skapa en tabell med CREATE TABLE och QS



Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar. När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (fliken **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.

```

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku
  \NewTab.t' "
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8 SQL Q1800 QS7
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM

```

### Exempel

Exemplen nedan utgör inget sammanhängande NC-program. NC-blocken visar endast hur SQL-kommandot **SQL EXECUTE** kan användas.

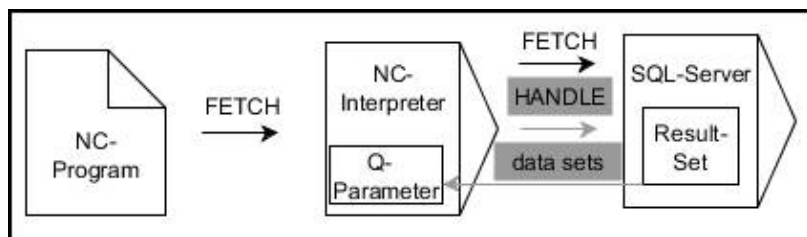
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Skapa synonym
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Radera synonym
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Skapa tabell med kolumnerna NR och WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopiera tabell
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Döp om tabell
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Radera tabell
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Infoga tabellrad
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Radera tabellrad
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Infoga tabellkolumn
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Radera tabellkolumn
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Döp om tabellkolumn

### SQL FETCH

**SQL FETCH** läser en rad från **Result-set** (resultatmängd). Värdena från individuella celler sparar styrsystemet i de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som ska anges, och raden med **INDEX**.

**SQL FETCH** tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

## Exempel för kommandot SQL FETCH



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL FETCH**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL FETCH**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckat läsförlopp
  - **1**: felaktigt läsförlopp
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (radnummer inom **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index
  - Ingen uppgift: åtkomst av rad 0



De valfria syntaxelementen **IGNORE UNBOUND** och **UNDEFINE MISSING** är avsedda för maskintillverkaren.

## Exempel: Överföra radnumret från Q-parameter

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

## Exempel: Programmera radnummer direkt

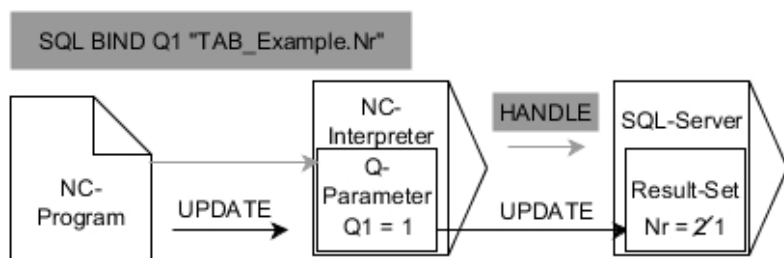
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
----------------------------------	--

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** ändrar en rad i **Result-set** (resultatmängd). Nya värden till de individuella cellerna kopierar styrsystemet från de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges, och raden med **INDEX**. Styrsystemet skriver helt över den befintliga raden i **Result-set**.

**SQL UPDATE** tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

### Exempel för kommandot SQL UPDATE



Grå pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL UPDATE**  
Svarta pilar och tillhörande syntax visar de interna förloppen i **SQL UPDATE**

SQL  
UPDATE

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad ändring
  - **1**: felaktig ändring
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (radnummer inom **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index
  - Ingen uppgift: åtkomst av rad 0



Styrsystemet kontrollera sträng-parameters längd vid skrivande till tabellen. Om en post är längre än den kolumn den skall skrivas till visar styrsystemet ett felmeddelande.

#### Exempel: Överföra radnumret från Q-parameter

11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"	
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM TAB_EXAMPLE"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	

#### Exempel: Programmera radnummer direkt

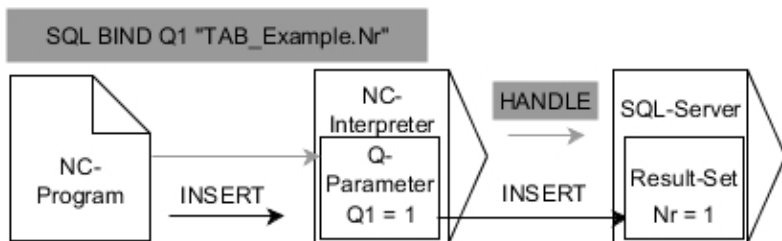
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5	
-----------------------------------	--

## SQL INSERT

**SQL INSERT** skapar en ny rad i **Result-set** (resultatmängd). Värdena till de individuella cellerna kopierar styrsystemet från de kopplade Q-parametrarna. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

**SQL INSERT** tar hänsyn till alla kolumner som innehåller **SELECT**-instruktionen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**). Om det finns tabellkolumner utan **SELECT**-instruktioner (ingår inte i frågeresultatet), då skriver styrsystemet standardvärden till dessa.

### Exempel för kommandot SQL INSERT



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL INSERT**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL INSERT**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)



Styrsystemet kontrollera sträng-parameterns längd vid skrivande till tabellen. Om en post är längre än den kolumn den skall skrivas till visar styrsystemet ett felmeddelande.

### Exempel: Överföra radnumret från Q-parameter

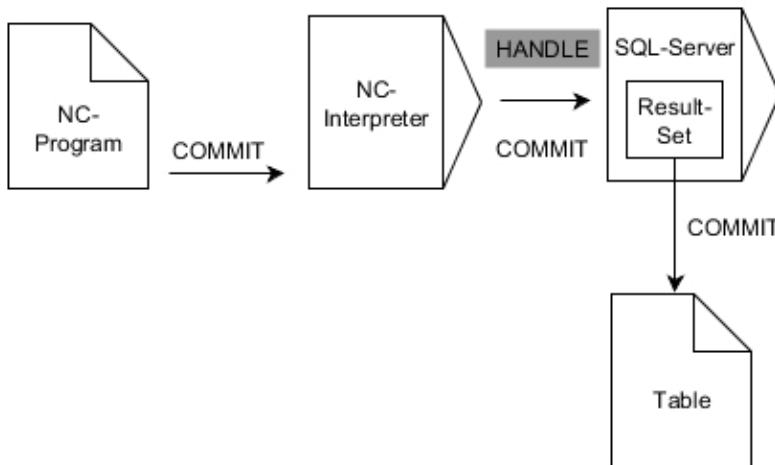
11	SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12	SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13	SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14	SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...		
20	SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...		
40	SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	

### SQL COMMIT

**SQL COMMIT** överför alla ändade eller tillagda rader tillbaka till tabellen i en och samma transaktion. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges. Styrsystemet upphäver en eventuell spärr som har satts med **SELECT...FOR UPDATE**.

Den tilldelade **HANDLE** (förlopp) förlorar sin giltighet.

## Exempel för kommandot SQL COMMIT



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL COMMIT**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL COMMIT**

SQL  
COMMIT

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)

## Exempel

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	



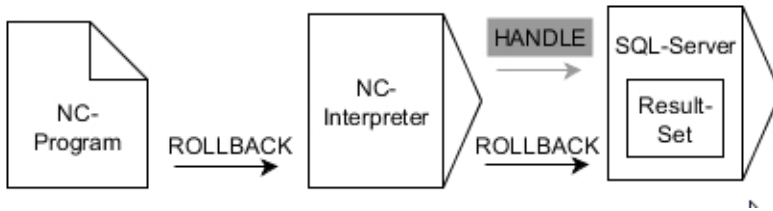
## SQL ROLLBACK

**SQL ROLLBACK** ångrar en transaktions alla ändringar och tillägg. Transaktionen definieras med den **HANDLE** som skall anges.

Funktionen i SQL-kommandot **SQL ROLLBACK** beror på **INDEX**:

- Utan **INDEX**:
  - Styrssystemet tar bort alla ändringar och tillägg i transaktionen
  - Styrssystemet upphäver en eventuell spärr som har satts med **SELECT...FOR UPDATE**
  - Styrssystemet avslutar transaktionen (**HANDLE** förlorar sin giltighet)
- Med **INDEX**:
  - Enbart den indexerade raden behålls i **Result-set** (styrssystemet tar bort alla andra rader)
  - Styrssystemet tar bort alla eventuella ändringar och tillägg i de rader som inte anges
  - Styrssystemet spärrar endast de rader som är indexerade med **SELECT...FOR UPDATE** (styrssystemet återställer alla andra spärrar)
  - Den angivna (indexerade) raden blir den nya raden 0 i **Result-set**
  - Styrssystemet avslutar **inte** transaktionen (**HANDLE** behåller sin giltighet)
  - Transaktionen måste avslutas manuellt vid en senare tidpunkt med hjälp av **SQL ROLLBACK** eller **SQL COMMIT**

## Exempel för kommandot SQL ROLLBACK



Anmärkning:

- Gråa pilar och tillhörande syntax hör inte direkt till kommandot **SQL ROLLBACK**
- Svarta pilar och tillhörande syntax visar interna förlopp i **SQL ROLLBACK**

SQL  
ROLLBACK

- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (returvärde för kontroll):
  - **0**: lyckad transaktion
  - **1**: felaktig transaktion
- ▶ **Databas: SQL-åtkomst-ID**: Definiera Q-parameter för **HANDLE** (för att identifiera transaktionen)
- ▶ Definiera **Databas: Index för SQL-resultat** (rad som skall vara kvar i **Result-set**)
  - Radnummer
  - Q-parameter med index

## Exempel

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"	
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"	
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"	
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"	
...	
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM Tab_Example"	
...	
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2	
...	
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5	

## SQL SELECT

**SQL SELECT** läser ett individuellt värde från en tabell och lagrar resultatet i den definierade Q-parametern.

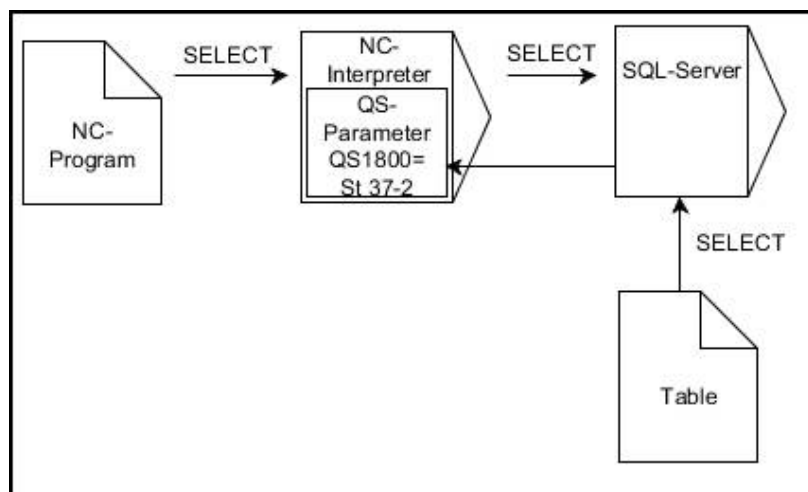


För att välja flera värden eller flera kolumner använder man SQL-kommandot **SQL EXECUTE** och instruktionen **SELECT**.

**Ytterligare information:** "SQL EXECUTE", Sida 339

Vid **SQL SELECT** ger inte någon transaktion och inte någon kopplingar mellan tabellkolumn och Q-parametrar. Styrsystemet tar inte hänsyn till eventuella kopplingar till den angivna kolumnen. Styrsystemet kopierar det avlästa värdet endast till den parameter som har angetts för resultatet.

### Exempel för kommandot SQL SELECT



Anmärkning:

- Svarta pilar och tillhörande Syntax visar de interna förloppen för **SQL SELECT**



- ▶ Definiera **Parameter-nr för resultat** (Q-parameter för att spara värdet)
- ▶ **Databas: SQL-kommandotext:** Programmera SQLinstruktion
  - **SELECT** Tabellkolumn för värdet som skall överföras
  - **FROM:** Synonym eller absolut sökväg till tabellen (sökväg inom citationstecken)
  - **WHERE:** Kolumnens namn, villkor och jämförelsevärde (Q-parameter efter : inom citationstecken)

### Exempel: Läsa och spara värde

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
WHERE Position_NR==3"
```

## Jämförelse

NC-programmen nedan ger samma resultat.

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Skapa synonym
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Bind QS-parameter
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definiera sökning
...		
...		
3	SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Läsa och spara värde
...		



Även instruktionerna som används i ett SQL-kommando kan innehålla enkla eller sammansatta QS-parametrar. När man kontrollerar en QS-parameters innehåll i den extra statuspresentationen (fliken **QPARA**) ser man inte hela innehållet utan endast de 30 första tecknen.

...		
3	DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4	DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5	DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6	DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7	DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8	DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9	QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6	
10	SQL SELECT QL1 QS7	
11	...	

## Exempel

I följande exempel avläses det definierade materialet från tabellen (**FRAES.TAB**) och sparas som text i en QS-parameter. Det efterföljande exemplet visar ett möjligt användningsområde och de nödvändiga programstegen.



Med exempelvis funktionen **FN 16** kan du återanvända text från QS-parametrar i egna protokollfiler.

**Ytterligare information:** "Grunder", Sida 301

### Exempel: Använda synonymer

0	BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1	SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Skapa synonym
2	SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Bind QS-parameter
3	SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definiera sökning
4	SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Genomför sökning
5	SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avsluta transaktion
6	SQL BIND QS1800	Radera parameterkoppling
7	SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Radera synonym
8	END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Steg	Förklaring
1 Skapa synonym	Tilldela en synonym till en sökväg (långa sökvägar ersätts med korta namn) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sökvägen <b>TNC:\table\WMAT.TAB</b> står alltid inom enkla citattecken</li> <li>■ Den valda synonymen <b>my_table</b></li> </ul>
2 Bind QS-parameter	Koppla en QS-parameter till en tabellkolumn <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>QS1800</b> är fritt tillgänglig i NC-program</li> <li>■ Synonymen ersätter inmatning av hela sökvägen</li> <li>■ Den definierade kolumnen från tabellen heter <b>WMAT</b></li> </ul>
3 Sökning definieras	En sökdefinition innehåller information om överföringsvärdet <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Den lokala parametern <b>QL1</b> (fritt valbar) används som identifikation av transaktionen (flera simultiga transaktioner är möjligt)</li> <li>■ Synonymen bestämmer tabellen</li> <li>■ Uppgiften <b>WMAT</b> bestämmer tabellkolumnen för läsningen</li> <li>■ Inmatningarna <b>NR</b> och <b>=3</b> bestämmer tabellraden för läsningen</li> <li>■ Den valda tabellkolumnen och tabellraden definierar cellen för läsningen</li> </ul>
4 Sökning genomförs	Styrsystemet utför läsningen <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>SQL FETCH</b> kopierar värdena från <b>Result-set</b> till den kopplade Q- eller QS-parametern                             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>0</b> läsning lyckades</li> <li>■ <b>1</b> läsning felaktig</li> </ul> </li> <li>■ Syntaxen <b>HANDLE QL1</b> är transaktionen som betecknas av parametern <b>QL1</b></li> <li>■ Parameter <b>Q1900</b> är ett returvärde för att kontrollera att data har lästs</li> </ul>
5 Avsluta transaktion	Transaktionen avslutas och de använda resurserna frigges

Steg	Förklaring
6 Radera bindning	Kopplingen mellan tabellkolumnen och QS-parametern raderas (nödvändiga Resurser-friges)
7 Radera synonym	Synonymen raderas (nödvändiga Resurser-friges)



Synonymer utgör endast ett alternativ till de nödvändiga absoluta sökvägarna. Inmatning av relativa sökvägsuppgifter är inte möjligt.

I följande NC-program visas hur en absolut sökväg anges.

#### Exempel: Använda absoluta sökvägar

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\tableWMAT.TAB'.WMAT"	Bind QS-parameter
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\tableWMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definiera sökning
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Genomför sökning
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avsluta transaktion
5 SQL BIND QS 1800	Radera parameterkoppling
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

## 9.13 Programmeringsexempel

### Exempel: Avrunda värden

Funktionen **INT** kappar decimalerna.

För att styrsystemet inte bara skall kapa decimalerna utan istället avrunda korrekt, adderar du ett positivt tal med värdet 0,5. Vid negativa tal behöver du subtrahera 0,5.

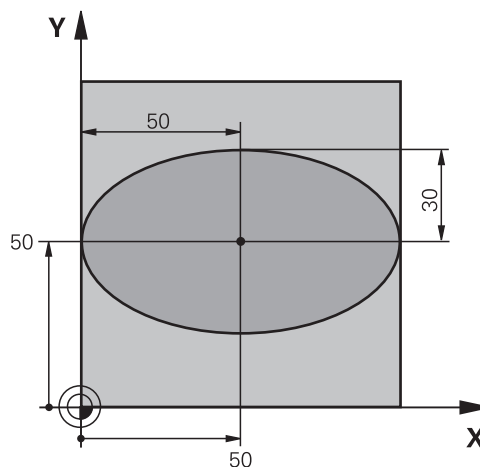
Med funktionen **SGN** kontrollerar styrsystemet automatiskt om det handlar om ett positivt eller negativt tal.

<b>0 BEGIN PGM ROUND MM</b>	
<b>1 FN 0: Q1 = +34.789</b>	Första tal som skall avrundas
<b>2 FN 0: Q2 = +34.345</b>	Andra tal som skall avrundas
<b>3 FN 0: Q3 = -34.432</b>	Tredje tal som skall avrundas
<b>4 ;</b>	
<b>5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)</b>	Addera värdet 0,5 till Q1, kapa sedan decimalerna
<b>6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)</b>	Addera värdet 0,5 till Q2, kapa sedan decimalerna
<b>7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)</b>	Subtrahera värdet 0,5 från Q3, kapa sedan decimalerna
<b>8 END PGM ROUND MM</b>	

## Exempel: Ellips

### Programexekvering

- Ellipskonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q7**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i planet:  
Medurs bearbetningsriktning:  
Startvinkel > Slutvinkel  
Moturs bearbetningsriktning:  
Startvinkel < Slutvinkel
- Ingen kompensering sker för verktygsradien



<b>0 BEGIN PGM ELLIPSE MM</b>	
<b>1 FN 0: Q1 = +50</b>	Centrum X-axel
<b>2 FN 0: Q2 = +50</b>	Centrum Y-axel
<b>3 FN 0: Q3 = +50</b>	Halvaxel X
<b>4 FN 0: Q4 = +30</b>	Halvaxel Y
<b>5 FN 0: Q5 = +0</b>	Startvinkel i planet
<b>6 FN 0: Q6 = +360</b>	Slutvinkel i planet
<b>7 FN 0: Q7 = +40</b>	Antal beräkningssteg
<b>8 FN 0: Q8 = +0</b>	Vridningsposition för ellipsen
<b>9 FN 0: Q9 = +5</b>	Fräsdjup
<b>10 FN 0: Q10 = +100</b>	Nedmatningshastighet
<b>11 FN 0: Q11 = +350</b>	Fräsmatning
<b>12 FN 0: Q12 = +2</b>	Säkerhetsavstånd för förpositionering
<b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20</b>	Råämnesdefinition
<b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0</b>	
<b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	Verktygsanrop
<b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikörning av verktyget
<b>17 CALL LBL 10</b>	Anropa bearbetningen
<b>18 L Z+100 R0 FMAX M2</b>	Frikörning av verktyget, programslut
<b>19 LBL 10</b>	Underprogram 10: Bearbetning
<b>20 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT</b>	Förskjut nollpunkten till ellipsens centrum
<b>21 CYCL DEF 7.1 X+Q1</b>	
<b>22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2</b>	
<b>23 CYCL DEF 10.0 VRIDNING</b>	Vridning till vridningsposition i planet
<b>24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8</b>	
<b>25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7</b>	Beräkna vinkelsteg
<b>26 Q36 = Q5</b>	Kopiera startvinkel
<b>27 Q37 = 0</b>	Ställ in stegräknare

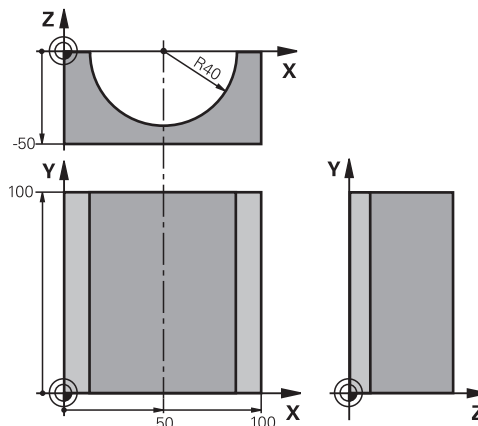


28 Q21 = Q3 *COS Q36	Beräkna X-koordinat för startpunkt
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beräkna Y-koordinat för startpunkt
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Förflyttning till startpunkt i planet
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Förpositionering till säkerhetsavstånd i spindelaxeln
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Förflyttning till bearbetningsdjupet
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Uppdatera vinkel
35 Q37 = Q37 +1	Uppdatera stegräknare
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Beräkna aktuell X-koordinat
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beräkna aktuell Ykoordinat
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Förflyttning till nästa punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Återställning av nollpunktsförskjutning
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Förflyttning till säkerhetsavstånd
46 LBL 0	Underprogrammets slut
47 END PGM ELLIPSE MM	

## Exempel: Konkav cylinder med Fullradiefräs

### Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med Fullradiefräs, verktyglängden avser kulans centrum
- Cylinderkonturen approximeras med många korta räta linjer (definierbart via **Q13**). Ju fler beräkningssteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Cylindern fräses med längsgående fräsbanor (här: parallellt med Y-axeln)
- Du bestämmer fräsriktningen med start- och slutvinkeln i rymden:  
Medurs bearbetningsriktning:  
Startvinkel > Slutvinkel  
Moturs bearbetningsriktning:  
Startvinkel < Slutvinkel
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



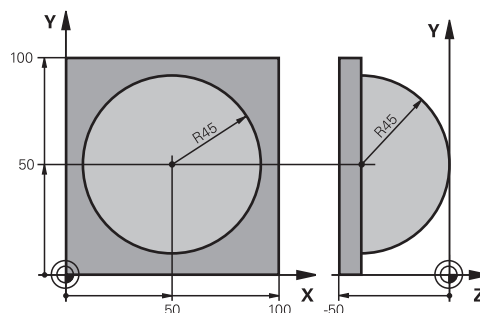
<b>0 BEGIN PGM ZYLIN MM</b>	
<b>1 FN 0: Q1 = +50</b>	Centrum X-axel
<b>2 FN 0: Q2 = +0</b>	Centrum Y-axel
<b>3 FN 0: Q3 = +0</b>	Centrum Z-axel
<b>4 FN 0: Q4 = +90</b>	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
<b>5 FN 0: Q5 = +270</b>	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
<b>6 FN 0: Q6 = +40</b>	Cylinderradie
<b>7 FN 0: Q7 = +100</b>	Cylinderns längd
<b>8 FN 0: Q8 = +0</b>	Vridningsposition i planet X/Y
<b>9 FN 0: Q10 = +5</b>	Arbetsmån cylinderradie
<b>10 FN 0: Q11 = +250</b>	Nedmatningshastighet
<b>11 FN 0: Q12 = +400</b>	Matning fräsning
<b>12 FN 0: Q13 = +90</b>	Antal beräkningssteg
<b>13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50</b>	Råämnesdefinition
<b>14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0</b>	
<b>15 TOOL CALL 1 Z S4000</b>	Verktygsanrop
<b>16 L Z+250 R0 FMAX</b>	Frikörning av verktyget
<b>17 CALL LBL 10</b>	Anropa bearbetningen
<b>18 FN 0: Q10 = +0</b>	Återställ tilläggs måttet
<b>19 CALL LBL 10</b>	Anropa bearbetningen
<b>20 L Z+100 R0 FMAX M2</b>	Frikörning av verktyget, programslut

21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbetning
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Beräkna tilläggsmått och verktyg i förhållande till cylinderradie
23 FN 0: Q20 = +1	Ställ in stegräknare
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Beräkna vinkelsteg
26 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Förskjut nollpunkten till cylinderns centrum (X-axel)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Vridning till vridningsposition i planet
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Förpositionering i planet till cylinderns centrum
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Förpositionering i spindelaxeln
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Sätt Pol i Z/X-planet
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Förflyttning till cylinderns startposition, sned nedmatning i material
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Längsgående fräsning i riktning Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Uppdatera stegräknare
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Uppdatera rymdvinkel
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Kontrollera om redan färdigt, om ja hoppa till slutet
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Förflyttning till approximerad båge för nästa längsgående bana
42 L Y+0 R0 FQ12	Längsgående fräsning i riktning Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Uppdatera stegräknare
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Uppdatera rymdvinkel
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Kontroll om ej färdig, om ej färdig återhopp till LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Återställning av nollpunktsförskjutning
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Underprogrammets slut
54 END PGM ZYLIN	

## Exempel: Konvex kula med cylindrisk fräs

### Programexekvering

- NC-programmet fungerar endast med en cylindrisk fräs
- Kulans kontur approximeras med många korta räta linjer (Z-/X-planet, definierbart via **Q14**). Ju mindre vinkelsteg som väljs, desto jämnare blir konturen
- Antalet kontursnitt bestämmer du via vinkelsteget i planet (via **Q18**)
- Kulan fräses nedifrån och upp med 3D-rörelser
- Kompensering för verktygsradien sker automatiskt



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Centrum X-axel
2 FN 0: Q2 = +50	Centrum Y-axel
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel i rymden (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Slutvinkel i rymden (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkelsteg i rymden
6 FN 0: Q6 = +45	Kulradie
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel för vridningsläge i planet X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Slutvinkel för vridningsläge i planet X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkelsteg i planet X/Y för grovbearbetning
10 FN 0: Q10 = +5	Tilläggsmått för kulradien för grovbearbetning
11 FN 0: Q11 = +2	Säkerhetsavstånd för förpositionering i spindelaxeln
12 FN 0: Q12 = +350	Matning fräsning
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råämnesdefinition
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktygsanrop
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikörning av verktyget
17 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
18 FN 0: Q10 = +0	Återställ tilläggsmåttet
19 FN 0: Q18 = +5	Vinkelsteg i planet X/Y för finbearbetning
20 CALL LBL 10	Anropa bearbetningen
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikörning av verktyget, programslut
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbetning
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Beräkna Z-koordinat för förpositionering
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiera startvinkel i rymden (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korrigera kulradie för förpositionering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiera vridningsläge i planet
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hänsyn till tilläggsmåttet vid kulradie
28 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Förskjut nollpunkten till kulans centrum
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Beräkna startvinkel för vridningsläge i planet
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Förpositionering i spindelaxeln
35 CC X+0 Y+0	Sätt Pol i X/Y-planet för förpositionering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Förpositionering i planet
37 CC Z+0 X+Q108	Sätt Pol i Z/X-planet, förskjuten med verktygsradien
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Förflyttning till djupet
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Förflyttning uppåt på approximerad båge
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Uppdatera rymdvinkel
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Kontrollera om en båge är färdig, om inte hoppa tillbaka till LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Förflyttning till slutvinkel i rymden
44 L Z+Q23 R0 F1000	Frikörning i spindelaxeln
45 L X+Q26 R0 FMAX	Förpositionering för nästa båge
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Uppdatera vridningsläge i planet
47 FN 0: Q24 = +Q4	Återställ rymdvinkel
48 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Aktivera nytt vridningsläge
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Kontrollera om ej färdig, om ej färdig hoppa tillbaka till LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 VRIDNING	Återställ vridning
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Återställning av nollpunktsförskjutning
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Underprogrammets slut
59 END PGM KUGEL MM	



# 10

**Specialfunktioner**

## 10.1 Översikt specialfunktioner

Styrsystemet erbjuder följande kraftfulla specialfunktioner för olika användningsområden:

Funktion	Beskrivning
Dynamisk kollisionsövervakning DCM med integrerad spänningsförvaltning (Option #40)	Sida 368
Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)	Sida 371
Vibrationsdämpning ACC (Option #145)	Se bruksanvisning inställning, testa och exekvera NC-program
Arbeta med textfiler	Sida 413
Arbeta med fritt definierbara tabeller	Sida 417

Via knappen **SPEC FCT** och respektive softkey har du åtkomst till ytterligare specialfunktioner i styrsystemet. I följande tabell erhåller du en översikt över vilka funktioner som finns tillgängliga.

### Huvudmeny specialfunktioner SPEC FCT

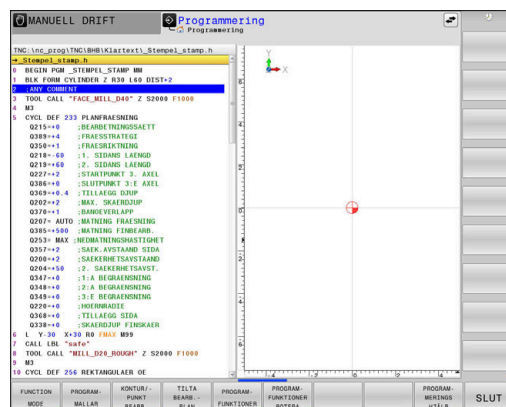
SPEC FCT

- ▶ Välj specialfunktioner: Tryck på knappen **SPEC FCT**

Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION MODE	Välja bearbetningsläge eller kinematik	Sida 367
PROGRAM-MALLAR	Definiera programmallar	Sida 365
KONTUR- / PUNKT BEARB.	Funktioner för kontur- och punkt-bearbetning	Sida 365
TILTA BEARB. - PLAN	Definiera <b>PLANE</b> -funktion	Sida 436
PROGRAM-FUNKTIONER	Definiera olika Klartext-funktioner	Sida 366
PROGRAM-FUNKTIONER ROTERA	Definiera svarvfunktioner	Sida 541
PROGRAM-MERINGS HJÄLP	Programmeringshjälp	Sida 199



När du har tryckt på knappen **SPEC FCT** kan du via knappen **GOTO** öppna **smartSelect** selekteringsfönstret. Styrsystemet presenterar strukturöversikt med alla tillgängliga funktioner. Med markören eller musen kan du snabbt navigera och välja funktioner i trädstrukturen. I det högra fönstret visar styrsystemet Online-hjälpen för de olika funktionerna.



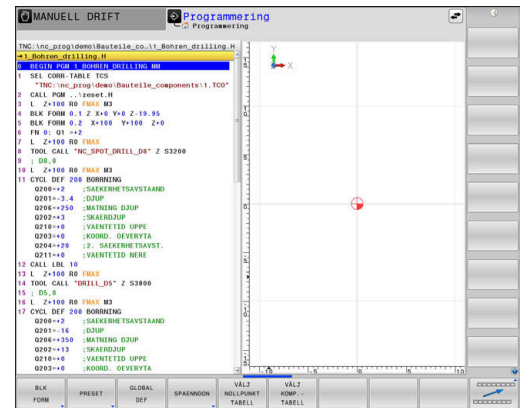


## Meny programmallar



► Tryck på softkey programmallar

Softkey	Funktion	Beskrivning
	Definiera råämne	Sida 97
	Påverka utgångspunkten	Sida 399
	Välj nollpunktstabell	Se bruksanvisningen Programmera bearbetningscykler
	Välja kompenseringstabell	Sida 404
	Definiera globala cykelparametrar	Se bruksanvisningen Programmera bearbetningscykler

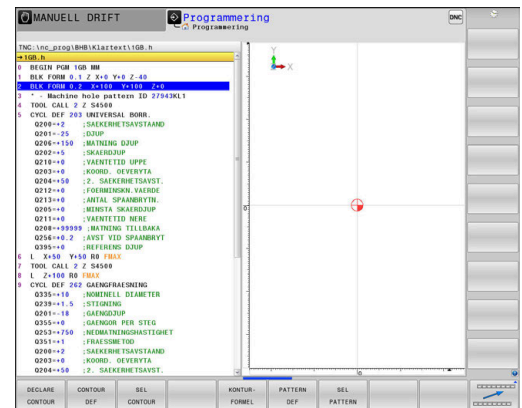


## Meny funktioner för kontur- och punktbehandling



► Tryck på softkey för funktioner för kontur- och punktbehandling

Softkey	Funktion
	Tilldela konturbeskrivning
	Definiera enkel konturformel
	Välj konturdefinition
	Definiera komplex konturformel
	Definiera regelbundet bearbetningsmönster
	Välj punktfil med bearbetningspositioner



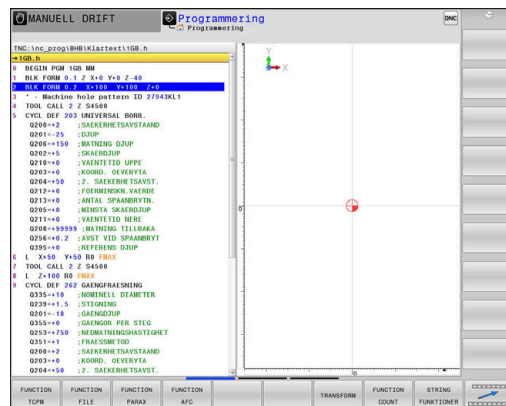
## Ytterligare information: Bruksanvisning Programmera bearbetningscykler

## Meny definition Klartextfunktioner

► Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

PROGRAM-  
FUNKTIONER

Softkey	Funktion	Beskrivning
FUNCTION TCPM	Definiera positioneringsbeteende för rotationsaxlar	Sida 472
FUNCTION FILE	Definiera filfunktioner	Sida 392
FUNCTION PARAX	Bestäm positioneringsbeteende för parallellaxlar U, V, W	Sida 376
FUNCTION AFC	Definiera adaptiv matningsreglering AFC	Sida 371
TRANSFORM / CORRDATA	Definiera koordinattransformationer	Sida 395
FUNCTION COUNT	Definiera räknare	Sida 411
STRING FUNKTIONER	Definiera String-funktioner	Sida 315
FUNCTION DRESS	Definiera skärpningsdrift	Sida 572
FUNCTION SPINDLE	Definiera pulserande varvtal	Sida 423
FUNCTION FEED	Definiera repetitiv väntetid	Sida 425
FUNCTION DCM	Definiera dynamisk kollisionsovervakning DCM	Sida 368
FUNCTION DWELL	Definiera väntetid i sekunder eller antal varv	Sida 427
FUNCTION LIFTOFF	Lyfta verktyg vid NC-stopp	Sida 428
INFOGA KOMMENTAR	Infoga kommentar	Sida 202
TABDATA	Läsa och skriva tabellvärden	Sida 406
POLARKIN	Definiera polär kinematik	Sida 385
MONITORING	Aktivera komponentövervakning	Sida 410
FUNCTION PROG PATH	Välja tolkning av banor	Sida 486



## 10.2 Function Mode

### Programmera Function Mode





Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare friger denna funktion.

För att växla mellan fräsoperationer och svarvoperationer måste du byta till respektive mode.

När din maskintillverkare har frigivit möjligheten att välja olika kinematiker, då kan du växla mellan dessa med softkey **FUNCTION MODE**.

#### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt för att byta kinematik:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **MILL**
-  ▶ Tryck på softkey **KINEMATIK VÄLJ**  
▶ Välja kinematik





### Function Mode Set



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.  
Maskintillverkaren definierar de tillgängliga valmöjligheterna i maskinparametern **CfgModeSelect** (nr 132200).

Med funktionen **FUNCTION MODE SET** kan du utifrån NC-programmet aktivera inställningar som maskintillverkaren definierat, t.ex. ändringar i rörelseområdet.

Gör på följande sätt för att välja en inställning:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**
-  ▶ Tryck på softkey **SET**
-  ▶ Tryck ev. på softkey **VÄLJ**  
▶ Styrsystemet öppnar ett selekteringsfönster.  
▶ Välj inställning

## 10.3 Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)

### Funktion



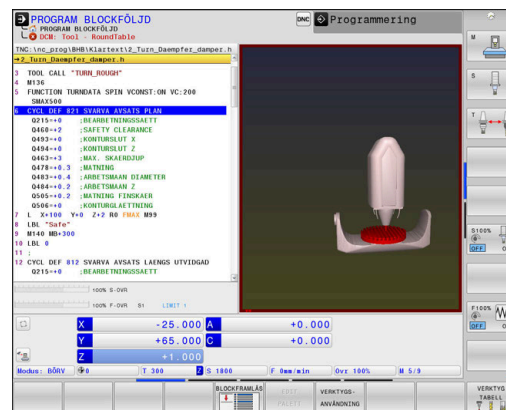
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Funktionen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) anpassas av maskintillverkaren i styrsystemet.

Maskintillverkaren kan beskriva maskinkomponenter och minsta avstånd som övervakas av styrsystemet för alla maskinrörelser. Om två kollisionsövervakade objekt underskrider ett definierat minsta avstånd till varandra avger styrsystemet ett felmeddelande och stoppar rörelsen.

Styrsystemet övervakar även potentiella kollisioner för det aktiva verktyget och visar det grafiskt. När styrsystemet gör det utgår den standardmässigt från cylindriska verktyg. Stegverktyg övervakas också av styrsystemet i enlighet med definitionerna i verktygstabellen.

Styrsystemet tar hänsyn till följande definitioner från verktygstabellen.

- Verktygslängder
- Verktygsradier
- Verktygstilläggsmått
- Verktygshållarkinematiker



## HÄNVISNING

### Varning kollisionrisk!

Styrsystemet utför även vid aktiv funktion **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** inte någon automatisk kollisionsövervakning med arbetsstycket, varken mellan arbetsstycket eller med andra maskinkomponenter. Under exekveringen finns det kollisionrisk!

- ▶ Kontrollera förloppet med hjälp av den grafiska simuleringen
- ▶ Genomför programtestet med utökad kollisionskontroll
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet



#### Allmänt gällande begränsningar:

- Funktionen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** hjälper till att minska kollisionsrisken. Styrsystemet kan dock inte ta hänsyn till alla driftvarianter.
- Styrsystemet kan bara skydda maskinkomponenter från kollision om din maskintillverkare har definierat deras dimensioner, orientering och positioner korrekt.
- Styrsystemet kan endast övervaka verktyg som du har definierat en **positiv verktygsradie** och en **positiv verktygslängd** i verktygstabellen.
- Styrsystemet tar hänsyn till verktygsdimensionerna **DL** och **DR** från verktygstabellen. Ingen hänsyn tas till verktygets tilläggsmått i **TOOL CALL**-blocket.
- Vid vissa verktyg, t.ex. vid fräshuvuden, kan den kollisionsorsakande radien vara större än den dimension som har definierats i verktygstabellen.
- Efter start av en avkännarcykel övervakar styrsystemet inte längre mätspetsens längd och mätkulans diameter för att du även skall kunna proba kollisionsobjekt.

## Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning i NC-programmet

Ibland är det nödvändigt att tillfälligt deaktivera kollisionsövervakningen:

- För att kunna minska avståndet mellan två kollisionsövervakade objekt
- För att förhindra stopp i programexekveringen

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Vid inaktiv funktion **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** utför styrsystemet inte någon automatisk kollisionsövervakning. Av denna anledning förhindrar inte styrsystemet inte heller några rörelser som förorsakar kollisioner. Under alla rörelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Aktivera alltid kollisionsövervakning när så är möjligt
- ▶ Aktivera alltid kollisionsövervakningen på nytt omedelbart efter en tillfällig avbrott
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet vid inaktiverad kollisionsövervakning i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

### Aktivera och deaktivera kollisionsövervakning temporärt från programmet

- ▶ Öppna NC-programmet i driftart **Programmering**
- ▶ Placera markören på önskad position, t.ex. före cykeln **800**, för att möjliggöra excentersvarvning



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Växla softkeyrad



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION DCM**



- ▶ Välj inställning med lämplig softkey
  - **FUNCTION DCM OFF**: Detta NC-kommando stänger av kollisionsövervakningen temporärt. Avstängningen är bara verksam fram till programslutet eller till nästa **FUNCTION DCM ON**. Vid anrop av ett annat NC-program är DCM åter aktiv.



- **FUNCTION DCM ON**: Detta NC-kommando upphäver en befintlig **FUNCTION DCM OFF**.



Inställningarna som du gör med hjälp av funktionen **FUNCTION DCM** är enbart verksamma i det aktiva NC-programmet.

När programkörningen har avslutats eller när ett nytt NC-program har selekterats är de inställningar som du har gjort för **PROGRAMEXEKVERING** och **MANUELL DRIFT** med hjälp av softkey **KOLLISION** åter verksamma.



**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## 10.4 Adaptiv matningsreglering AFC (Option #45)

### Användningsområde



Denna funktion måste friges och anpassas av maskintillverkaren.

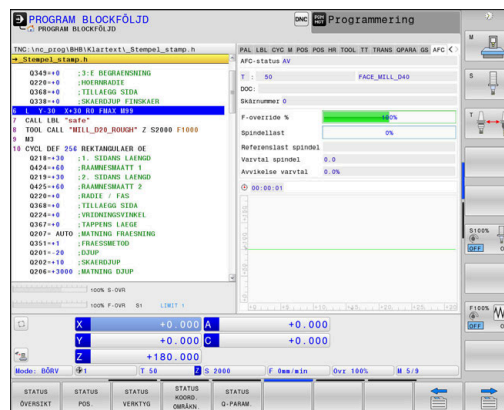
Din maskintillverkare bestämmer bland annat om styrsystemet skall använda spindelbelastningen eller ett annat valfritt värde som ingångsvärde för matningsregleringen.

När du har öppnat software-option Svarvbearbetning (Option #50) kan AFC även användas vid svarvning.



Vid verktygsdiameter under 5 mm är adaptiv matningsreglering inte meningsfull. Om spindelns nominella effekt är mycket hög, kan verktygets diametergräns vara ännu större.

Vid bearbetningar, där matningen och spindelvarvtalet måste passa varandra (t.ex. vid gängning med tapp), får du inte arbeta med adaptiv matningsreglering.



Vid den adaptiva matningsregleringen reglerar styrsystemet automatiskt banhastigheten beroende på spindelns aktuella belastning vid exekvering av ett NC-program. Den för varje bearbetningsavsnitt tillhörande spindelbelastningen bestäms genom ett inlärningskär och sparas av styrsystemet i en fil som hör ihop med NC-programmet. Vid start av respektive bearbetningsavsnitt, som i normalfallet sker genom start av spindel, reglerar styrsystemet sedan matningen så att denna befinner sig inom gränser som kan definieras av dig.



Om skärdata och förhållanden inte ändras, kan du med hjälp av den spindeleffekt som registreras via ett inlärningskär definiera en permanent verktygsberoende regler-referensbelastning. För att göra detta använder du kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen. Om du skriver in ett värde manuellt i denna kolumn, kommer styrsystemet inte att utföra något inlärningskär.

På detta sätt kan negativ påverkan på verktyg, arbetstycke och maskin undvikas, vilket skulle kunna uppstå på grund av ändrade skärvillkor. Skärvillkoren ändrar sig särskilt vid:

- Verktygsförslitning
- Varierande skärdjup, vilket förekommer i större omfattning vid gjutna detaljer.
- Hårdhetsvariationer, vilket uppstår på grund av materialinneslutningar

Användning av adaptiv matningsreglering AFC erbjuder följande fördelar:

- Optimering av bearbetningstiden  
Genom att reglera matningen försöker styrsystemet att behålla den tidigare inlärd spindelbelastningen eller den i verktygstabellen förinställda regler-referensbelastningen (kolumnen **AFC-LOAD**) under hela bearbetningstiden. Den totala bearbetningstiden förkortas genom matningsökning i bearbetningszoner med mindre materialavverkning
- Verktögsövervakning  
Om spindelbelastningen överskrider det inlärd eller förinställda (kolumn **AFC-LOAD** i verktygstabellen) maximala värdet, reducerar styrsystemet matningen så långt att referensspindelbelastningen åter uppnås. Om den maximala spindelbelastningen överskrids och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid bearbetningen, utför styrsystemet en avstängningsreaktion. Därigenom kan följskador efter fräsbrott eller fräsförslitning förhindras.
- Skonande av maskinmekaniken  
Genom att i rätt tid reducera matningen eller utföra lämplig avstängningsreaktion kan överbelastningsskador på maskinen undvikas

## Definiera AFC-grundinställningar

I tabellen **AFC.TAB**, som måste finnas lagrad i katalogen **TNC: \table**, bestämmer du de reglerinställningarna som styrsystemet utför matningsregleringen med.

Data i denna tabell visar defaultvärden, vilka kopieras till en till respektive NC-program tillhörande fil vid inlärnings-skären. Värdena ligger till grund för regleringen.



När du med hjälp av kolumnen **AFC-LOAD** i verktygstabellen förinställer en verktygsberoende referensbelastning, skapar styrsystemet den för respektive NC-program tillhörande filen utan inlärnings-skär. Filen skapas strax före regleringen.



Ange följande data i tabellen:

Kolumn	Funktion
NR	Löpande radnummer i tabellen (har i övrigt ingen annan funktion)
AFC	Namn på reglerinställningen. Detta namn måste du skriva in i kolumnen <b>AFC</b> i verktygstabellen. Den bestämmer kopplingen mellan reglerparametrarna och verktyget
FMIN	Matning, vid vilken styrsystemet ska utföra överbelastningsreaktionen. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Inmatningsområde: 50 till 100 %
FMAX	Maximal matningshastighet i materialet, upp till vilken styrsystemet får öka automatiskt. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen
FIDL	Matning som styrsystemet ska förflytta med när verktyget inte skär (matning i luften). Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen
FENT	Matning som styrsystemet ska förflytta med när verktyget går in i eller ut ur materialet. Ange procentuellt värde i förhållande till den programmerade matningen. Maximalt inmatningsvärde: 100 %
OVLD	<p>Reaktion som styrsystemet ska utföra vid överbelastning:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>M</b>: Exekvering av ett av maskintillverkaren definierat makro</li> <li>■ <b>S</b>: Utför NC-stopp omedelbart</li> <li>■ <b>F</b>: Utför NC-stopp när verktyget har frikörts</li> <li>■ <b>E</b>: Visa bara ett felmeddelande i bildskärmen</li> <li>■ <b>L</b>: Spärra aktuellt verktyg</li> <li>■ -: Utför inte någon överbelastningsreaktion</li> </ul> <p>Styrsystemet utför den valda överbelastningsreaktionen när den maximala spindelbelastningen överskrids i mer än 1 sekund och samtidigt den av dig definierade minsta matningen underskrids vid aktiv reglering. Ange önskad funktion via ASCII-knappsatsen. I samband med skärkraftsrelaterad verktygsslitageövervakning utvärderar styrsystemet enbart valmöjligheterna <b>M</b>, <b>E</b> och <b>L</b>!</p> <p><b>Ytterligare information:</b> Bruksanvisning <b>Inställning, testa och exekvera NC-program</b></p>
POUT	Spindeleffekt vid vilken styrsystemet ska detektera en utgång ur arbetsstycket. Ange procentuellt värde i förhållande till den inlärd referensbelastningen. Rekommenderat värde: 8 %
SENS	Regleringens känslighet (aggressivitet). Värde mellan 50 och 200 kan anges. 50 motsvarar en trög reglering, 200 en mycket aggressiv reglering. En aggressiv reglering reagerar snabbare och med större värdesförändring, är dock benägen till översvängningar. Rekommenderat värde: 100
PLC	Värde som styrsystemet ska överföra till PLC vid bearbetningsavsnittets början. Maskintillverkaren bestämmer funktionen, beakta maskinhandboken



I tabellen **AFC.TAB** kan du definiera ett valfritt antal reglerinställningar (rader).

Om det inte finns någon tabell AFC.TAB tillgänglig i katalogen **TNC:\table** använder styrsystemet en internt fast definierad reglerinställning för ett inlärningsskär. Alternativt reglerar styrsystemet direkt om verktygsberoende reglerreferensbelastning har förinställts. HEIDENHAIN rekommenderar användning av tabellen AFC.TAB för att skapa en säker och definierad process.

Gör på följande sätt för att lägga upp filen AFC.TAB (behövs bara om filen ännu inte finns tillgänglig):

- ▶ Välj driftart **Programmering**
- ▶ Välj filhantering: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Välj katalog **TNC:\**
- ▶ Öppna ny fil **AFC.TAB**
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet växlar in en lista med tabellformat.
- ▶ Välj tabellformat **AFC.TAB** och bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet lägger upp tabellen med reglerinställningar.

## Programmera AFC


### HÄNVISNING

#### Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!


När du aktiverar bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN** raderar styrsystemet de aktuella **OVLD**-värdena. Därför måste du programmera bearbetningsläget innan verktyget anropas! Vid felaktig programmeringsföljd sker ingen verktygsövervakning, vilket kan leda till skador på verktyg och arbetsstycke!

- ▶ Programmera bearbetningsläget **FUNCTION MODE TURN** innan verktyget anropas

För att programmera AFC-funktionerna för att starta och att avsluta inlärningsskåret gör du på följande sätt:

 ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**

 ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**

 ▶ Tryck på softkey **FUNCTION AFC**

- ▶ Välj funktion

Styrsystemet erbjuder flera funktioner med vilka du kan starta och avsluta AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funktionen **AFC CTRL** startar reglerdriften från det ställe där detta NC-block exekveras, även när inlärningsfasen ännu inte har avslutats.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Styrsystemet startar en bearbetningsoperation med aktiv **AFC**. Växling från inlärningsskär till reglerdrift sker så snart referensbelastningen har registrerats under inlärningsfasen eller när en av de förinställda **TIME**, **DIST** eller **LOAD** har uppfyllts.
  - Med **TIME** definierar du den maximala tiden för inlärningsfasen i sekunder.
  - **DIST** definierar den maximala sträckan för inlärningsskåret.
  - Med **LOAD** kan du förinställa en referenslast direkt. En inmatad referenslast > 100 % begränsar styrsystemet automatiskt till 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funktionen **AFC CUT END** avslutar AFC-regleringen.



Specifikationerna **TIME**, **DIST** och **LOAD** är modalt verksamma. Du kan återställa dem med inmatning **0**.



Du kan förinställa en reglerreferensbelastning med hjälp av verktygstabellens kolumn **AFC LOAD** och med hjälp av uppgiften **LOAD** i NC-programmet! Värdet **AFC LOAD** aktiverar du via verktygsanropet, värdet **LOAD** med hjälp av funktionen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Om du programmerar båda varianterna, använder styrsystemet det värde som har programmerats i NC-programmet!

### Öppna AFC-tabell

Vid ett inlärningsskär kopierar styrsystemet för varje bearbetningsavschnitt först de grundinställningar som är definierade i tabellen AFC.TAB till filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** motsvarar då det NC-programs namn som du har genomfört inlärningsskåret för. Under inlärningsskåret registrerar styrsystemet dessutom den maximala spindelbelastning som uppträder och sparar även detta värde i tabellen.

Den tillhörande filen **<name>.H.AFC.DEP** kan modifieras i driftart **Programmering**.

Om det behövs kan du där även radera ett bearbetningsavschnitt (hel rad).



Maskinparameter **dependentFiles** (Nr. 122101) måste stå på **MANUAL** för att du skall kunna se beroende filer i filhanteringen.

För att kunna editera filen **<name>.H.AFC.DEP** måste du i förekommande fall ställa in filhanteringen på ett sådant sätt att TNC:n visar alla filtyper (tryck på softkey **VÄLJ TYP**).

**Ytterligare information:** "Filer", Sida 111



**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## 10.5 Bearbetning med parallellaxlar U, V och W

### Översikt



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskin måste vara konfigurerad av maskintillverkaren om du vill använda funktionerna för parallellaxlar.

Antalet, benämningen och tilldelningen av de programmerbara axlarna beror på maskinen.

Förutom huvudaxlarna X, Y och Z finns även så kallade parallellaxlar U, V och W.

Huvudaxlarna och parallellaxlarna tilldelas vanligen varandra enligt följande:

Huvudaxel	Parallellaxel	Rotationsaxel
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

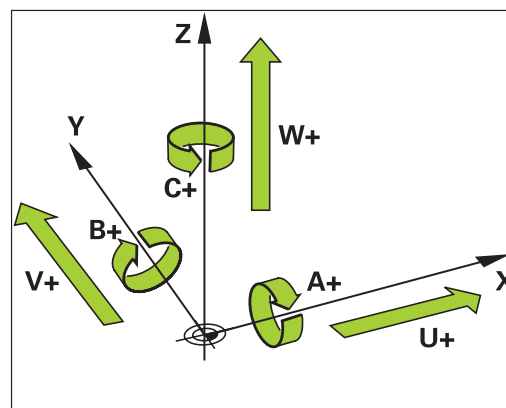
Styrsystemet erbjuder följande funktioner vid bearbetning med parallellaxlar U, V och W:

Softkey	Funktion	Betydelse	Sida
	<b>PARAXCOMP</b>	Definierar hur styrsystemet skall hantera positioneringar med parallellaxlar	380
	<b>PARAXMODE</b>	Definierar vilka axlar styrsystemet skall utföra bearbetningen med	381



Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinetikern.

Med maskinparameter **noParaxMode** (Nr. 105413) kan du deaktivera programmeringen av parallellaxlar.



### Automatisk Ingen beräkning av parallellaxlar



Med maskinparameter **parAxComp** (Nr. 300205) bestämmer din maskintillverkare om parallellaxelfunktionen standardmässigt skall vara aktiverad.

När styrsystemet startas aktiveras först configurationen som maskintillverkaren definierat.

- Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:



eller



När maskintillverkaren aktiverar parallellaxlarna redan i configurationen, beräknar styrsystemet axlarna utan att **PARAXCOMP** behöver programmeras först.

Eftersom styrsystemet beräknar parallellaxlarna permanent kan du t.ex. Proba arbetsstycket med W-axeln i en godtycklig position.








Beakta att en **PARAXCOMP OFF** inte kommer att stänga av parallellaxlarna då, eftersom styrsystemet kommer att aktivera standardkonfigurationen på nytt.

Styrsystemet stänger endast av den automatiska beräkningen om även anger axeln i NC-blocket, t.ex. **PARAXCOMP OFF W**.

## FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** aktiverar du presentationsfunktionen för parallellaxelförflyttningar. Styrsystemet inkluderar förflyttningar av parallellaxeln i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation (summavisning). Därmed visar huvudaxelns positionspresentation alltid det relativa avståndet mellan verktyg och arbetsstycke, oberoende av om huvudaxeln eller tilläggsaxeln förflyttas.



Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Välj **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- ▶ Definiera parallellaxel vars förflyttningar styrsystemet skall inkludera i den tillhörande huvudaxelns positionspresentation

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

När **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	<p><b>FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY</b> aktiv</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p> <b>PARAXMODE</b>-ikonen döljer den aktiva <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>-ikonen.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet ett <b>(D)</b> som i <b>DISPLAY</b> efter axelbeteckningarna för de berörda axlarna i den utökade statuspresentationen.</p>
Ingen symbol	Standardkinematik aktiv

## FUNCTION PARAXCOMP MOVE








Du kan bara använda funktionen **PARAXCOMP MOVE** i kombination med rätlinjeblock **L**.

Med funktionen **PARAXCOMP MOVE** kompenserar styrsystemet parallellaxelförflyttningar genom justeringsrörelser i respektive tillhörande huvudaxel.

Vid en parallellaxelförflyttning av exempelvis W-axeln i negativ riktning förflyttar styrsystemet samtidigt huvudaxeln Z samma sträcka i positiv riktning. Det relativa avståndet mellan verktyg och arbetsstycke bibehålls. Användning vid portalmaskiner: Förflytta pinolen uppåt för att samtidigt förflytta tvärbalken nedåt.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
-  ▶ Välj **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- ▶ Definiera parallellaxel

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W

När **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

#### Symbol

#### Bearbetningsläge



**FUNCTION PARAXCOMP MOVE** aktiv



**PARAXMODE**-ikonen döljer den aktiva **PARAXCOMP MOVE**-ikonen.

Som komplement visar styrsystemet ett **(M)** som i **MOVE** efter axelbeteckningarna för de berörda axlarna i den utökade statuspresentationen.

Ingen symbol    Standardkinematik aktiv



Beräkningen av möjliga offsetvärden (U\_OFFS, V\_OFFS och W\_OFFS i utgångspunktstabellen) bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

## Deaktivera FUNCTION PARAXCOMP



När styrsystemet startas aktiveras först konfigurationen som maskintillverkaren definierat.

- ▶ Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:



Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinematiken.

Med funktionen **PARAXCOMP OFF** stänger du av parallellaxelfunktionen **PARAXCOMP DISPLAY** och **PARAXCOMP MOVE**. Gör på följande sätt vid definitionen:

- ▶ **SPEC FCT** Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- ▶ **PROGRAM-FUNKTIONER** tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶ **FUNCTION PARAX** Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
- ▶ **FUNCTION PARAXCOMP** Tryck på softkey **FUNCTION PARAXCOMP**
- ▶ **FUNCTION PARAXCOMP OFF** Välj **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- ▶ Ange axel i förekommande fall

### Exempel

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF**

**13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W**

När **FUNCTION PARAXCOMP** är inaktiv visar styrsystemet ingen symbol och ingen tilläggsinformation efter axelbeteckningarna.



Din maskintillverkare kan även aktivera **PARAXCOMP**-funktionen permanent med en maskinparameter.

Om du vill stänga av funktionen, måste du ange parallellaxeln i NC-blocket, t.ex. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

**Ytterligare information:** "Automatisk Ingen beräkning av parallellaxlar", Sida 377



## FUNCTION PARAXMODE



För att aktivera funktionen **PARAXMODE** måste du alltid definiera 3 axlar.






Om din maskintillverkare inte redan har aktiverat funktionen **PARAXCOMP** standardmässigt, måste du aktivera **PARAXCOMP** innan du arbetar med **PARAXMODE**.

För att styrsystemet skall ta hänsyn till huvudaxlar som har valts bort med **PARAXMODE** behöver du aktivera funktionen **PARAXCOMP** för dessa axlar.

Med funktionen **PARAXMODE** definierar du de axlar som styrsystemet skall utföra bearbetningen med. Du programmerar samtliga förflyttningsrörelser och konturbeskrivningar maskinberoende via huvudaxlarna X, Y och Z.

I funktionen **PARAXMODE** definierar du 3 axlar (t.ex. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styrsystemet skall utföra de programmerade förflyttningsrörelserna med.



Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PARAXMODE**
-  ▶ Välj **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶ Definiera axlar för bearbetningen

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXMODE X Y W

När **FUNCTION PARAXMODE** är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	<b>FUNCTION PARAXMODE</b> aktiv <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <b>PARAXMODE</b>-ikonen döljer aktiva <b>PARAXCOMP</b>-ikoner.         </div> <p>Som komplement visar styrsystemet valda <b>Principal axes</b> på fliken <b>POS</b> i den utökade statuspresentationen.</p>
Ingen symbol	Standardkinematik aktiv

### Förflytta huvudaxel och parallellaxel

När funktionen **PARAXMODE** är aktiv, utför styrsystemet programmerade förflyttningsrörelser med de axlar som har definierats i funktionen. När styrsystemet skall förflytta huvudaxlar som har valts bort med **PARAXMODE** behöver du dessutom ange dessa axlar med tecknet **&**. Ett **&**-tecken avser då huvudaxeln.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **L**
- > Styrsystemet öppnar ett linjärt block.
- ▶ Definiera koordinater
- ▶ Definiera radiekompensering



- ▶ Tryck på vänster pilknapp
- > Styrsystemet visar **&Z**-tecknet.
- ▶ Välj i förekommande fall den önskade axeln med axelknapparna
- ▶ Definiera koordinat



- ▶ Tryck på knappen **ENT**

### Exempel

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```



Syntaxelementet **&** är enbart tillåtet i Lblock.

Den extra positioneringen av en huvudaxel med kommandot **&** sker i REF-systemet. Om du har ställt in positionspresentationen på ÄR-värde, kommer denna förflyttning inte att visas. Växla i förekommande fall positionspresentationen till REF-värde.

Beräkningen av möjliga offsetvärden (X\_OFFS, Y\_OFFS och Z\_OFFS i utgångspunktstabellen) för de axlar som har positionerats med **&**-operator bestäms av din maskintillverkare i parameter **presetToAlignAxis** (Nr. 300203).

## Deaktivera FUNCTION PARAXMODE



När styrsystemet startas aktiveras först konfigurationen som maskintillverkaren definierat.

- ▶ Kontrollera om den allmänna statuspresentationen innehåller någon av ikonerna för **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:








Styrsystemet återställer parallellaxelfunktionen **PARAXMODE ON** med följande funktioner:

- Selektion av ett NC-program
- Programslut
- **M2** och **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Du måste deaktivera parallellaxelfunktionerna före en växling av maskinkinetiken.

Med funktionen **PARAXMODE OFF** deaktiverar du parallellaxelfunktionen. Styrsystemet använder de huvudaxlar som har definierats av maskintillverkaren.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- ▶  Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- ▶  Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- ▶  Tryck på softkey **FUNCTION PARAX**
- ▶  Tryck på softkey **FUNCTION PARAXMODE**
- ▶  Välj **FUNCTION PARAXMODE OFF**

### Exempel

#### 13 FUNCTION PARAXMODE OFF

När **FUNCTION PARAXMODE** är inaktiv visar styrsystemet ingen symbol och inga inmatningar på fliken **POS**.



Beroende på maskintillverkarens konfiguration visas därefter en aktiv **PARAXCOMP**-ikon som tidigare doldes av **PARAXMODE**-ikonen.

**Exempel: Borrning med W-axel**

0 BEGIN PGM PAR 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 5 Z S2222	Verktygspanrop med spindelaxel Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Positionering av huvudaxeln
5 CYCL DEF 200 BORRNING	
Q200=+2 ;SAEKERHETSAVSTAAND	
Q201=-20 ;DJUP	
Q206=+150 ;MATNING DJUP	
Q202=+5 ;SKAERDJUP	
Q210=+0 ;VAENTETID UPPE	
Q203=+0 ;KOORD. OEVERTYA	
Q204=+50 ;2. SAEKERHETSAVST.	
Q211=+0 ;VAENTETID NERE	
Q395=+0 ;REFERENS DJUP	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivera kompensering av positionspresentationen
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positiv axelselektering
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Nedmatning utförs av komplementaxel W
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Återställ standardkonfigurationen
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

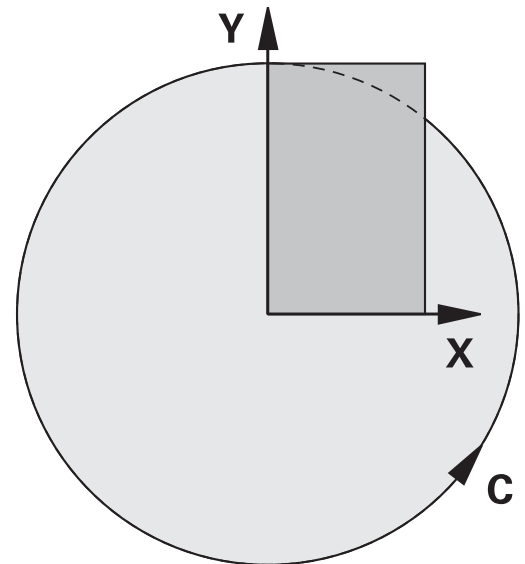
## 10.6 Bearbetning med polär kinematik

### Översikt

Vid polär kinematik genomförs banrörelser i bearbetningsplanet inte av två linjära huvudaxlar, utan av en linjärxel och en rotationsaxel. Den linjära huvudaxeln samt rotationsaxeln definierar då bearbetningsplanet, och tillsammans med inställningsaxeln definierar de bearbetningsutrymmet.

På svarv- och slipmaskiner med endast två linjära huvudaxlar är fräsbearbetningar på framsidan möjliga tack vare polär kinematik.

På fräsmaskiner kan lämpliga rotationsaxlar ersätta olika linjära huvudaxlar. Polär kinematik gör det t.ex. möjligt att på en stor maskin bearbeta större ytor än enbart med huvudaxlarna.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!



Maskintillverkaren måste ha konfigurerat din maskin för att du ska kunna använda polär kinematik.

En polär kinematik består av två linjärxlar och en rotationsaxel. De programmerbara axlarna beror på maskinen.

Den polära rotationsaxeln måste vara en modulaxel som är monterad mitt emot de valda linjärxlarna på bordssidan. Linjärxlarna får alltså inte befinna sig mellan rotationsaxeln och bordet. Rotationsaxelns maximala rörelseområde begränsas ev. av softwaregränslägesbrytarna.

Både huvudaxlarna X, Y och Z och möjliga parallellaxlar U, V och W kan fungera som radiella axlar eller inställningsaxlar.

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner i kombination med den polära kinematiken:

Softkey	Funktion	Betydelse	Sida
	<b>POLARKIN AXES</b>	Definiera och aktivera polär kinematik	386
	<b>POLARKIN OFF</b>	Avaktivera polär kinematik	388

## Aktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN AXES** aktiverar du polär kinematik. Axeluppgifterna definierar den radiella axeln, inställningsaxeln och den polära axeln. **MODE**-uppgifterna påverkar positioneringsbeteendet, medan **POLE**-uppgifterna bestämmer över bearbetningen i polen. Polen är rotationsaxelns rotationscentrum.

Kommentarer om axelval:

- Den första linjärxeln måste stå radiellt mot rotationsaxeln.
- Den andra linjärxeln definierar inställningsaxeln och måste vara parallell med rotationsaxeln.
- Rotationsaxeln definierar den polära axeln och definieras sist.
- Alla tillgängliga modulaxlar som är monterade mitt emot de valda linjärxlarna på bordssidan kan användas som rotationsaxel.
- De båda linjärxlarna spänner på så sätt över en yta som även inbegriper rotationsaxeln.

### MODE-optioner:

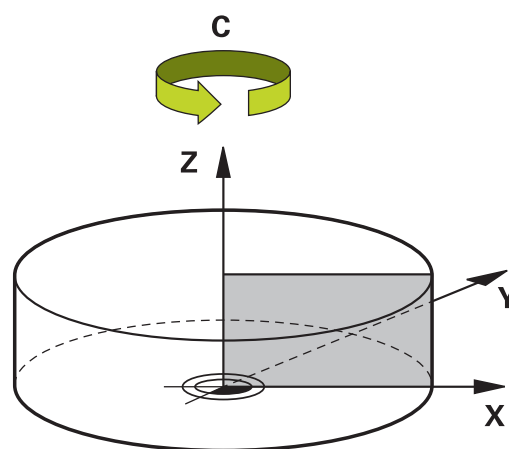
Syntax	Funktion
<b>POS</b>	Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns positiva riktning. Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.
<b>NEG</b>	Styrsystemet arbetar från rotationscentrum i den radiella axelns negativa riktning. Den radiella axeln måste ha förpositionerats i enlighet med detta.
<b>KEEP</b>	Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras. Om den radiella axeln befinner sig i rotationscentrum när den aktiveras gäller <b>POS</b> .
<b>ANG</b>	Styrsystemet håller kvar den radiella axeln på den sida av rotationscentrum där axeln befinner sig när funktionen aktiveras. Med <b>POLE</b> -valet <b>ALLOWED</b> är positioneringar genom polen möjliga. Då sker ett byte av polsida och en 180°-rotation av rotationsaxeln undviks.

### POLE-optioner:





Syntax	Funktion
<b>ALLOWED</b>	Styrsystemet tillåter bearbetning vid polen
<b>SKIPPED</b>	Styrsystemet förhindrar bearbetning vid polen



Det spärrade området motsvarar en cirkelyta med radien 0,001 mm (1 µm) runt polen.



Gör på följande sätt vid programmering:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**
-  ▶ Tryck på softkey **POLARKIN AXES**
- ▶ Definiera axlar för polär kinematik
- ▶ Välj **MODE**-optionen
- ▶ Välj **POLE**-optionen

### Exempel

#### 6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED

När polär kinematik är aktivt visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	<p>Polär kinematik aktivt</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><b>i</b> <b>POLARKIN</b>-ikonen döljer den aktiva <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>-ikonen.</p> </div> <p>Som komplement visar styrsystemet valda <b>Principal axes</b> på fliken <b>POS</b> i den utökade statuspresentationen.</p>
Ingen symbol	Standardkinematik aktiv

### Anmärkning

Programmeringsanvisning:

- Innan du aktiverar polär kinematik måste du ovillkorligen programmera funktionen **PARAXCOMP DISPLAY** minst med huvudaxlarna X, Y och Z.



HEIDENHAIN rekommenderar att du anger alla tillgängliga axlar inom **PARAXCOMP DISPLAY**-funktionen.

- Positionera linjärxeln som inte ingår i den polära kinematiken före **POLARKIN**-funktionen vid polens koordinat. I annat fall uppstår ett icke-bearbetningsbart område med radien som minst motsvarar axelvärdet för den bortvalda linjärxeln.
- Undvik bearbetningar både i och i närheten av polen eftersom matningsvariationer kan förekomma i det här området. Använd därför hellre **POLE**-optionen **SKIPPED**.
- En kombination av aktiv polär kinematik och följande funktioner är inte möjlig:
  - Förflyttningar med **M91**
  - 3D-vridning av bearbetningsplanet
  - **FUNCTION TCPM** eller **M128**

Bearbetningsanvisning:

Sammanhängande rörelser i den polära kinematiken kan kräva delförflyttningar, t.ex. åstadkoms en linjär förflyttning mot och bort från polen med två delsträckor. Det gör att presentationen av restväg kan avvika i förhållande till standardkinematiken.

### Avaktivera FUNCTION POLARKIN

Med funktionen **POLARKIN OFF** avaktiverar du polär kinematik.

Gör på följande sätt vid programmering:



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Tryck på softkey **POLARKIN**



- ▶ Tryck på softkey **POLARKIN OFF**

### Exempel

#### 6 POLARKIN OFF

När polär kinematik är inaktivt visar styrsystemet ingen symbol och inga inmatningar på fliken **POS**.



**Hänvisning**

Följande förhållanden avaktiverar polär kinematik:

- Exekvering av funktionen **POLARKIN OFF**
- Selektion av ett NC-program
- Uppnående av NC-programmets slut
- Avbrott av NC-programmet
- Val av kinematik
- Omstart av styrsystemet

## Exempel: SL-cykler i polär kinematik

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z F2000	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	Aktivera <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	Förposition utanför det spärrade polområdet
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	Aktivera <b>POLARKIN</b>
7 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	Nollpunktsförskjutning i polär kinematik
8 CYCL DEF 7.1 X+50	
9 CYCL DEF 7.2 Y+50	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTUR	
12 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-10 ;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 ;RUNDNINGSRADIE	
Q9=+1 ;ROTATIONSRIKTNING	
14 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 ;MATNINGSAKTOR	
Q404=+0 ;EFTERBEARB.STRATEGI	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NOLLPUNKT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	Avaktivera <b>POLARKIN</b>
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	Avaktivera <b>PARAXCOMP DISPLAY</b>
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

## 10.7 Filfunktioner

### Användningsområde

Med **FUNCTION FILE**-funktionen kan du utifrån NC-programmet utföra filoperationerna kopiera, flytta och radera.










Programmerings- och handhavandeanvisning:

- Du får inte använda **FILE**-funktionerna på NC-program eller filer som du tidigare refererat till med funktioner såsom **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funktionen **FUNCTION FILE** kan endast användas i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

### Definiera filoperation

Gör på följande sätt:

-  ▶ Välj specialfunktioner
-  ▶ Välj programfunktioner
-  ▶ Välj filoperationer
- > Styrsystemet visar de tillgängliga funktionerna

Softkey	Funktion	Betydelse
	<b>FILE COPY</b>	Kopiera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall kopieras och sökväg och namn för målfilen
	<b>FILE MOVE</b>	Flytta fil: Ange sökväg och namn för filen som skall flyttas och sökväg och namn för målfilen
	<b>FILE DELETE</b>	Radera fil: Ange sökväg och namn för filen som skall raderas
	<b>OPEN FILE</b>	Öppna filen: ange filens sökväg

Om du försöker att kopiera en fil som inte existerar, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.

**FILE DELETE** genererar inte något felmeddelande om filen som skall raderas inte existerar.

## OPEN FILE

### Grunder

Med funktionen **OPEN FILE** kan du öppna olika filformat direkt från NC-programmet.

Funktionen **OPEN FILE** är tillgänglig i följande driftarter:

- **MANUELL POSITIONERING**
- **Programtest**
- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

Styrsystemet öppnar den valda filen med hjälp av ett lämpligt HEROS-verktyg.

Filformat som kan visas:

- PNG
- BMP
- PDF
- OGG
- OGV
- HTML

### Programmera OPEN FILE

Gör på följande sätt för att programmera funktionen **OPEN FILE**:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| SPEC<br>FCT            | ▶ Välj specialfunktioner  |
| PROGRAM-<br>FUNKTIONER | ▶ Välj programfunktioner  |
| FUNCTION<br>FILE       | ▶ Välj filoperationer   |
| OPEN<br>FILE           | ▶ Välj funktionen <b>OPEN FILE</b><br>> Styrsystemet öppnar dialogrutan.  |
| VÄLJ<br>FIL            | ▶ Tryck på softkey <b>VÄLJ FIL</b><br>▶ Välj filen som ska visas via mappstrukturen   |
| OK                     | ▶ Tryck på softkey <b>Ok</b><br>> Styrsystemet visar sökvägen till den valda filen och funktionen <b>STOP</b> .<br>▶ Programmera <b>STOP</b> som tillval<br>> Styrsystemet avslutar inmatningen för funktionen <b>OPEN FILE</b> . |

### Automatisk visning

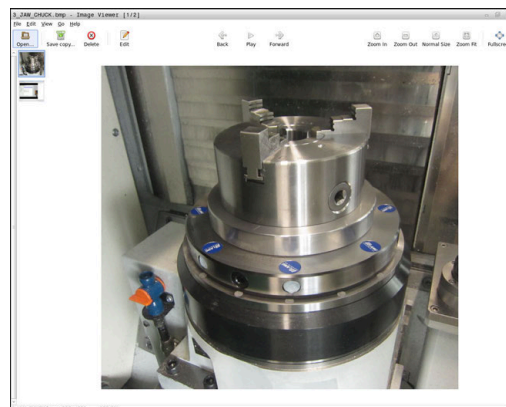
För vissa filformat har styrningen endast ett lämpligt HEROS-verktyg för visning. I ett sådant fall öppnar styrsystemet filen med funktionen **OPEN FILE** automatiskt i det här verktyget.

### Exempel

**1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING\_INFORMATION.HTML"**

HEROS-verktyg som kan användas för visning:

- Mozilla Firefox



### Välja HEROS-verktyg för visning

Om flera HEROS-verktyg kan användas för att öppna filformatet kan du själv välja verktyg att visa filen med.

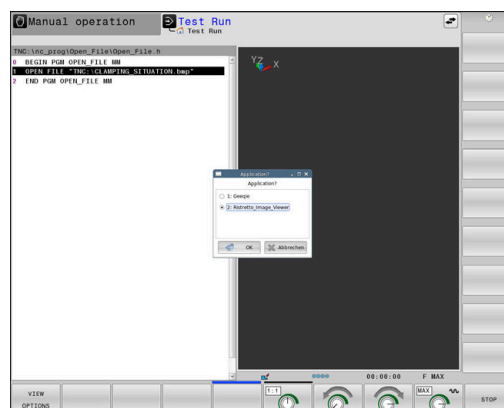
### Exempel

#### 1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING\_INFORMATION.BMP"

HEROS-verktyg som kan användas för visning:

- Geequie
- Ristretto Image Viewer

I det här fallet öppnar styrsystemet vid exekvering av funktionen **OPEN FILE** fönstret **Application?** som listar alla HEROS-verktyg som kan användas. Du kan välja önskat verktyg bland HEROS-verktygen.



## 10.8 Definiera koordinattransformation

### Översikt

Styrsystemet erbjuder följande funktioner för att programmera koordinattransformationer:

Softkey	Funktion
TRANS DATUM	Nollpunktsförskjutning
FUNCTION CORRDATA	Välja kompenseringstabeller
FUNCTION CORRDATA RESET	Återställa kompensering

### TRANS DATUM

Som ett alternativ till cykel **7 NOLLPUNKT** kan du även använda klartextfunktionen **TRANS DATUM**. Precis som med cykel **7** kan du med **TRANS DATUM** programmera förskjutningsvärden direkt eller aktivera en rad från en valbar nollpunktstabell. Dessutom står funktionen **TRANS DATUM RESET** till förfogande, med vilken du på ett enkelt sätt kan återställa en aktiv nollpunktsförskjutning.








Med **CfgDisplayCoordSys** (nr 127501) bestämmer maskintillverkaren i vilket koordinatsystem statuspresentationen skall visa en aktiv nollpunktsförskjutning.

## TRANS DATUM AXIS

### Exempel

#### 13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

Med funktionen **TRANS DATUM AXIS** definierar du en nollpunktsförskjutning genom inmatning av värden för respektive axel. Du kan definiera upp till nio koordinater i ett NC-block, inkrementell inmatning är möjlig. Gör på följande sätt vid definitionen:

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TRANS DATUM**
- 
  - ▶ Välj softkey för inmatning av värde
  - ▶ Ange nollpunktsförskjutning i de önskade axlarna, bekräfta respektive inmatning med knappen **ENT**



Absolut inmatade värden utgår från arbetsstyckets nollpunkt, vilken är bestämd genom inställning av utgångspunkten eller via en utgångspunkt från utgångspunktstabellen.

Inkrementella värden åtgår alltid från den senast giltiga nollpunkten – denna kan i sin tur ha varit förskjuten.








## TRANS DATUM TABLE

### Exempel

#### 13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Med funktionen **TRANS DATUM TABLE** definierar du en nollpunktsförskjutning genom att selektera ett nollpunktsnummer från en nollpunktstabell. Gör på följande sätt vid definitionen:

- 
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Välj transformationer
- 
  - ▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**
- 
  - ▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM TABLE**
  - ▶ Ange det radnummer som styrsystemet skall aktivera, bekräfta med knappen **ENT**
  - ▶ Om så önskas, ange namnet på den nollpunktstabell som du vill aktivera nollpunktsnumret från, bekräfta med knappen **ENT**. Om du inte vill definiera någon nollpunktstabell, bekräfta med knappen **NO ENT**







Om du inte har definierat någon nollpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blocket, använder styrsystemet den med **SEL TABLE** valda nollpunktstabellen eller den i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** aktiva nollpunktstabellen (status **M**).

## TRANS DATUM RESET

### Exempel

#### 13 TRANS DATUM RESET

Med funktionen **TRANS DATUM RESET** återställer du en nollpunktsförskjutning. Därvid spelar det inte någon roll hur du tidigare har definierat nollpunkten. Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Välj transformationer
-  ▶ Välj nollpunktsförskjutning **TRANS DATUM**
-  ▶ Välj softkey **ÅTERSTÄLL NOLLPUNKTFÖRSKJUTN.**

## 10.9 Påverka utgångspunkter

Styrsystemet tillhandahåller följande funktioner för att påverka en redan inställd utgångspunkt i utgångspunktstabellen direkt i NC-programmet:

- Aktivera utgångspunkt
- Kopiera utgångspunkt
- Korrigera utgångspunkt

### Aktivera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET SELECT** kan du aktivera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen som ny utgångspunkt.

Du kan aktivera utgångspunkten antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig aktiverar styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.







Om du programmerar **PRESET SELECT** utan valbara parametrar är beteendet identiskt med cykeln **247 UTGÅNGSPUNKT INSTÄLLN.**

Med de valbara parametrarna bestämmer du följande:

- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer
  - Cykel **7 NOLLPUNKT**
  - Cykel **8 SPEGLING**
  - Cykel **10 VRIDNING**
  - Cykel **11 SKALFAKTOR**
  - Cykel **26 SKALFAKTOR AXELSP.**
- **WP**: ändringar baseras på arbetsstyckets utgångspunkt
- **PAL**: ändringar baseras på pallutgångspunkten

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET SELECT**
- ▶ Ange önskat utgångspunktsnummer
- ▶ Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
- ▶ Bibehåll ev. transformationer
- ▶ Välj ev. vilken utgångspunkt ändringen ska baseras på

### Exempel

**13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP**

Välj utgångspunkt 3 som arbetsstyckets utgångspunkt och bibehåll transformationer

## Kopiera utgångspunkt

Med funktionen **PRESET COPY** kan du kopiera en definierad utgångspunkt i utgångspunktstabellen och aktivera den kopierade utgångspunkten.





Du väljer utgångspunkten som ska kopieras antingen via utgångspunktsnumret eller via uppgiften i kolumnen **Doc**. Om uppgiften i kolumnen **Doc** inte är entydig väljer styrsystemet utgångspunkten med lägst utgångspunktsnummer.

Med de valbara parametrarna kan du bestämma följande:

- **SELECT TARGET**: aktivera kopierad utgångspunkt
- **KEEP TRANS**: bibehåll enkla transformationer

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET COPY**
- ▶ Ange utgångspunktsnumret som ska kopieras
- ▶ Ange alternativt uppgiften från kolumnen **Doc**
- ▶ Ange nytt utgångspunktsnummer
- ▶ Aktivera ev. kopierad utgångspunkt
- ▶ Bibehåll ev. transformationer

### Exempel

**13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS**

Kopiera utgångspunkt 1 till rad 3, aktivera utgångspunkt 3 och bibehåll transformationer

## Korrigerar utgångspunkt



Med funktionen **PRESET CORR** kan du korrigerar den aktiva utgångspunkten.

Om både en grundvridning och en translation korrigeras i ett NC-block, korrigerar styrsystemet först translationen och därefter grundvridningen.

Kompenseringsvärdena baseras på det aktiva referenssystemet.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET**
-  ▶ Tryck på softkey **PRESET CORR**
- ▶ Ange önskade kompenseringar

### Exempel

**13 PRESET CORR X+10 SPC+45**

Den aktiva utgångspunkten korrigeras i X med +10 mm och i SPC med +45°

## 10.10 Kompenseringsstabell

### Användning

Med kompenseringsstabeller kan du spara kompenseringsvärden i verktygskoordinatsystemet (T-CS) eller i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Kompenseringsstabellen **.tco** är ett alternativ till kompenseringsvärden med **DL**, **DR** och **DR2** i Tool-Call-blocket. När en kompenseringsstabell aktiveras skriver styrsystemet över kompenseringsvärdena från Tool-Call-blocket.

Vid svarvning är kompenseringsstabellen **\*.tco** ett alternativ till att programmera med **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, och kompenseringsstabellen **\*.wco** är ett alternativ till **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Kompenseringsstabellerna erbjuder följande fördelar:

- Värden kan ändras utan att NC-programmet behöver anpassas
- Värden kan ändras under NC-programexekveringen

När ett värde ändras aktiveras denna ändring först när kompenseringsvärdet anropas på nytt.

### Typen av kompenseringsstabeller

Med tabellens filändelse bestämmer du i vilket koordinatsystem styrsystemet skall utföra kompenseringsvärdena.

Styrsystemet erbjuder följande kompenseringsalternativ via tabeller:

- **tco** (Tool Correction): kompenseringsvärden i verktygskoordinatsystem (T-CS)
- **wco** (Workpiece Correction): kompenseringsvärden i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS)

Kompenseringsvärden via tabell är ett alternativ till kompenseringsvärden i TOOL-CALL-blocket. Kompenseringsvärdet från tabellen skriver över en redan programmerad kompenseringsvärde i TOOL-CALL-blocket.

### Verktygskompensering via tabellen **.tco**

Kompenseringsvärden som står i tabeller med ändelsen **.tco** kompenserar det aktiva verktyget. Tabellen gäller för alla verktygstyper. Därför ser du även kolumner som du eventuellt inte behöver för din verktygstyp.



Ange endast värden som är meningsfulla för ditt verktyg. Styrsystemet visar ett felmeddelande när värden kompenserar som inte finns i det aktiva verktyget.

Kompenseringsvärdena har följande effekt:

- På fräsverktyg som alternativ till deltavärdena i **TOOL CALL**
- På svarvverktyg som alternativ till **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**
- På slipverktyg som kompenseringsvärden för **LO** och **R-OVR**

### Verktygskompensering via tabellen .wco

Kompenseringar som står i tabeller med ändelsen .wco har en förskjutande effekt i bearbetningsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Kompenseringarna har följande effekt:

- Vid svarvning som alternativ till **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- En X-förskjutning är verksam i radien

### Skapa kompenseringstabell

Innan du kan arbeta med en kompenseringstabell måste du skapa den.

Gör på följande sätt för att skapa en kompenseringstabell:



- ▶ Växla till driftart **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**



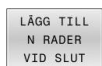
- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Ange ett filnamn med önskad filändelse, t.ex. Corr.tco



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Måttenhet, välj



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.







- ▶ Tryck på softkey **LÄGG TILL N RADER VID SLUT**
- ▶ Ange kompenseringsvärde

## Aktivera kompenseringsstabell

### Välja kompenseringsstabell

Man aktiverar den önskade kompenseringsstabellen med funktionen **SEL CORR-TABLE** i NC-programmet.

Gör på följande sätt för att infoga en kompenseringsstabell i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMMALLAR**
-  ▶ Tryck på softkey **VÄLJ KOMP.TABELL**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabelltyp, t.ex. **TCS**  
▶ Välj tabell

Om man arbetar utan funktionen **SEL CORR-TABLE** så måste man själv aktivera den önskade tabellen före programtestet eller programexekveringen.

Gör på följande sätt i varje driftart:

- ▶ Välj önskad driftart
- ▶ Välj önskad tabell i filhanteringen
- ▶ I driftarten **Programtest** får tabellen status S, i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** status M.

### Aktivera kompenseringsvärde

Gör på följande sätt för att aktivera ett kompenseringsvärde i NC-programmet:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TRANSFORM / CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad kompenseringsvärde, t.ex. **TCS**  
▶ Ange radnummer

### Kompenseringsverkanstid

En aktiverad kompenseringsvärde är endast verksam fram till programslutet eller till nästa verktygsbyte.

Med **FUNCTION CORRDATA RESET** kan man återställa kompenseringsvärdena programmeringsmässigt.



## Redigera kompenseringstabeller under pågående programexekvering

Värdena i den aktiva kompenseringstabellen kan ändras medan programmet körs. Så länge som kompenseringstabellen inte har aktiverats visar styrsystemet alla softkeys som inaktiva.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **ÖPPNA KOMP.TABELLER**



- ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **KOMP.TABELL T-CS**



- ▶ Växla softkey **EDITERA** till **PÅ**
- ▶ Bläddra till det önskade stället med pilknapparna
- ▶ Ändra värde



Ändrade data blir inte verksamma förrän kompenseringen har aktiverats på nytt.

## 10.11 Åtkomst till tabellvärden

### Applikation

Med **TABDATA**-funktionerna kan du komma åt tabellvärden.

Med de här funktionerna kan du t.ex. ändra korrigeringsdata automatiserat från NC-programmet.

Åtkomst till följande tabeller är möjlig:

- Verktygstabellen **\*.t**, endast läsåtkomst
- Kompenseringstabellen **\*.tco**, läs- och skrivåtkomst
- Kompenseringstabellen **\*.wco**, läs- och skrivåtkomst

Åtkomsten sker till aktiv tabell. Läsåtkomst är då alltid möjlig, medan skrivåtkomst endast är möjlig under exekvering.

Skrivåtkomst under simulering eller blockframläsning är inte verksam.

Om NC-programmet och tabellen visar olika måttenheter omvandlar styrsystemet värdena från **MM** till **INCH** och omvänt.

### Läsa tabellvärde

Med funktionen **TABDATA READ** läser du av ett värde från en tabell och sparar värdet i en Q-parameter.


Beroende på vilken typ av kolumn du läser av kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** för att spara värdet. Styrsystemet räknar automatiskt om tabellvärdena till NC-programmets måttenhet.

Styrsystemet läser från den verktygstabell som för närvarande är aktiv. För att kunna läsa av ett värde från en kompenseringstabell måste du först aktivera tabellen.

Funktionen **TABDATA READ** kan du t.ex. använda till att kontrollera verktygsdata för det använda verktyget i förväg och förhindra ett felmeddelande under programkörningen.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA READ**
  - ▶ Ange Q-parametrar för resultatet
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- 
  - ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
  - ▶ Ange kolumnnamn
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange tabellens radnummer
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

### Exempel

<b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>	Aktivera kompenseringstabell
<b>13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"</b>	Spara värdet på rad 5, kolumn DR från kompenseringstabellen i Q1

### Skriva tabellvärde

Med funktionen **TABDATA WRITE** skriver du ett värde från en Q-parameter i en tabell.

Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringstabell måste du aktivera tabellen.

Efter en avkännarcykel kan du t.ex. använda funktionen **TABDATA WRITE** för att ange nödvändig verktygskompensering i kompenseringstabellen.

### Tillvägagångssätt

Gör på följande sätt:

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **TABDATA WRITE**
- 
  - ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
  - ▶ Ange kolumnnamn
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange tabellens radnummer
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange Q-parameter
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
  - ▶ Ange Q-parameter
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

### Exempel

<b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>	Aktivera kompenseringstabell
<b>13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1</b>	Skriv värdet från Q1 på rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen

### Addera tabellvärde

Med funktionen **TABDATA ADD** adderar du ett värde från en Q-parameter till ett befintligt tabellvärde.












Beroende på vilken typ av kolumn du skriver i kan du använda **Q**, **QL** eller **QR** som överföringsparameter.

För att kunna skriva i en kompenseringstabell måste du aktivera tabellen.

Du kan t.ex. använda funktionen **TABDATA ADD** för att uppdatera en verktygskompensering vid upprepad mätning.

**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt:

-  ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA**
-  ▶ Tryck på softkey **TABDATA ADDITION**
-  ▶ Tryck på softkey för önskad tabell, t.ex. **CORR-TCS**
-  ▶ Ange kolumnnamn
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange tabellens radnummer
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Ange Q-parameter
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
-  ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

**Exempel**

<b>12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"</b>	Aktivera kompenseringstabell
<b>13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1</b>	Addera värdet från Q1 till rad 3, kolumn DR i kompenseringstabellen

## 10.12 Övervakning av konfigurerade maskinkomponenter (option 155)

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Med **MONITORING**-funktionen kan du starta och stoppa komponentövervakningen från NC-programmet.

Styrsystemet övervakar den valda komponenten och illustrerar resultatet i ett färgdiagram på arbetsstycket.

Ett färgdiagram fungerar på liknande sätt som bilden från en värmekamera.

- Grön: Komponent i det definierade säkra området
- Gul: Komponent i varningszonen
- Röd: Komponent är överbelastad

### Starta övervakningen

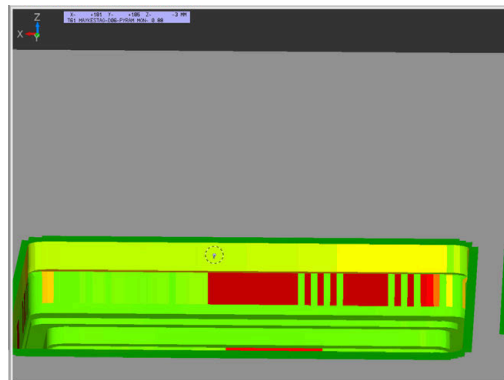
Gör på följande sätt för att starta övervakningen av en komponent:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| SPEC<br>FCT                    | ▶ Välj specialfunktioner                             |
| PROGRAM-<br>FUNKTIONER         | ▶ Välj programfunktioner                             |
| MONITORING                     | ▶ Välj Monitoring                                    |
| MONITORING<br>HEATMAP<br>START | ▶ Tryck på softkey <b>MONITORING HEATMAP START</b>   |
| VÄLJ                           | ▶ Välj en komponent som maskintillverkaren aktiverat |

Du kan alltid bara se status för en komponent med hjälp av färgdiagrammet. Om du startar färgdiagrammet flera gånger efter varandra stoppas övervakningen av den föregående komponenten.

### Avsluta övervakningen

Med funktionen **MONITORING HEATMAP STOP** avslutar du övervakningen.



## 10.13 Definiera räknare

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare friger denna funktion.

Med funktionen **FUNCTION COUNT** kan du styra en enkel räknare från NC-programmet. Med denna räknare kan du t.ex. räkna antalet tillverkade arbetsstycken.

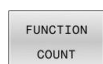
Gör på följande sätt vid definitionen:



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION COUNT**

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Styrsystemet hanterar bara en enda räknare. När du exekverar ett NC-program, i vilket du återställer räknaren, kommer räknarvärdet att raderas för andra NC-program.

- ▶ Kontrollera om en räknare är aktiv före exekveringen.
- ▶ Notera i förekommande fall räknarvärdet och skriv in det igen i MOD-menyn efter bearbetningen



Du kan gravera det aktuella räknarvärdet med cykel **225**.  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

#### Inverkan i driftart Programtest

I driftart **Programtest** kan du simulera räknaren. Då används bara den räknarnivå som du har definierat direkt i NC-programmet. Räknarnivån i MOD-menyn förblir oförändrad.

#### Inverkan i driftarterna PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Räknarnivån från MOD-menyn är används bara i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

Räknarvärdet bibehålls även efter en omstart av styrsystemet.

## Definiera FUNCTION COUNT

Funktionen **FUNCTION COUNT** erbjuder följande möjligheter:

Softkey	Funktion
FUNCTION COUNT INC	Öka räknare med 1
FUNCTION COUNT RESET	Återställ räknare
FUNCTION COUNT TARGET	Börantal (målvärde) sätts till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sätt räknaren till ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Öka räknaren med ett värde Inmatningsvärde: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Upprepa NC-programmet från och med etiketten om det finns delar kvar att tillverka

### Exempel

5 FUNCTION COUNT RESET	Återställ räknarvärde
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Ange bearbetningarnas börantal
7 LBL 11	Ange hoppmärke
8 L ...	Bearbetning
51 FUNCTION COUNT INC	Öka räknarvärde
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Upprepa bearbetningen om det finns delar kvar att tillverka
53 M30	
54 END PGM	



## 10.14 Skapa textfiler

### Användningsområde

I styrsystemet kan man skapa och bearbeta texter med en texteditor. Typiska användningsområden:

- Spara erfarenhetsvärden
- Dokumentera bearbetningsprocedurer
- Skapa formelsamlingar

Textfiler är filer av typ .A (ASCII). Om man vill bearbeta andra filer konverterar man först dessa till typ .A.

### Öppna och lämna textfil

- ▶ Driftart: Tryck på knappen **Programmering**
- ▶ Kalla upp filhanteringen: Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Visa filer av typ .A: Tryck först på softkey **VÄLJ TYP** och därefter på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Välj fil och öppna den med softkey **VÄLJ** eller knappen **ENT** eller öppna en ny fil: Ange ett nytt namn och bekräfta med knappen **ENT**

När man vill lämna texteditorn kallar man upp filhanteringen och väljer en fil med en annan filtyp, såsom exempelvis ett NC-program.

Softkey	Förflyttning av markören
	Flytta markören ett ord till höger
	Flytta markören ett ord till vänster
	Flytta markören till nästa sida
	Flytta markören till föregående sida
	Flytta markören till filens början
	Flytta markören till filens slut

## Editera text

Över den första raden i texteditorn befinner sig ett informationsfält som visar filnamnet, sökvägen och radinformation:

**Fil:** Textfilens namn  
**Rad:** Markörens aktuella radposition  
**Spalt:** Markörens aktuella kolumnposition





Texten infogas på det ställe som markören befinner sig för tillfället. Med pilknapparna kan markören förflyttas till en godtycklig position i textfilen.

Du kan radbryta med knappen **RETURN** eller **ENT**.

## Radera tecken, ord och rader samt återinfoga

Med texteditorn kan man radera hela ord och rader för att sedan infoga dem på ett annat ställe.

- ▶ Förflytta markören till ordet eller raden som skall raderas och därefter infogas på ett annat ställe
- ▶ Tryck på softkey **RADERA ORD** alt. **RADERA RAD**: Texten tas bort och sparas temporärt
- ▶ Förflytta markören till den position som texten skall återinfogas i och tryck på softkey **INFOGA RAD / ORD**

Softkey	Funktion
	Radera rad och lagra temporärt
	Radera ord och lagra temporärt
	Radera tecken och lagra temporärt
	Återinfoga rad eller ord efter radering

## Bearbeta textblock

Man kan kopiera, radera och återinfoga textblock av godtycklig storlek. För att göra detta markerar man alltid först det önskade textblocket:

- ▶ Markera textblock: Flytta markören till tecknet som textmarkeringen skall börja vid



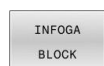
- ▶ Tryck på softkey **MARKERA BLOCK**
- ▶ Förflytta markören till tecknet där textmarkeringen skall sluta. Om man flyttar markören med pilknapparna direkt nedåt eller uppåt så kommer hela textraderna som ligger däremellan att markeras fullständigt – den markerade texten framhävs med en annan färg

Efter det att man har markerat önskat textblock vidarebearbetar man texten med följande softkeys:

Softkey	Funktion
	Radera markerat block och lagra temporärt
	Lagra markerat block temporärt, utan att radera (kopiera)

När det temporärt lagrade textblocket skall infogas på ett annat ställe utför man följande steg:

- ▶ Förflytta markören till en position där det temporärt lagrade textblocket skall infogas



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA BLOCK**: Texten infogas

Så länge texten är temporärt lagrad kan man infoga den ett godtyckligt antal gånger.

## Överför markerat block till en annan fil

- ▶ Markera textblocket på tidigare beskrivet sätt



- ▶ Tryck på softkey **KOPIERA TILL FIL**.
- ▶ Styrsystemet visar dialogen **MÅL-FIL =**.
- ▶ Ange målfilens sökväg och namn.
- ▶ Styrsystemet infogar det markerade textblocket i målfilen. När det inte existerar någon målfil med det angivna namnet så kommer styrsystemet att skriva in den markerade texten i en ny fil.

## Infoga en annan fil vid markörpositionen

- ▶ Förflytta markören till positionen, vid vilken den andra filen skall infogas



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA FRÅN FIL**.
- ▶ Styrsystemet visar dialogen **FILNAMN =**
- ▶ Ange namn och sökväg för filen som skall infogas

## Söka text

Med texteditorns sökfunktion kan man finna ord eller teckensträngar. Styrsystemet erbjuder två möjligheter.

### Söka aktuell text

Med sökfunktionen skall man hitta ett ord, som motsvarar ordet som markören befinner sig i:

- ▶ Förflytta markören till önskat ord
- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Tryck på softkey **SÖK AKTUELLT ORD**
- ▶ Sök ord: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen: Tryck på softkey **SLUT**

### Söka godtycklig text

- ▶ Välj sökfunktionen: Tryck på softkey **SÖK**. Styrsystemet visar dialogen **SÖK TEXT**:
- ▶ Skriv in den sökta texten
- ▶ Sök text: Tryck på softkey **SÖK**
- ▶ Lämna sökfunktionen, tryck på softkey **SLUT**

## 10.15 Fritt definierbara tabeller

### Grunder

I fritt definierbara tabeller kan du spara och läsa valfri information från NC-programmet. För detta ändamål står Q-parameterfunktionerna **FN 26** till **FN 28** till förfogande.

Man kan ändra de fritt definierbara tabellernas format, alltså de kolumner som ingår och deras egenskaper, med struktureditorn. Därmed kan du skapa tabeller som är exakt anpassade till din applikation.

Dessutom kan du växla mellan tabellpresentation (standardinställningen) och formulärpresentation.



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. +. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
1	99.994	49.999	0			PAT 1
2	99.989	50.001	0			PAT 2
3	100.002	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.003				PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						

### Lägga upp fritt definierbara tabeller

Gör på följande sätt:

PGM MGT

- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- ▶ Ange ett valfritt filnamn med extension .TAB

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet visar ett fönster med fast upplagda tabellformat.
- ▶ Välj t.ex. tabellformatet **example.tab** med pilknapparna

ENT

- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- ▶ Styrsystemet öppnar en ny tabell i det fördefinierade formatet.
- ▶ Du behöver ändra tabellformatet för att anpassa tabellen till dina behov

**Ytterligare information:** "Ändra tabellformat", Sida 418



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Din maskintillverkare kan skapa egna tabellmallar och lägga in dem i styrsystemet. När du skapar en ny tabell öppnar styrsystemet ett fönster med alla tillgängliga tabellmallar.



Du kan även lägga upp egna tabellmallar i styrsystemet. För att göra detta skapar du en ny tabell, ändrar tabellformatet och lagrar denna tabell i katalogen **TNC:\system\proto** När du sedan skapar en ny tabell, erbjuder styrsystemet din mall i selekteringslistan med tabellmallar.

## Ändra tabellformat

Gör på följande sätt:

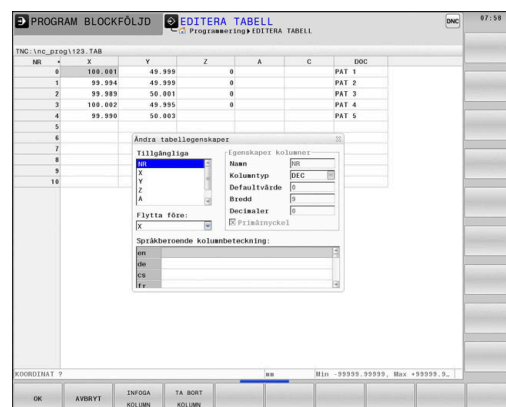
- FORMAT EDITERA**
- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
  - ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket tabellstrukturen presenteras.
  - ▶ Anpassa format

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter:

Strukturkommando	Betydelse
<b>Tillgängliga kolumner:</b>	Lista med alla kolumner som existerar i tabellen
<b>Flytta framför:</b>	Den i <b>Tillgängliga kolumner</b> markerade uppgiften flyttas framför denna kolumn
<b>Namn</b>	Kolumnnamn: visas i den översta raden
<b>Kolumntyp</b>	<b>TEXT:</b> Textinmatning <b>SIGN:</b> Förtecken + eller - <b>BIN:</b> Binärtal <b>DEC:</b> Decimal, positiv, heltal (kardinaltal) <b>HEX:</b> Hexadecimaltal <b>INT:</b> Heltal <b>LENGTH:</b> Längd (omräknas i inch-program) <b>FEED:</b> Matning (mm/min eller 0.1 inch/min) <b>IFEED:</b> Matning (mm/min eller inch/min) <b>FLOAT:</b> Flyttal <b>BOOL:</b> Sanningsvärde <b>INDEX:</b> Index <b>TSTAMP:</b> Fast definierat format för datum och tid <b>UPTTEXT:</b> Textinmatning med versaler <b>PATHNAME:</b> Sökväg
<b>Defaultvärde</b>	Värde som fältet i denna kolumn skall förinställas med
<b>Bredd</b>	Kolumnens bredd (antal tecken)
<b>Primärnyckel</b>	Första tabellkolumnen
<b>Språkberoende kolumnbeteckning</b>	Språkberoende dialog



Kolumner med kolumntyper som tillåter bokstäver, t.ex. **TEXT**, kan bara läsas ut eller skrivas till med QS-parametrar, även om innehåller i cellen bara är siffror.



Du kan navigera i formuläret med en ansluten mus eller med navigeringsknapparna.

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på navigeringsknapparna för att gå till inmatningsfältet



- ▶ Öppna öppningsbara menyer med knappen **GOTO**



- ▶ Navigera med pilknapparna inuti ett inmatningsfält

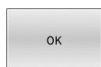


I en tabell som redan innehåller rader, kan du inte förändra tabellegenskaperna **Namn** och **Kolumntyp**. Först när du har raderat alla rader kan du ändra dessa egenskaper. Skapa i förekommande fall en säkerhetskopia av tabellen.

Med knappkombinationen **CE** och därefter **ENT** återställer du ogiltiga värden i fält med kolumntyp **TSTAMP**.

### Avsluta struktureditorn

Gör på följande sätt:



- ▶ Tryck på softkey **OK**
- > Styrsystemet stänger redigeringsformuläret och överför ändringarna.



- ▶ Alternativt tryck på softkey **AVSLUTA**
- > Styrsystemet ignorerar alla ändringar som har gjorts.

## Växla mellan tabell- och formulärpresentation

Du kan välja att presentera alla tabeller med extension **.TAB** antingen som listpresentation eller formulärpresentation.

Växla vy på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**



- ▶ Välj softkey med den önskade vyn

I formulärpresentationen visar styrsystemet radnummer med innehållet i den första kolumnen i den vänstra bildskärmsdelen.

I formelpresentationen kan du ändra data på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **ENT** för att växla till nästa inmatningsfält på den högra sidan

Välj en annan rad för redigering:



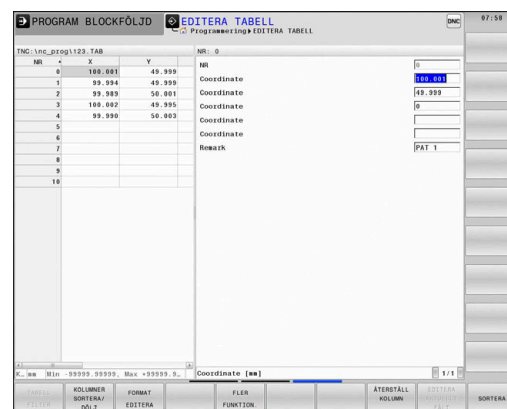
- ▶ Tryck på knappen **Nästa flik**
- ▶ Markören växlar till det vänstra fönstret.



- ▶ Välj den önskade raden med pilknapparna



- ▶ Med knappen **nästa flik** växlar du tillbaka till inmatningsfönstret



## FN 26: TABOPEN – Öppna fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 26: TABOPEN** öppnar du en godtycklig fritt definierbar tabell för att sedan kunna skriva till denna tabell med **FN 27** respektive kunna läsa från denna tabell med **FN 28**.



I ett NC-program kan alltid endast en tabell vara öppen. Ett nytt NC-block med **FN 26: TABOPEN** stänger automatiskt den senast öppnade tabellen. Tabellen som skall öppnas måste ha extension **.TAB**.

**Exempel: Öppna tabell TAB1.TAB som finns lagrad i katalog TNC:\DIR1**

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB



## FN 27: TABWRITE – Skriv i fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 27: TABWRITE** skriver du till tabellen som du dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **TABWRITE**-block, dvs. skriva till. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. Värdet som styrsystemet skall skriva till respektive kolumn, definieras man i Q-parametrar.



Funktionen **FN 27: TABWRITE** kan endast användas i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.

Med funktionen **FN 18 ID992 NR16** kan du fråga i vilken driftart NC-programmet exekveras.

Om du skriver till flera kolumner i ett NC-block måste du lagra värdena som skall skrivas i Q-parameternummer som följer på varandra.

Styrsystemet visar ett felmeddelande om du försöker skriva till en spärrad eller icke tillgänglig tabellcell.

Arbeta med QS-parametrar när du vill skriva till ett textfält (t.ex. kolumntyp **UPTEXT**). Du skriver med Q, QL eller QR-parametrar till sifferfält.

### Exempel

Skriv till kolumnerna Radie, Djup och D i rad 5 i den för tillfället öppnade tabellen. Värdena som skall skrivas till tabellen måste finnas lagrade i Q-parametrarna **Q5**, **Q6** och **Q7**

```
53 Q5 = 3.75
```

```
54 Q6 = -5
```

```
55 Q7 = 7.5
```

```
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIE,DJUP,D" = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Läsa från fritt definierbara tabeller

Med funktionen **FN 28: TABREAD** läser man från tabellen som man dessförinnan har öppnat med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definiera flera kolumnnamn i ett **TABREAD**-block, dvs. läsa från. Kolumnnamnen måste stå inom citationstecken och vara åtskilda av ett kommatecken. I **FN 28**-blocket definierar man det Q-parameternummer som styrsystemet skall lagra det första lästa värdet i.



Om man läser flera kolumner i ett NC-block kommer styrsystemet att lagra de lästa värdena i Q-parametrar av samma typ som följer varandra, t.ex. **QL1**, **QL2** och **QL3**.

Arbeta med QS-parametrar när du läser ut ett textfält. Du läser ut från sifferfält med Q, QL eller QR-parametrar.

### Exempel

Från rad 6 i den för tillfället öppnade tabellen läses värden från kolumnerna **X**, **Y** och **D**. Spara det första värdet i Q-parameter **Q10**, det andra värdet i **Q11** det tredje värdet i **Q12**.

Från samma rad sparas kolumnen **DOC** i **QS1**.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

## Anpassa tabellformat

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för att förlora data!

Funktionen **ANPASSA TABELL / NC-PGM** ändrar alla tabellers format slutgiltigt. Styrsystemet genomför inte någon automatisk backup av filer före formatändringen. Därmed blir filer permanent ändrade och i förekommande fall inte längre användbara.

- Använd bara funktionen efter samråd maskintillverkaren

#### Softkey

#### Funktion

ANPASSA  
TABELL /  
NC-PGM

Anpassa befintliga tabellers format efter ändring styrsystemets softwareversion



Namnet på tabeller i tabellkolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken, t.ex. **+**. Dessa tecken kan på grund av SQL-kommandon leda till problem vid inläsning eller utläsning av data.

## 10.16 Pulserande varvtal FUNCTION S-PULSE

### Programmera pulserande varvtal

#### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.  
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE** programmerar du ett pulserande varvtal för att t.ex. vid svarvning med konstant varvtal undvika maskinens resonansvibrationer.





Med inmatningsvärdet i P-TIME definierar du svängningens tidslängd (periodlängd), med inmatningsvärdet SCALE varvtalsändringen i procent. Spindelvarvtalet ändras sinusformat runt börvärdet.

#### Tillvägagångssätt

##### Exempel

#### 13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Gör på följande sätt vid definitionen:


-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Tryck på softkey **SPINDLE-PULSE**
- ▶ Definiera periodlängd P-TIME
- ▶ Definiera varvtalsändring SCALE

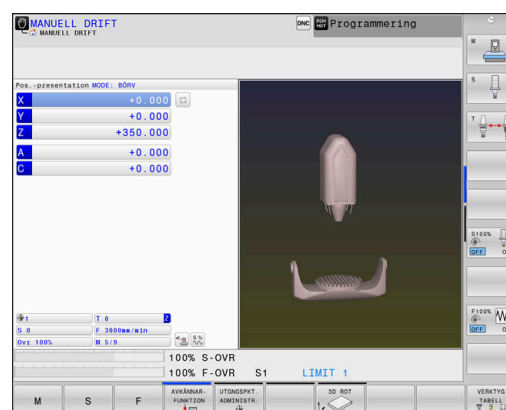


Styrsystemet överskrider aldrig en programmerad varvtalsbegränsning. Varvtalet behålls tills sinuskurvan från funktionen **FUNCTION S-PULSE** åter understiger det maximala varvtalet.

#### Symboler

I statuspresentationen visar symbolen statusen för det pulserande varvtalet:

Symbol	Funktion
	Pulserande varvtal aktivt







## Återställ pulserande varvtal

### Exempel

#### 18 FUNCTION S-PULSE RESET

Med funktionen **FUNCTION S-PULSE RESET** återställer du det pulserande varvtalet.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Välj softkey **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.17 Väntetid FUNCTION FEED

### Programmera väntetid

#### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Läs och beakta din maskintillverkares funktionsbeskrivning.  
Följ säkerhetsanvisningarna.

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en upprepande väntetid i sekunder, t.ex. för att tvinga fram spånbrytning i en svarvcykel. Du programmerar **FUNCTION FEED DWELL** omedelbart före den bearbetning som du vill utföra med spånbrytning.

Den definierade väntetiden från **FUNCTION FEED DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

Funktionen **FUNCTION FEED DWELL** påverkar inte vid rörelser med snabbtransport eller avkänningsrörelser.

### HÄNVISNING

#### Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!

När funktionen **FUNCTION FEED DWELL** är aktiv, avbryter styrsystemet matningen upprepade gånger. Under matningsavbrottet väntar verktyget på den aktuella positionen, spindeln fortsätter att rotera. Detta beteende resulterar i att arbetsstycket kasseras vid tillverkning av gängor. Dessutom finns det risk för verktygsbrott vid exekveringen!

- ▶ Deaktivera funktionen **FUNCTION FEED DWELL** före gängning

#### Tillvägagångssätt

##### Exempel

**13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5**

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION FEED**
-  ▶ Tryck på softkey **FEED DWELL**
- ▶ Definiera intervallperiod vänta D-TIME
- ▶ Definiera intervallperiod bearbetning F-TIME

## Återställa väntetid







Återställ väntetiden omedelbart efter att bearbetningen med spånbrytningen har slutförts.

### Exempel

#### 18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL RESET** återställer du en upprepande väntetid.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION FEED**
-  ▶ Välj softkey **RESET FEED DWELL**



Du kan även återställa väntetiden genom inmatning av D-TIME 0.

Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION FEED DWELL** vid programslut.

## 10.18 Väntetid FUNCTION DWELL

### Programmera väntetid

#### Användningsområde

Med funktionen **FUNCTION FEED DWELL** programmerar du en väntetid i sekunder eller så definierar du det antal spindelvarv som fördröjningen skall pågå.

Den definierade väntetiden från **FUNCTION DWELL** påverkar både i fräsdrift och i svarvdrift.

#### Tillvägagångssätt






##### Exempel

13 FUNCTION DWELL TIME10

##### Exempel

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION DWELL**
-  ▶ Tryck på softkey **DWELL TIME**
-  ▶ Definiera tidsrymd i sekunder
- ▶ Tryck på softkey **DWELL REVOLUTIONS**
- ▶ Definiera antal spindelvarv

## 10.19 Lyfta verktyg vid NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

### Programmera lyftning med FUNCTION LIFTOFF

#### Förutsättning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion konfigureras och frigges av maskintillverkaren. Maskintillverkaren definierar den sträcka i maskinparameter **CfgLiftOff** (Nr. 201400) som styrsystemet skall förflytta vid en **LIFTOFF**. Med hjälp av maskinparameter **CfgLiftOff** kan funktionen också deaktiveras.

I kolumn **LIFTOFF** i verktygstabellen sätter du parametern **Y** för det aktiva verktyget.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

#### Användningsområde

Funktionen **LIFTOFF** fungerar i följande situationer:

- Vid ett av dig utfört NC-stopp
- Vid ett NC-stopp som har utförts av programvaran, t.ex. när ett fel har inträffat i ett drivsystem
- Vid ett strömavbrott

Verktyget lyfts med upp till 2 mm från konturen. Styrsystemet beräknar lyftningsriktningen med ledning av informationen i **FUNCTION LIFTOFF**-blocket.

Du har följande möjligheter att programmera funktionen **LIFTOFF**:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Lyftning i arbetsstyckeskoordinatsystemet med definierad vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Lyftning i arbetsstyckeskoordinatsystemet med definierad vinkel
- Lyftning i verktygsaxelns riktning med **M148**

**Ytterligare information:** "Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp: M148", Sida 249



## Liftoff i svarvdrift

**HÄNVISNING****Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

När du använder funktionen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i svarvdrift kan det leda till oönskade rörelser i axlarna. Styrsystemets beteende beror på kinematikbeskrivningen och på cykeln **800 (Q498=1)**.

- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
- ▶ Ändra i förekommande fall den definierade vinkelns förtecken

Styrsystemet beräknar lösningen på följande sätt:

- När verktygsspindeln är definierad som en axel, kommer **LIFTOFF** att vända runt med verktyget.
- När verktygsspindeln är definierad som en kinematisk transformering, kommer **LIFTOFFinte** att vrida runt med verktyget!

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

**Programmera lyftning med definierad vektor****Exempel**

**18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5**

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definierar du lyftningsriktningen som vektor i arbetsstyckeskoordinatsystemet. Styrsystemet beräknar utifrån den av maskintillverkaren definierade totala sträckan, lyftningssträckan i de individuella axlarna.

Gör på följande sätt vid definitionen:

- SPEC  
FCT

 ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- PROGRAM-  
FUNKTIONER

 ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
- FUNCTION  
LIFTOFF

 ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
- LIFTOFF  
TCS

 ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF TCS**
- ▶ Ange vektorkomponenter i X, Y och Z

## Programmera lyftning med definierad vinkel





### Exempel

#### 18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definierar du lyftningsriktningen som rymdvinkel i arbetsstyckeskoordinatsystemet. Denna funktion är särskilt användbar vid svarvning.

Den angivna vinkeln SPB beskriver vinkeln mellan Z och X. Om du anger 0° kommer verktyget att lyftas i verktygaxelns riktning Z.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF ANGLE TCS**  
▶ Ange vinkel SPB





## Återställ funktion Liftoff

### Exempel

#### 18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Med funktionen **FUNCTION LIFTOFF RESET** återställer du lyftningen.

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Tryck på softkey **LIFTOFF RESET**



Du kan också återställa lyftningen med M149. Styrsystemet återställer automatiskt funktionen **FUNCTION LIFTOFF** vid programslut.

11

**Fleraxlig-  
bearbetning**

## 11.1 Funktioner för fleraxlig bearbetning

I detta kapitel finns styrsystemsfunktioner som hör ihop med fleraxlig bearbetning sammanfattade:

Styrsystemsfunktion	Beskrivning	Sida
<b>PLANE</b>	Definiera bearbetningar i det tiltade bearbetningsplanet	433
<b>M116</b>	Matning för rotationsaxlar	464
<b>PLANE/M128</b>	Fräsning med vinklat verktyg	462
<b>FUNCTION TCPM</b>	Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar (vidareutveckling av M128)	472
<b>M126</b>	Förflytta rotationsaxel närmaste väg	465
<b>M94</b>	Reducera rotationsaxlars positionsvärden	466
<b>M128</b>	Bestäm styrsystemets beteende vid positionering av rotationsaxlar	467
<b>M138</b>	Val av rotationsaxlar	470
<b>M144</b>	Ta hänsyn till maskinkinematik	471
<b>LN-block</b>	Tredimensionell verktygskompensering	478

## 11.2 Plane-funktionen: Tiltning av bearbetningsplanet (Option #8)

### Inledning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Funktionen för tiltning av bearbetningsplanet måste vara frigiven av er maskintillverkare!

En **PLANE**-funktionen kan endast användas fullt ut i maskiner som förfogar över minst två rotationsaxlar (bordsaxlar, huvudaxlar eller kombination). Funktionen **PLANE AXIAL** utgör ett undantag. **PLANE AXIAL** kan du även använda i maskiner som bara har en programmerbar rotationsaxel.

Med **PLANE**-funktionen (eng. plane = plan) får du tillgång till kraftfulla funktioner, med vilka du på olika sätt kan definiera tiltade bearbetningsplan.

Parameterdefinitionen för **PLANE**-funktionen är uppdelad i två delar:

- De geometriska definitionerna av planet, skiljer sig åt mellan de olika varianterna av **PLANE**-funktionerna
- Positioneringsbeteendet för **PLANE**-funktionen, vilket skall ses som separerad från plandefinitionen är identiskt för alla **PLANE**-funktioner

**Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Vid uppstart av maskinen försöker styrsystemet att återställa det tiltade plan som var aktivt vid avstängningen. I vissa lägen är detta inte möjligt. Detta gäller t.ex. när du tiltar med axelvinkel och maskinen är konfigurerad för rymdvinkel eller när du har ändrat kinematiken.

- ▶ Återställ tiltning före avstängningen om det är möjligt
- ▶ Kontrollera tiltningen då tiltstatus återställs

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Cykel **8 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

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

Exempel

- 1 Cykel **8 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
  - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
  - Speglingen är verksam efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **19**
- 2 Cykel **8 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
  - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas











Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- Funktionen överför är-position är inte möjlig vid aktivt tiltat bearbetningsplan.
- När du använder **PLANE**-funktionen vid aktiv **M120** kommer styrsystemet att upphäva radiekompenseringen och därmed också funktionen **M120** automatiskt.
- **PLANE**-funktioner återställs alltid med **PLANE RESET**. Inmatning av värdet 0 i alla **PLANE**-parametrar (t.ex. Alla tre rymdvinklar) återställer enbart vinkeln, inte funktionen.
- När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tiltmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.
- Styrsystemet stöder bara tiltning av bearbetningsplanet vid spindelaxel Z.



## Översikt

Vid de flesta **PLANE**-funktionerna (förutom **PLANE AXIAL**) beskriver du det önskade bearbetningsplanet oberoende av vilka rotationsaxlar som din maskin är utrustad med. Följande möjligheter står till förfogande:

Softkey	Funktion	Erforderliga parametrar	Sida
	<b>SPATIAL</b>	Tre rymdvinklar <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>	438
	<b>PROJECTED</b>	Två projektionsvinklar <b>PROPR</b> och <b>PROMIN</b> samt rotationsvinkel <b>ROT</b>	440
	<b>EULER</b>	Tre Eulervinklar Precession ( <b>EULPR</b> ), Nutation ( <b>EULNU</b> ) och Rotation ( <b>EULROT</b> )	442
	<b>VECTOR</b>	Normalvektor för definition av planet och basvektor för definition av den tiltade X-axelns riktning	444
	<b>POINTS</b>	Koordinater för tre godtyckliga punkter på planet som skall tiltas	447
	<b>RELATIV</b>	Enstaka, inkrementalt verkande rymdvinkel	449
	<b>AXIAL</b>	Upp till tre absoluta eller inkrementala axelvinklar <b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b>	450
	<b>RESET</b>	Återställa PLANE-funktion	437

## Starta animering

För att förtydliga skillnaderna mellan de olika definitionsmöjligheterna i de olika **PLANE**-funktionerna, kan du starta en animering via en softkey. För att göra detta startar du först animeringsmoden och väljer sedan den önskade **PLANE**-funktionen. Under animeringen indikerar styrsystemet den valda **PLANE**-funktionens softkey med blå bakgrund.

Softkey	Funktion
	Starta animeringsmode
	Välj animering (blå bakgrund)

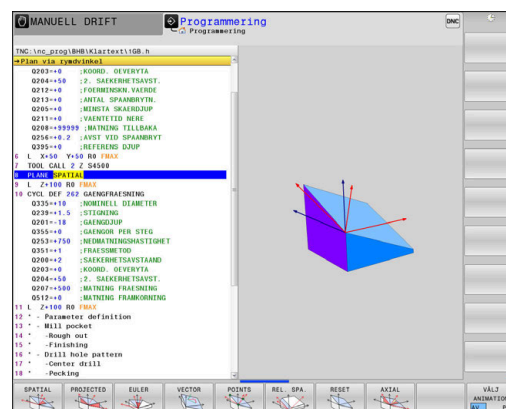
## Definiera PLANE-funktion

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA  
BEARB. -  
PLAN

- ▶ Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**
- ▶ Styrssystemet presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.
- ▶ Välj **PLANE**-funktion



## Välj funktion

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrssystemet fortsätter dialogen och frågar efter erforderliga parametrar.

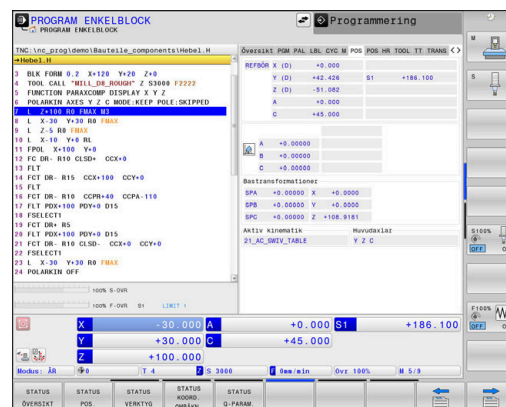
## Välj funktion vid aktiv animering

- ▶ Välj den önskade funktionen via softkey
- ▶ Styrssystemet visar animeringen.
- ▶ För att använda den momentant aktiva funktionen: Tryck på softkeyn igen eller tryck på knappen **ENT**

## Positionsvisning

Så snart någon av **PLANE**-funktionerna har aktiverats, förutom **PLANE AXIAL**, presenterar styrssystemet den beräknade rymdvinkeln i den utökade statuspresentationen.

I presentation av restväg (**ÄRDST** och **REFDST**) visar styrssystemet vid vridningen av rotationsaxeln (mode **MOVE** eller **TURN**) vägen till den beräknade slutpositionen för rotationsaxeln.





## PLANE-funktion återställa

### Exempel

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

TILTA  
BEARB. -  
PLAN

- ▶ Tryck på softkey **TILTA BEARB.PLAN**
- ▶ Styrssystem presenterar tillgängliga **PLANE**-funktioner i softkeyraden.

RESET  


- ▶ Välj funktionen för återställning:

MOVE

- ▶ Bestämmer om styrsystemet automatiskt positionerar rotationsaxlarna tillbaka till grundpositionen (**MOVE** eller **TURN**) eller inte (**STAY**)  
**Ytterligare information:** "Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY", Sida 453

END  
D

- ▶ Tryck på knappen **END**



Funktionen **PLANE RESET** återställer den aktiva tiltningen och vinkeln (**PLANE**-funktion eller cykel **19**) (vinkel = 0 och funktion inaktiv). En dubblerad definition behövs inte.

Tiltning i driftart **MANUELL DRIFT** deaktiverar du via 3D-ROT-menyn.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## Definiera bearbetningsplan via rymdvinkel: PLANE SPATIAL

### Användningsområde

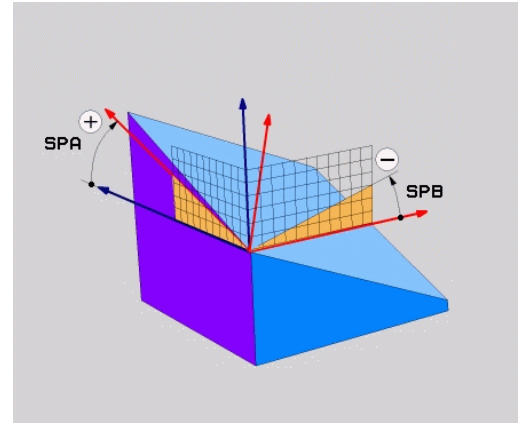
Rymdvinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det icke tiltade arbetsstyckeskoordinatsystemet (**tiltningens ordningsföljd A-B-C**).

De flesta användare utgår här från tre på varandra följande rotationer i omvänd ordningsföljd (**tiltningens ordningsföljd C-B-A**).

Resultatet av de båda synsätten är identiskt, vilket visas av följande jämförelse.

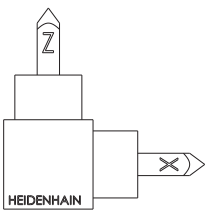
### Exempel

PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

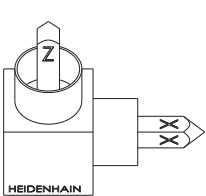


#### A-B-C

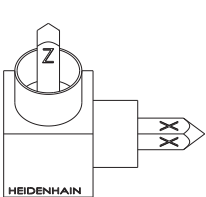
Grundläge A0° B0° C0°



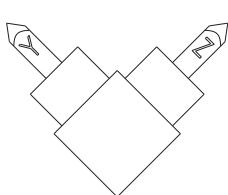
A+45°



B+0°

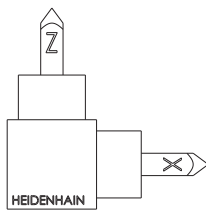


C+90°

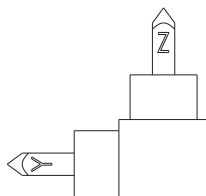


#### C-B-A

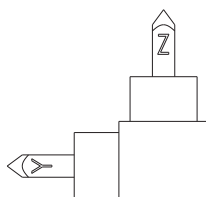
Grundläge A0° B0° C0°



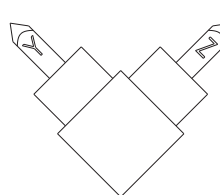
C+90°



B+0°



A+45°



Jämförelse tiltningens ordningsföljd:

■ **Tiltningens ordningsföljd A-B-C:**

- 1 Tiltning runt den icke tiltade X-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 2 Tiltning runt den icke tiltade Y-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 3 Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet

■ **Tiltningens ordningsföljd C-B-A:**

- 1 Tiltning runt den icke tiltade Z-axeln i arbetsstyckeskoordinatsystemet
- 2 Tiltning runt den redan tiltade Y-axeln
- 3 Tiltning runt den redan tiltade X-axeln



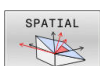
Programmeringsanvisning:

- Du måste alltid definiera alla tre rymdvinklar **SPA**, **SPB** och **SPC**, även om en eller flera vinklar har värdet 0.
- Cykel **19** använder beroende på maskinen inmatning av rymdvinkel eller axelvinkel. Om konfigurationen (inställning i maskinparametrar) tillåter inmatning av rymdvinkel, är vinkeldefinitionen i cykel **19** och i funktionen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

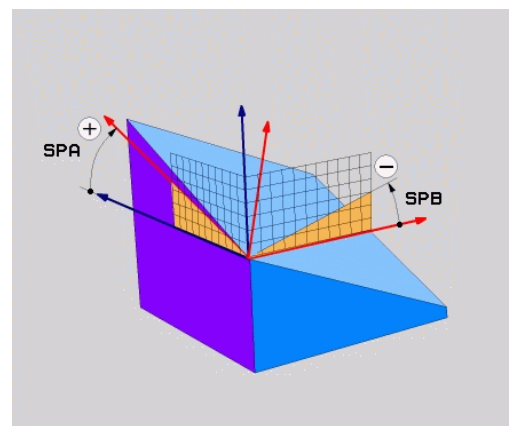
## Inmatningsparametrar

### Exempel

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....

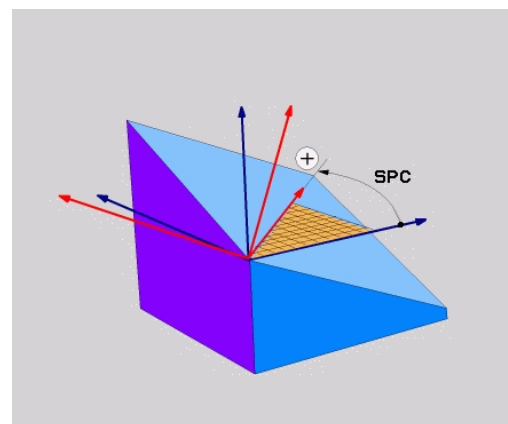


- ▶ **Rymdvinkel A?:** Vridningsvinkel **SPA** runt den (icke tiltade) axeln X. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Rymdvinkel B?:** Vridningsvinkel **SPB** runt den (icke tiltade) axeln Y. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ **Rymdvinkel C?:** Vridningsvinkel **SPC** runt den (icke tiltade) axeln Z. Inmatningsområde från  $-359.9999^\circ$  till  $+359.9999^\circ$
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

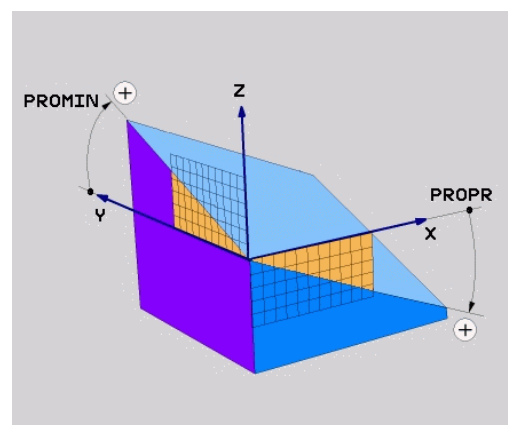


**Använda förkortningar**

Förkortning	Betydelse
SPATIAL	Eng. <b>spatial</b> = rymd
SPA	<b>spatial A</b> : Vridning runt (icke tiltade) X-axeln
SPB	<b>spatial B</b> : Vridning runt (icke tiltade) Y-axeln
SPC	<b>spatial C</b> : Vridning runt (icke tiltade) Z-axeln

**Definiera bearbetningsplan via projektionsvinkel: PLANE PROJECTED****Användningsområde**

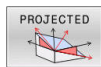
Projektionsvinkel definierar ett bearbetningsplan genom inmatning av två vinklar, vilka kan bestämmas genom projektion av bearbetningsplanet som skall definieras i det första koordinatplanet (Z/X vid verktygsaxel Z) och det andra koordinatplanet (Y/Z vid verktygsaxel Z).



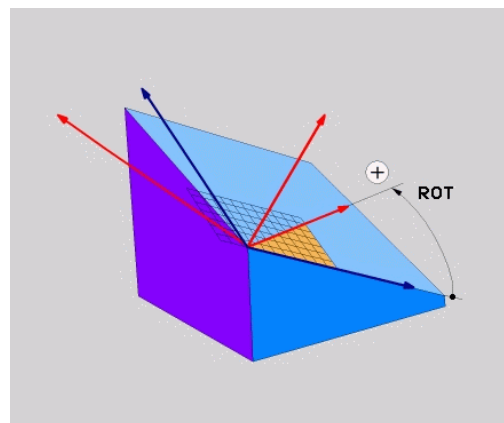
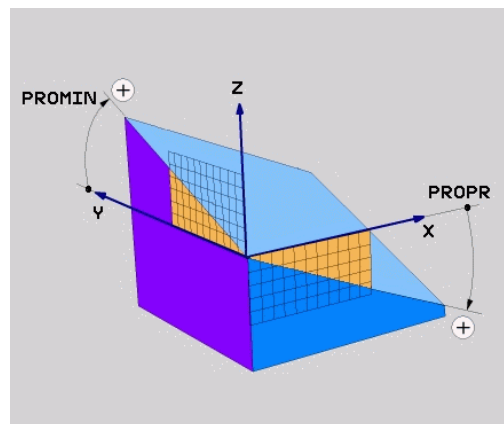
Programmeringsanvisning:

- Projektionsvinkelen motsvarar vinkelprojektionen i ett rätvinkligt koordinatsystems plan. Endast vid rätvinkliga arbetsstycken är vinkeln vid arbetsstyckets ytterkanter identiska med projektionsvinklarna. Därför avviker vinkeluppgifterna från den tekniska ritningen ofta från de faktiska projektionsvinklarna vid icke rätvinkliga arbetsstycken.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

### Inmatningsparametrar



- ▶ **Proj.-vinkel 1. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets första koordinatplan (Z/X vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från  $-89.9999^\circ$  till  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -axeln är det aktiva bearbetningsplanets huvudaxel (X vid verktygsaxel Z, positiv riktning)
- ▶ **Proj.-vinkel 2. Koordinatplan?:** Det tiltade bearbetningsplanets projicerade vinkel i det icke tiltade koordinatsystemets andra koordinatplan (Y/Z vid verktygsaxel Z). Inmatningsområde från  $-89.9999^\circ$  till  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -axeln är det aktiva bearbetningsplanets komplementaxel (Y vid verktygsaxel Z)
- ▶ **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade verktygsaxeln (motsvarar en rotation med cykel **10**). Med rotationsvinkeln kan du på ett enkelt sätt bestämma bearbetningsplanets huvudaxels riktning (X vid verktygsaxel Z, Z vid verktygsaxel Y). Inmatningsområde från  $-360^\circ$  till  $+360^\circ$
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



### Exempel

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....

Använda förkortningar:

<b>PROJECTED</b>	Eng. projected = projicerad
<b>PROPR</b>	prinzipal plane: Huvudplan
<b>PROMIN</b>	minor plane: Komplementplan
<b>ROT</b>	Eng. rotation: Rotation

## Definiera bearbetningsplan via eulervinkel: PLANE SPATIAL

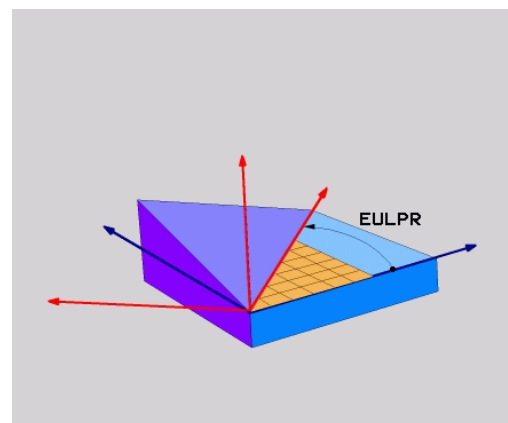
### Användningsområde

Eulervinkel definierar ett bearbetningsplan genom upp till tre vridningar i det varterfter redan tiltade koordinatsystemet. De tre eulervinklarna definierades av den Schweiziska matematikern Euler.

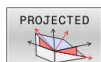


Positioneringsbeteendet kan väljas.

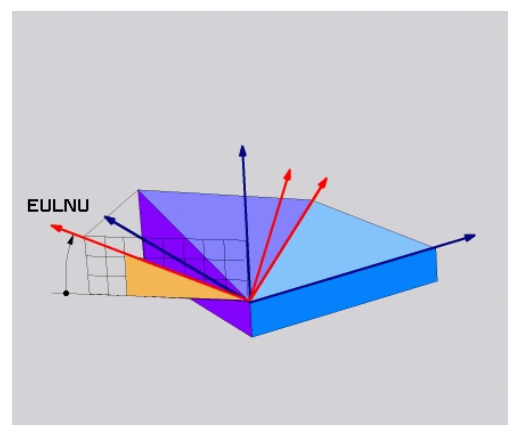
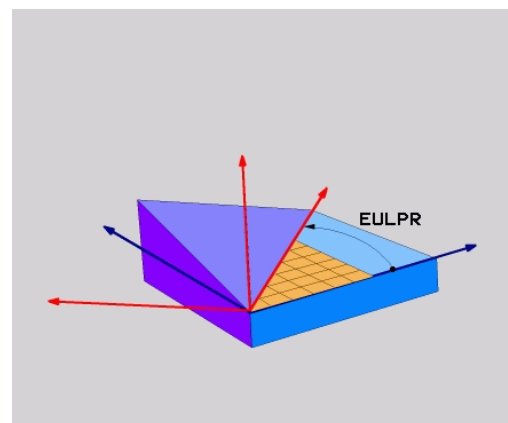
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



### Inmatningsparametrar



- ▶ **Vrid.vinkel huvudkoordinatplan?:**  
Vridningsvinkel **EULPR** runt Z-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är -180.0000° till 180.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- ▶ **Tiltvinkel verktygsaxel?:** Tiltvinkel **EULNUT** för koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln. Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 180.0000°
  - 0°-axeln är Z-axeln
- ▶ **ROT-vinkel för tiltade plan?:** Vridning **EULROT** av det tiltade koordinatsystemet runt den tiltade Z-axeln (motsvarar en rotation med cykel **10**). Med rotationsvinkeln kan man på ett enkelt sätt bestämma X-axelns riktning i det tiltade bearbetningsplanet.  
Beakta:
  - Inmatningsområde är 0° till 360.0000°
  - 0°-axeln är X-axeln
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

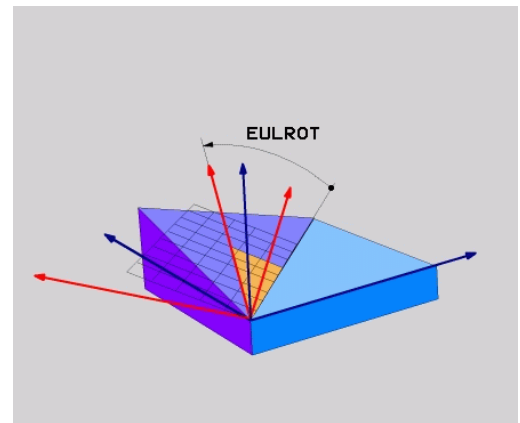


### Exempel

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

**Använda förkortningar**

<b>Förkortning</b>	<b>Betydelse</b>
<b>EULER</b>	Schweizisk matematiker som definierade de så kallade Euler-vinklarna
<b>EULPR</b>	<b>P</b> recessionsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt Z-axeln
<b>EULNU</b>	<b>N</b> utationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av koordinatsystemet runt den av precessionsvinkeln vridna X-axeln
<b>EULROT</b>	<b>R</b> otationsvinkel: Vinkel som beskriver vridningen av det tiltade bearbetningsplanet runt den tiltade Z-axeln

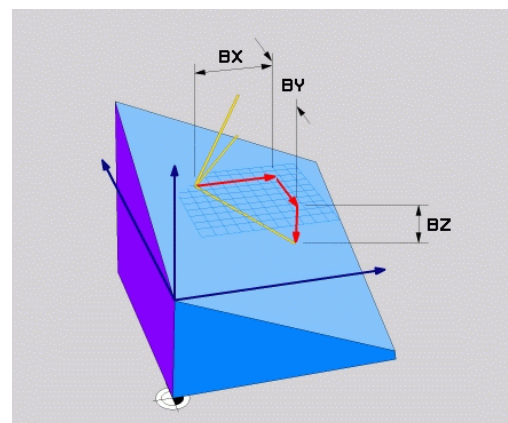


## Definiera bearbetningsplan via två vektorer: PLANE VECTOR

### Användningsområde

Definitionen av ett bearbetningsplan via **två vektorer** kan du använda om ditt CAD-system kan beräkna det tiltade bearbetningsplanets basvektor och normalvektor. En normaliserad inmatning behövs inte. Styrsystemet beräknar normaliseringen internt, därför kan du ange värden mellan -9.999999 och +9.999999.

Den för definitionen av bearbetningsplanet nödvändiga basvektorn bestäms med komponenterna **BX**, **BY** och **BZ**. Normalvektorn bestäms av komponenterna **NX**, **NY** och **NZ**.



#### Programmeringsanvisning:

- Styrsystemet räknar internt fram de av dina inmatade värden normerade vektorerna.
- Normalvektorn definierar bearbetningsplanets lutning och orientering. Basvektorn bestämmer orienteringen av huvudaxeln X i det definierade bearbetningsplanet. För att definitionen av bearbetningsplanet skall vara entydig, måste vektorerna programmeras vinkelrätt i förhållande till varandra. Styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer bestäms av maskintillverkaren.
- Normalvektorn får inte programmeras för kort, t.ex. alla riktningsskomponenter med värde 0 eller även 0.0000001. I detta fall kan styrsystemet inte fastställa lutningen. Bearbetningen avbryts med ett felmeddelande. Beteendet är oberoende av konfigurationen i maskinparametrarna.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452





Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren konfigurerar styrsystemets beteende vid icke vinkelräta vektorer.

Alternativt till det normala felmeddelandet kommer styrsystemet att korrigera (eller ersätta) den icke vinkelräta basvektorn. Styrsystemet förändrar inte normalvektorn då.

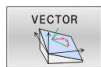
Styrsystemets standardbeteende vid icke vinkelrät basvektor:

- Basvektorn projiceras längs normalvektorn på bearbetningsplanet (definierad av normalvektorn)

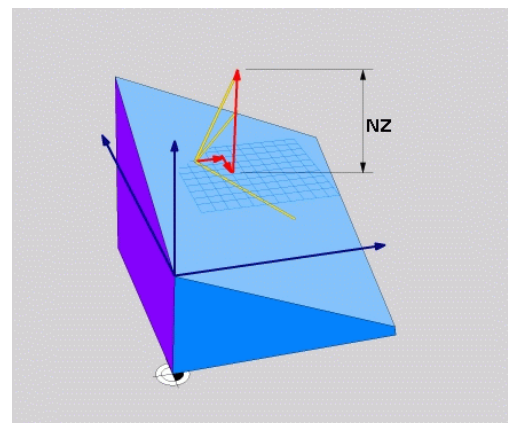
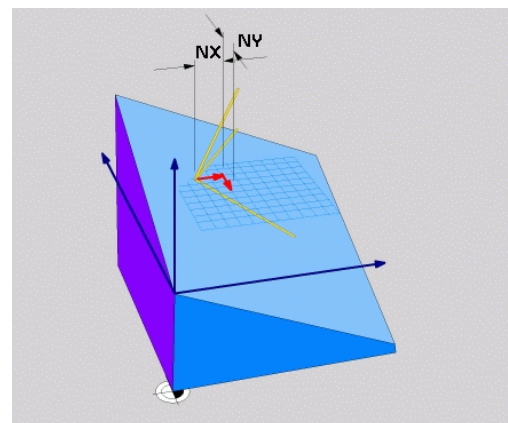
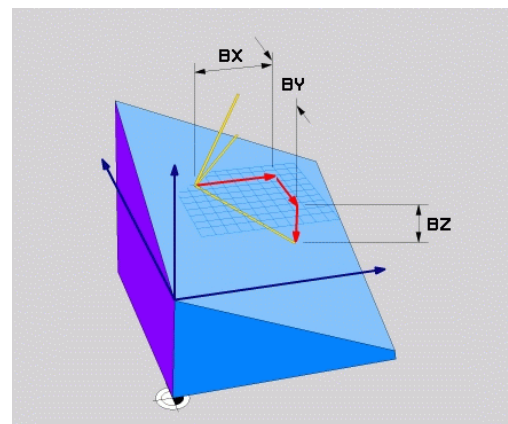
Styrsystemets justeringsbeteende vid icke vinkelrät basvektor, som dessutom är för kort, parallell eller antiparallell mot normalvektorn:

- När normalvektorn inge har någon X-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga X-axeln
- När normalvektorn inge har någon Y-del, motsvarar basvektorn den ursprungliga Y-axeln

## Inmatningsparametrar



- ▶ **X-komponent basvektor?:** X-komponent **BX** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Y-komponent basvektor?:** Y-komponent **BY** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Z-komponent basvektor?:** Z-komponent **BZ** för basvektorn B. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **X-komponent normalvektor?:** X-komponent **NX** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Y-komponent normalvektor?:** Y-komponent **NY** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ **Z-komponent normalvektor?:** Z-komponent **NZ** för normalvektorn N. Inmatningsområde: -9.9999999 till +9.9999999
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



## Exempel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

## Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
VECTOR	Engelska vector = vektor
BX, BY, BZ	<b>B</b> asvektor : <b>X</b> -, <b>Y</b> - och <b>Z</b> -komponent
NX, NY, NZ	<b>N</b> ormalvektor : <b>X</b> -, <b>Y</b> - och <b>Z</b> -komponent

## Definiera bearbetningsplan via tre punkter: PLANE POINTS

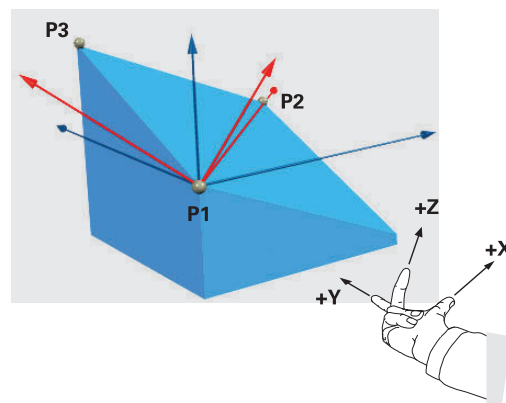
### Användningsområde

Ett bearbetningsplan kan entydigt definieras via uppgifter om **tre godtyckliga punkter P1 till P3 som ligger i detta plan**. Denna möjlighet är realiserad i funktionen **PLANE POINTS**.

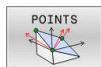


Programmeringsanvisning:

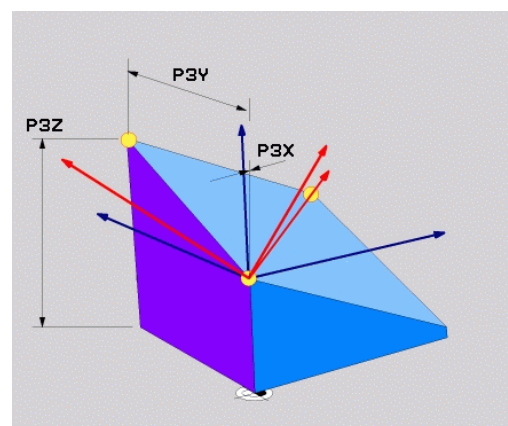
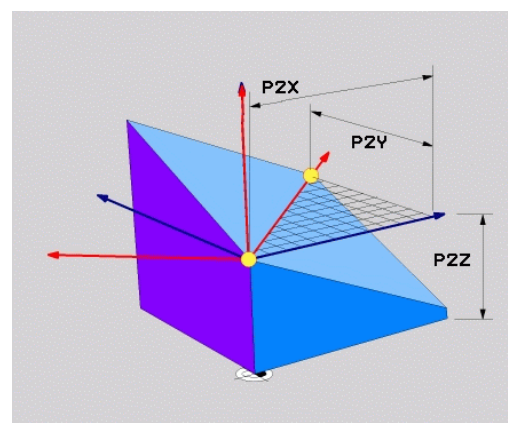
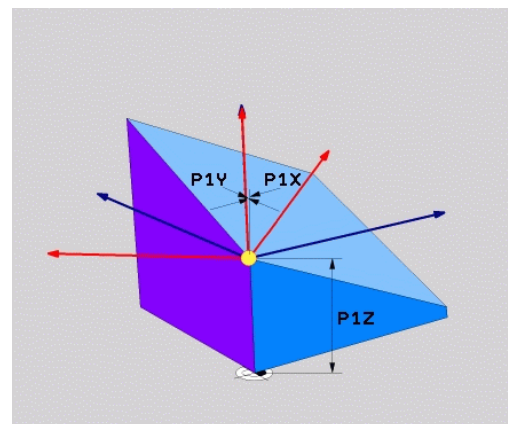
- De tre punkterna definierar planets lutning och orientering. Styrsystemet förändrar inte den aktiva nollpunktens läge vid **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 och punkt 2 bestämmer orienteringen på den tiltade huvudaxeln X (vid verktygsaxel Z).
- Punkt 3 definierar det tiltade bearbetningsplanets lutning. I det definierade bearbetningsplanet orienteras Y-axeln med ledning av att den är vinkelrät mot huvudaxeln X. Läget på punkt 3 bestämmer därigenom också verktygsaxelns orientering och därmed bearbetningsplanets orientering. För att den positiva verktygsaxlen skall peka bort från arbetsstycket, måste punkt 3 befinna sig ovanför förbindelselinjen mellan punkt 1 och punkt 2 (högerhandsregeln).
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



### Inmatningsparametrar



- ▶ **X-koordinat 1. planpunkt?:** X-koordinat **P1X** för 1. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 1. planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** för 1. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 1. planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** för 1. planpunkten
- ▶ **X-koordinat 2. planpunkt?:** X-koordinat **P2X** för 2. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 2. planpunkt?:** Y-koordinat **P2Y** för 2. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 2. planpunkt?:** Z-koordinat **P2Z** för 2. planpunkten
- ▶ **X-koordinat 3. planpunkt?:** X-koordinat **P3X** för 3. planpunkten
- ▶ **Y-koordinat 3. planpunkt?:** Y-koordinat **P3Y** för 3. planpunkten
- ▶ **Z-koordinat 3. planpunkt?:** Z-koordinat **P3Z** för 3. planpunkten
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



### Exempel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

### Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
POINTS	Engelska <b>points</b> = punkter

## Definiera bearbetningsplan via en enstaka inkremental rymdvinkel: PLANE RELATIV

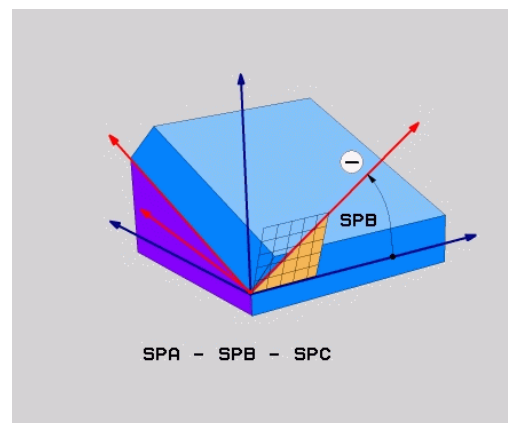
### Användningsområde

Den relativa rymdvinkeln använder man sig av när ett redan aktivt tiltat bearbetningsplan skall tiltas med **en ytterligare vridning**. Exempelvis placera en 45° fas på ett tiltat plan.

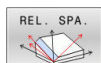


Programmeringsanvisning:

- Den definierade vinkeln utgår alltid från det aktiva bearbetningsplanet, oberoende av tidigare använda tiltfunktioner.
- Du kan programmera ett godtyckligt antal **PLANE RELATIV**-funktioner efter varandra.
- När du efter en **PLANE RELATIV**-funktion vill tiltat tillbaka till det tidigare aktiva bearbetningsplanet, definierar du en likadan **PLANE RELATIV**-funktion med motsatt förtecken.
- När du använder **PLANE RELATIV** utan föregående vridningar, påverkar **PLANE RELATIV** direkt i arbetstyckets koordinatsystemet. Du tiltar i detta fall det ursprungliga bearbetningsplanet med den rymdvinkel som du har definierat i **PLANE RELATIV**-funktionen.
- Positioneringsbeteendet kan väljas. **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



### Inmatningsparametrar



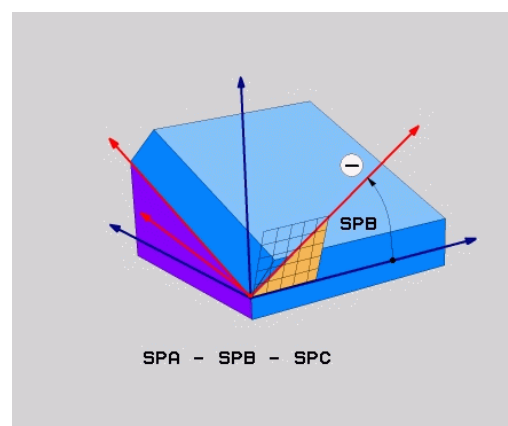
- ▶ **Inkremental vinkel?:** Rymdvinkel, med vilken det aktiva bearbetningsplanet skall tiltas ytterligare. Välj axel som tiltningen skall utföras med via softkey. Inmatningsområde: -359.9999° till +359.9999°
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna **Ytterligare information:** "Bestämna positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452

### Exempel

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

### Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
RELATIV	Engelska <b>relative</b> = relativ



## Bearbetningsplan via axelvinkel: PLANE AXIAL

### Användningsområde

Funktion **PLANE AXIAL** definierar både bearbetningsplanets lutning och orientering samt även rotationsaxlarnas börkoordinater.



**PLANE AXIAL** kan även användas med enbart en rotationsaxel.

Inmatningen av börkoordinater (uppgift om axelvinkel) ger fördelen att entydigt definiera en tiltsituation förutbestämda axelpositioner. Inmatning av rymdvinkel resulterar ofta i flera matematiska lösningar om inget annat definieras. Utan användning av ett CAM-system är inmatning av axelvinkel oftast bara komfortabel vid rotationsaxlar som är rätvinkligt placerad.



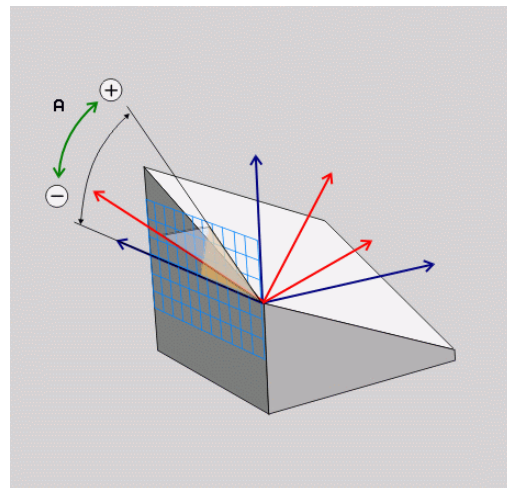
Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Om din maskin tillåter definition av rymdvinkel, kan du efter **PLANE AXIAL** även fortsätta att programmera med **PLANE RELATIV**.



Programmeringsanvisning:

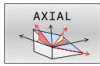
- Axelvinklarna måste motsvara de axlar som finns i maskinen. Om du försöker att programmera en axelvinkel för en icke existerande rotationsaxel, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.
- Återställ funktionen **PLANE AXIAL** med hjälp av funktionen **PLANE RESET**. Inmatning 0 återställer axelvinkeln men deaktiverar inte tiltfunktionen.
- Axelvinkel i **PLANE AXIAL**-funktionen är modalt verksam. När du programmerar en inkrementell axelvinkel, adderar styrsystemet detta värde till den för tillfället aktiva axelvinkeln. Om du programmerar två efterföljande **PLANE AXIAL**-funktioner med två olika rotationsaxlar, kommer det nya bearbetningsplanet att bygga på de båda axelvinklarna som har definierats.
- Funktionen **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** och **COORD ROT** har ingen inverkan i kombination med **PLANE AXIAL**.
- Funktionen **PLANE AXIAL** tar inte hänsyn till en grundvridning.



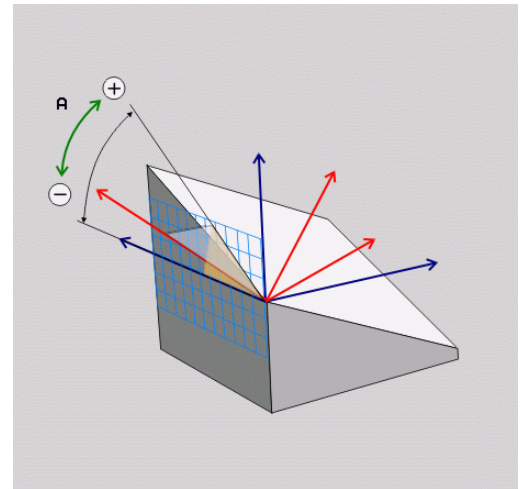
## Inmatningsparametrar

### Exempel

#### 5 PLANE AXIAL B-45 .....



- ▶ **Axelvinkel A?**: Axelvinkel, **till vilken** A-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel A-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ **Axelvinkel B?**: Axelvinkel, **till vilken** B-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel B-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ **Axelvinkel C?**: Axelvinkel, **till vilken** C-axeln skall tiltas till. Vid inkremental inmatning innebär vinkeln **med vilken** vinkel C-axeln skall tiltas vidare från den aktuella positionen. Inmatningsområde: -99999.9999° till +99999.9999°
- ▶ Fortsättning med positioneringsegenskaperna  
**Ytterligare information:** "Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen", Sida 452



## Använda förkortningar

Förkortning	Betydelse
AXIAL	Engelska <b>axial</b> = axelformad



## Bestämma positioneringsbeteende för PLANE-funktionen

### Översikt

Oberoende av vilken PLANE-funktion du använder för att definiera det tiltade bearbetningsplanet, står följande funktioner för positioneringsbeteende alltid till förfogande:

- Automatisk vridning
- Selektion av alternativa tiltmöjligheter (ej vid **PLANE AXIAL**)
- Selektion av transformationstyp (ej vid **PLANE AXIAL**)

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Cykel **8 SPEGLING** kan i kombination med funktionen **VRID BEARBETNINGSPLAN** fungera på olika sätt. Programmeringens ordningsföljd, de speglade axlarna och den använda tiltfunktionen är avgörande. Under tiltförloppet och den efterföljande bearbetningen finns det kollisionsrisk!

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

### Exempel

- 1 Cykel **8 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen utan rotationsaxel:
  - Tiltningen i den använda **PLANE**-funktionen (förutom **PLANE AXIAL**) speglas
  - Speglingen är verksam efter tiltningen med **PLANE AXIAL** eller cykel **19**
- 2 Cykel **8 SPEGLING** programmeras före tiltfunktionen med en rotationsaxel:
  - Den speglade rotationsaxeln har ingen inverkan på den för tiltningen använda **PLANE**-funktionen, endast rotationsaxelns rörelser speglas



## Automatisk vridning MOVE/TURN/STAY

Efter att man har matat in alla parametrar för plandefinitionen, måste man bestämma hur styrsystemet skall vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena. Inmatningen är obligatorisk.

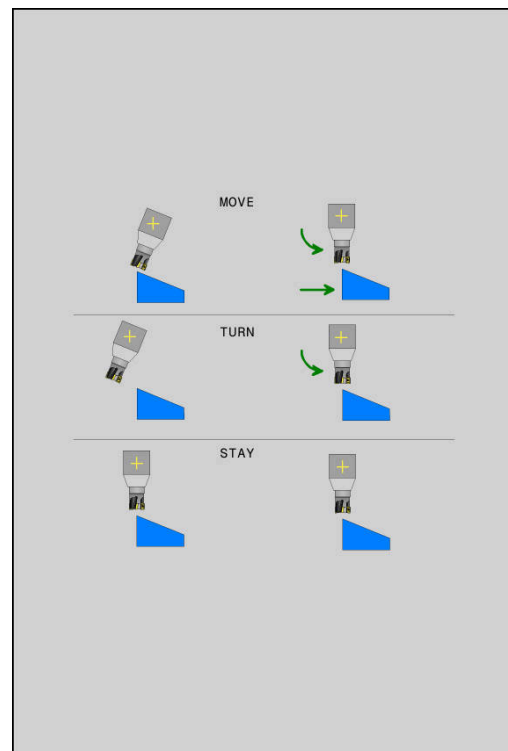
Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena:

- |      |  |
|------|--|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid den relativa positionen mellan arbetsstycket och verktyget inte förändras.</li> <li>▶ Styrsystemet genomför en utjämningsrörelse i linjärxlarna.</li> </ul> |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ PLANE-funktionen skall automatiskt vrida rotationsaxlarna till de beräknade axelvärdena, varvid endast rotationsaxlarna positioneras.</li> <li>▶ Styrsystemet genomför <b>inte</b> någon utjämningsrörelse i linjärxlarna.</li> </ul>                       |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Du positionerar rotationsaxlarna i ett efterföljande separat positioneringsblock</li> </ul>   |

När du har valt optionen **MOVE** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt med utjämningsrörelse) skall ytterligare två parametrar (som förklaras nedan), **Avstånd rotationspunkt från verktygsspets** och **Matning? F=**, definieras.

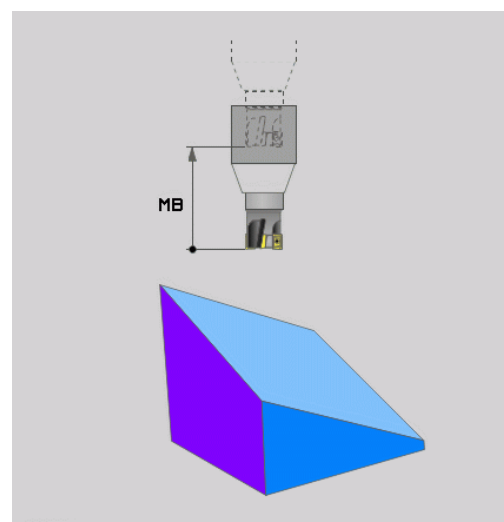
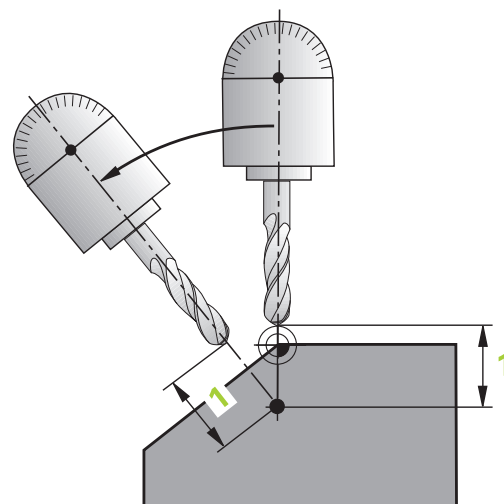
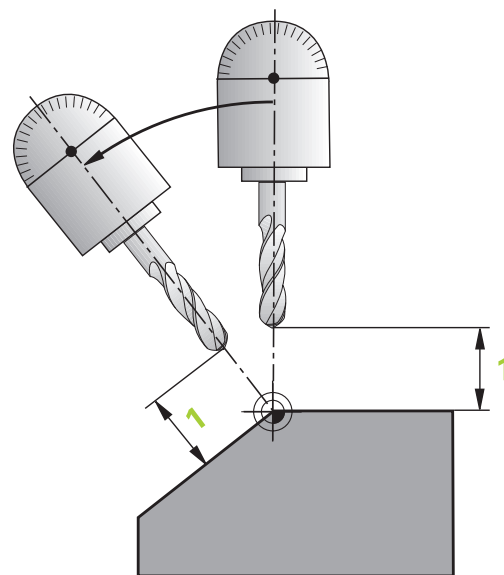
När du har valt optionen **TURN** (PLANE-funktionen skall vridas automatiskt utan utjämningsrörelse) skall ytterligare en parameter (som förklaras nedan), **Matning? F=**, definieras.

Alternativt till en via siffervärde direkt definierad matning **F**, kan du även utföra vridningsförflyttningen med **FMAX** (snabbtransport) eller **FAUTO** (matning från **TOOL CALL**-blocket).



Om du använder **PLANE**-funktionen i kombination med **STAY**, måste du vrida fram rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock efter **PLANE**-funktionen.

- ▶ **Avstånd vridpunkt från VKT-spets** (inkrementellt): Via parameter **DIST** placerar man vridpunkten för rotationsrörelsen i förhållande till verktygsspetsens aktuella position.
  - Om verktyget befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget även efter rotationsrörelsen relativt sett kvar på samma position (se bilden i mitten till höger, **1** = DIST)
  - Om verktyget inte befinner sig på det angivna avståndet från arbetsstycket före rotationsrörelsen, så står verktyget efter rotationsrörelsen relativt sett förskjutet i förhållande till den ursprungliga positionen (se bilden nere till höger, **1** = DIST)
- > Styrsystemet tiltar verktyget (bordet) runt verktygsspetsen.
- ▶ **Matning? F=**: Banhastighet som verktyget skall tiltas med
- ▶ **Returlängd i VKT-axeln?**: Returlängd **MB**, verkar inkrementellt från den aktuella verktygspositionen i den aktiva verktygsaxelriktningen, som styrsystemet kör fram till **innan tiltningen**. **MB MAX** kör verktyget till strax innan mjukvarugränsläget



**Positionera rotationsaxlarna med ett separat NC-block**

Om man önskar positionera rotationsaxlarna i ett separat positioneringsblock (Option **STAY** vald), gör man på följande sätt:

**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Styrsystemet genomför inte någon automatisk kollisionsövervakning mellan verktyget och arbetsstycket. Vid felaktiga eller saknade förpositioneringar före tiltningen finns kollisionsrisk vid tiltrörelsen!

- ▶ Programmera en säker position före tiltningen
  - ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet
- ▶ Välj en valfri **PLANE**-funktion, definiera automatisk vridning till **STAY**. Vid exekveringen beräknar styrsystemet positionsvärdena för befintliga rotationsaxlar på din maskin och lagrar dessa i systemparametrarna **Q120** (A-axel), **Q121** (B-axel) och **Q122** (C-axel)
  - ▶ Definiera positioneringsblock med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena

**Exempel: Positionera en maskin med C-rundbord och A-tiltbord till en rymdvinkel B+45°**

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Positionering till säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiera och aktivera PLANE-funktion
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Positionera rotationsaxlar med de av styrsystemet beräknade vinkelvärdena
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

## Val av tiltningmöjligheter **SYM (SEQ) +/-**

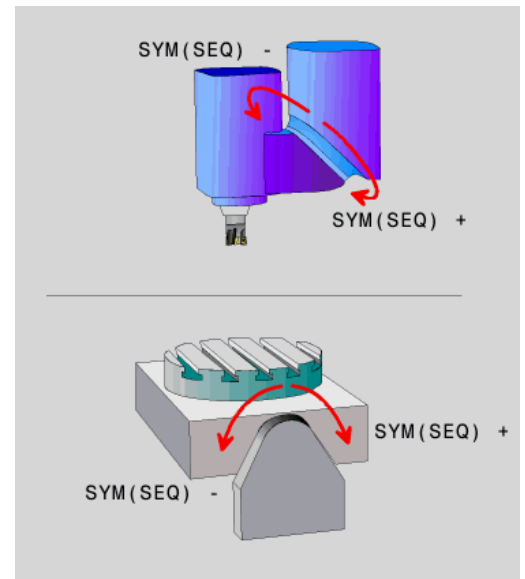
Utifrån det läge som du har definierat för bearbetningsplanet måste styrsystemet beräkna de resulterande positionerna för de rotationsaxlar som finns tillgängliga i din maskin. Som regel resulterar detta alltid i två möjliga lösningar.

Styrsystemet erbjuder två sätt att välja möjliga lösningar: **SYM** och **SEQ**. Varianterna väljer du med hjälp av softkeys. **SYM** är standardvarianten.

Inmatningen av **SYM** eller **SEQ** är valfri.

**SEQ** utgår från masteraxelns grundläge (0°). Masteraxeln är den första rotationsaxeln utgående från verktyget eller den sista rotationsaxeln utgående från bordet (avhängigt maskinkonfigurationen). När båda lösningmöjligheterna ligger i det positiva eller negativa området, använder styrsystemet automatiskt den närmaste lösningen (kortaste sträckan). Om du vill använda den andra lösningmöjligheten måste du antingen förpositionera masteraxeln före tiltningen av bearbetningsplanet (till den andra lösningmöjlighetens område) eller arbeta med **SYM**.

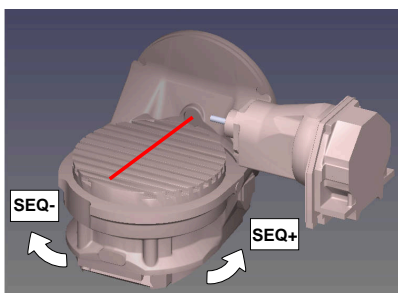
**SYM** använder till skillnad från **SEQ** masteraxelns symmetripunkt som referens. Varje masteraxel har två symmetrilägen som ligger 180° från varandra (i vissa fall endast ett symmetriläge i rörelseområdet).



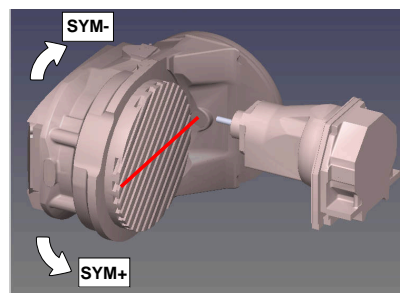
Bestäm symmetripunkten på följande sätt:

- ▶ **PLANE SPATIAL** utförs med en godtycklig rymdvinkel och **SYM+**
  - ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -100
  - ▶ **PLANE SPATIAL**-funktion upprepas med **SYM-**
  - ▶ Spara masteraxelns axelvinkel i en Q-parameter, t.ex. -80
  - ▶ Skapa medelvärde, t.ex. -90
- Medelvärdet motsvarar symmetripunkten.

### Referens för SEQ



### Referens för SYM



Med hjälp av funktionen **SYM** väljer du en av lösningmöjligheterna i förhållande till masteraxelns symmetripunkt:

- **SYM+** positionerar masteraxeln i den positiva halvan i förhållande till symmetripunkten
- **SYM-** positionerar masteraxeln i den negativa halvan i förhållande till symmetripunkten

Med hjälp av funktionen **SEQ** väljer du en av lösningsmöjligheterna i förhållande till masteraxelns grundläge:

- **SEQ+** positionerar masteraxeln i det positiva tiltområdet i förhållande till grundläget
- **SEQ-** positionerar masteraxeln i det negativa tiltområdet i förhållande till grundläget

Om den lösning som du har valt via **SYM (SEQ)** inte ligger inom maskinens rörelseområde kommer styrsystemet att presentera felmeddelandet **Vinkel ej tillåten**.



Vid användning av **PLANE AXIAL** har funktionen **SYM (SEQ)** inte någon inverkan.

När du inte definierar **SYM (SEQ)** bestämmer styrsystemet lösningen enligt följande:

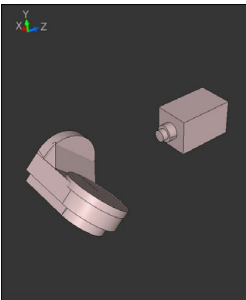
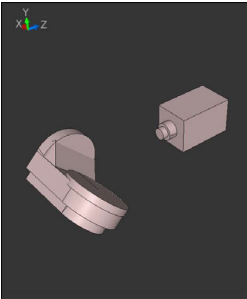
- 1 Styrsystemet beräknar om de båda lösningsmöjligheterna ligger inom rotationsaxelns rörelseområde
- 2 Två lösningsmöjligheter: Utgående från rotationsaxelns aktuella position väljs den lösningsvariant som innebär den kortaste sträckan
- 3 En lösningsmöjlighet: Den enda lösningen väljs
- 4 Ingen lösningsmöjlighet: Felmeddelande **Vinkel ej tillåten** presenteras

**Exempel**

**Maskin med C-rundbord och A-tiltbord. Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Ändläge	Startposition	SYM = SEQ	Resultande axelpositioner
Ingen	A+0, C+0	ej progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ingen	A+0, C-105	ej progr.	A-45, C-90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	ej progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Felmeddelande
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

**Maskin med B-rundbord och A-tiltbord (gränslägesbrytare A +180 och -100). Programmerad funktion: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0**

SYM	SEQ	Resultande axelpositioner	Kinematikvy
+		A-45, B+0	
-		Felmeddelande	<b>Ingen lösning i det begränsade området</b>
	+	Felmeddelande	<b>Ingen lösning i det begränsade området</b>
	-	A-45, B+0	



Symmetripunktens läge beror på kinematiken. När du förändrar kinematiken (t.ex. växling av huvud), ändra sig symmetripunktens läge.

Beroende på kinematiken motsvarar positiv rotationsriktning för **SYM** inte positiv rotationsriktning för **SEQ**. Fastställ därför alltid symmetripunktens läge och i rotationsriktningen för **SYM** i varje maskin före programmeringen.

## Val av transformationstyp

Transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** påverkar orienteringen av bearbetningsplanets koordinatsystem genom axelpositionen av en så kallad fri rotationsaxel.

Inmatningen av **COORD ROT** eller **TABLE ROT** är valfri.

En godtycklig rotationsaxel blir en fri rotationsaxel vid följande konstellation:

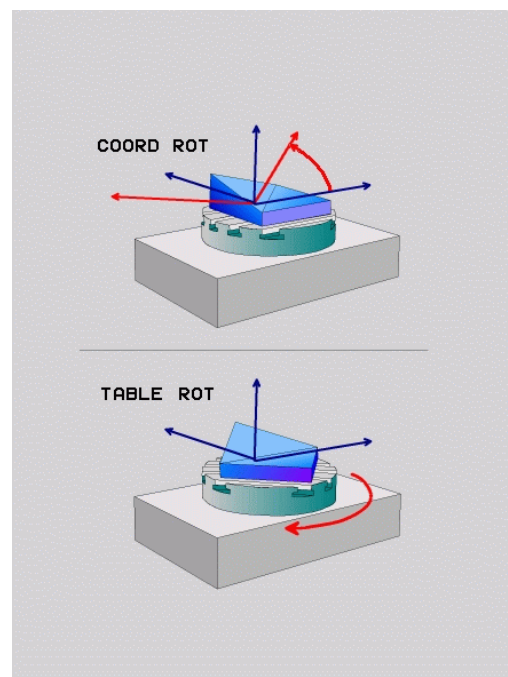
- Rotationsaxeln har inte någon inverkan på verktygslutningen eftersom rotationsaxeln och verktygsaxeln är parallella med varandra i tiltläget
- Rotationsaxeln är den första rotationsaxeln utgående från arbetsstycket i den kinematiska kedjan

Inverkan av transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är därmed beroende av den programmerade rymdvinkeln och maskinens kinematik.



Programmeringsanvisning:

- Om det inte finns någon fri rotationsaxel i ett visst tiltläge har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.
- Vid funktionen **PLANE AXIAL** har transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** inte någon inverkan.



### Inverkan med en fri rotationsaxel



#### Programmeringsanvisning

- För positionsbeteendet vid transformationstyperna **COORD ROT** och **TABLE ROT** är det irrelevant om den fria rotationsaxeln befinner sig i bordet eller i huvudet.
- Den resulterande axelpositionen för den fria rotationsaxeln är bland annat beroende av en aktiv grundvridning.
- Orienteringen hos bearbetningsplanets koordinatsystem är dessutom beroende av en programmerad rotation, t.ex. med hjälp av cykel **10 VRIDNING**.

#### Softkey

#### Funktion



#### **COORD ROT:**

- > Styrsystemet positionerar den fria rotationsaxeln till 0
- > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln



#### **TABLE ROT** med:

- SPA **och** SPB **lika med 0**
- SPC **lika med eller ej lika med 0**
- > Styrsystemet orienterar den fria rotationsaxeln enligt den programmerade rymdvinkeln
- > Styrsystemet orienterar bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den baskoordinatsystemet

#### **TABLE ROT** med:

- **minst** SPA **eller** SPB **ej lika med 0**
- SPC **lika med eller ej lika med 0**
- > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, positionen före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln



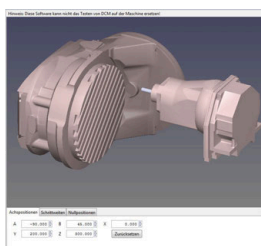
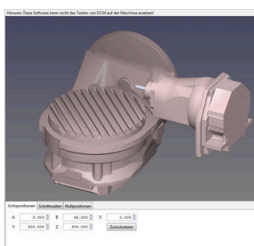
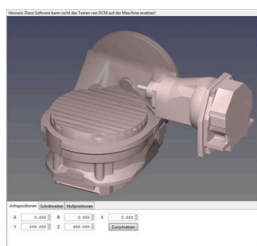
När ingen transformationstyp har valts, använder styrsystemet för **PLANE**-funktionen transformationstypen **COORD ROT**



**Exempel**

Följande exempel visar inverkan av transformationstypen **TABLE ROT** i kombination med en fri rotationsaxel.

...	
<b>6 L B+45 RO FMAX</b>	Förpositionera rotationsaxel
<b>7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT</b>	3D-vridning av bearbetningsplanet
...	

**Ursprung****A = 0, B = 45****A = -90, B = 45**

- > Styrsystemet positionerar B-axeln till axelvinkeln B+45
- > Vid det programmerade tillägget med SPA-90 blir B-axeln fri rotationsaxel
- > Styrsystemet positionerar inte den fria rotationsaxeln, B-axelns position före tiltningen av bearbetningsplanet behålls
- > Eftersom arbetsstycket inte medpositioneras, orienterar styrsystemet bearbetningsplanets koordinatsystem enligt den programmerade rymdvinkeln SPB+20

**Tilta bearbetningsplan utan rotationsaxlar**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Maskintillverkaren måste ta hänsyn till de exakta vinklarna, t.ex. ett monterat vinkelhuvud, i kinematikbeskrivningen.

Även utan rotationsaxlar kan du rikta upp det programmerade bearbetningsplanet vinkelrätt i förhållande till verktyget, t.ex. för att anpassa bearbetningsplanet till ett monterat vinkelhuvud.

Med funktionen **PLANE SPATIAL** och positioneringsbeteende **STAY** tiltar du bearbetningsplanet till den av maskintillverkaren angivna vinkeln.

Exempel monterat vinkelhuvud med fast verktygsriktning Y:

**Exempel****TOOL CALL 5 Z S4500****PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY**

Tiltvinkeln måste passa exakt till verktygsvinkeln, annars presenterar styrsystemet ett felmeddelande.

## 11.3 Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet (Option #9)

### Funktion

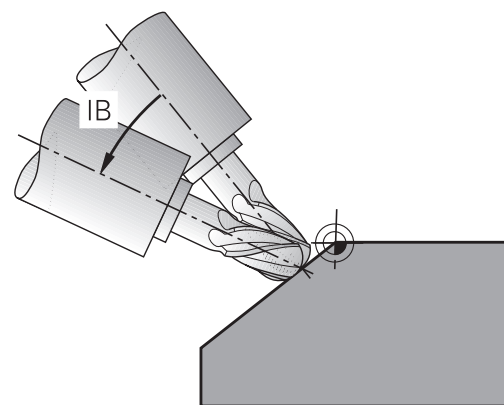
I kombination med den nya **PLANE**-funktionen och **M128** kan man även i ett tiltat bearbetningsplan utföra **fräsning med lutande verktyg**. För detta finns det två definitionsmöjligheter tillgängliga:

- Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel
- Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer



Fräsning med vinklat verktyg i det tiltade planet är bara möjligt med fullradiefräsar. Vid 45°-spindelhuvuden och -tiltbord kan man även definiera lutningsvinkeln som rymdvinkel. För detta använder du **FUNCTION TCPM**

**Ytterligare information:** "FUNCTION TCPM (Option #9)", Sida 472



### Fräsning med vinklat verktyg genom inkremental förflyttning av en rotationsaxel

- ▶ Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- ▶ Aktivera M128
- ▶ Förflytta lämplig rotationsaxel inkrementellt till önskad lutningsvinkel via ett rätlinjeblock

### Exempel

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Positionering till säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definiera och aktivera PLANE-funktion
14 M128	Aktivera M128
15 L IB-17 F1000	Ställ in lutningsvinkel
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

## Fräsning med vinklat verktyg via normalvektorer



I **LN**-blocket får bara en riktningvektor vara definierad, via vilken lutningsvinkeln också är definierade (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktygs-riktningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- ▶ Frikörning av verktyget
- ▶ Definiera en valfri PLANE-funktion, beakta positioneringsbeteendet
- ▶ Aktivera M128
- ▶ NC-programmet exekveras med LN-block, i vilka verktygsriktningen är definierad via vektor

### Exempel

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Positionering till säker höjd
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definiera och aktivera PLANE-funktion
14 M128	Aktivera M128
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Ställ in lutningsvinkel via normalvektor
...	Definiera bearbetningen i det tiltade planet

## 11.4 Tilläggfunktioner för rotationsaxlar

### Matning i mm/min vid rotationsaxlar A, B, C: M116 (Option #8)

#### Standardbeteende

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som grader/ minut för en rotationsaxel (i MM-program och även i tum-program). Banhastigheten beror alltså på hur långt från rotationsaxelns centrum som från verktygets mittpunkt befinner sig.

Ju större avståndet är desto högre blir banhastigheten.

#### Matning i mm/min vid rotationsaxlar med M116



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.



Programmeringsanvisning:

- Funktionen **M116** kan användas med rotationsaxlar i bordet och i huvudet.
- Funktionen **M116** är också verksam vid aktiv funktion **VRID BEARBETNINGSPLAN**.
- En kombination av funktionerna **M128** eller **TCPM** med **M116** är inte möjlig. När du vid aktiv funktion **M128** eller **TCPM** vill aktivera **M116** för en axel, måste du med hjälp av funktionen **M138** deaktivera utjämningsrörelsen för denna axel indirekt. Indirekt för att du med **M138** anger axlar som funktionen **M128** eller **TCPM** skall påverka. Därmed påverkar **M116** automatiskt de axlar som inte har valts med **M138**.  
**Ytterligare information:** "Val av rotationsaxlar: M138", Sida 470
- Utan funktionen **M128** eller **TCPM** kan **M116** även påverka två rotationsaxlar samtidigt.

Styrsystemet tolkar den programmerade matningen som mm/ minut för en rotationsaxel (eller 1/10 tum/min). Därvid beräknar styrsystemet matningen för det aktuella NC-blocket i blockets början. Matningen i en rotationsaxel ändrar sig inte inom ett NC-block även om verktyget förflyttas mot rotationsaxelns centrum.

#### Verkan

**M116** verkar i bearbetningsplanet. Med **M117** upphäver du **M116**. Vid programslutet upphävs alltid **M116**.

**M116** aktiveras i blockets början.

## Förflytta rotationsaxlar närmaste väg: M126

### Standardbeteende



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Rotationsaxlarnas positioneringsbeteende är en maskinberoende funktion.

**M126** har endast effekt på modulo-axlar.

På modulo-axlar vars modulo-längd på 0°-360° har överskridits börjar axelpositionen åter på startvärdet 0°. Detta gäller oändligt roterbara mekaniska axlar.

På icke modulo-axlar är den maximala rotationen mekaniskt begränsad. Visningen av rotationsaxelns positionsvärde återställs inte till startvärdet, t.ex. 0°-540°.

Maskinparametern **shortestDistance** (nr 300401) fastställer standardbeteendet vid positionering av rotationsaxlarna. Den påverkar bara rotationsaxlar vars positionsvisning är begränsad till ett rörelseområde under 360°. Om parametern är inaktiv kör styrsystemet den programmerade sträckan från ärpositionen till börpositionen. Om parametern är aktiv kör styrsystemet fram till börpositionen längs den kortaste sträckan (även utan **M126**).

### Beteende utan M126:

Utan **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en lång sträcka.

Exempel:

Är-position	Bör-position	Rörelsesträcka
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

### Beteende med M126

Med **M126** kör styrsystemet en rotationsaxel, vars positionsvisning har minskats till ett värde under 360°, längs en kort sträcka.

Exempel:

Är-position	Bör-position	Rörelsesträcka
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

### Verkan

**M126** har effekt i början av ett block.

**M127** och ett programslut återställer **M126**.

## Reducera positionsvärdet i rotationsaxel till ett värde under 360°: M94

### Standardbeteende

Styrsystemet förflyttar verktyget från det aktuella vinkelvärdet till det programmerade vinkelvärdet.

### Exempel:

Aktuellt vinkelvärde:	538°
Programmerat vinkelvärde:	180°
Faktisk väg:	-358°

### Beteende med M94

Vid blockets början reducerar styrsystemet det aktuella vinkelvärdet till ett värde mindre än 360°. Därefter sker förflyttningen till det programmerade värdet. Om det finns flera aktiva rotationsaxlar, minskar **M94** positionsvärdet i alla rotationsaxlar. Alternativt kan en specifik rotationsaxel anges efter **M94**. Styrsystemet reducerar då bara positionsvärdet i denna axel.

När du har angivit en förflyttningsbegränsning eller ett mjukvarugränsläge är aktivt, är **M94** utan funktion för den aktuella axeln.

### Exempel: Reducera positionsvärde i alla aktiva rotationsaxlar

```
L M94
```

### Exempel: Reducera endast positionsvärdet i C-axeln

```
L M94 C
```

### Exempel: Reducera alla aktiva rotationsaxlar och förflytta därefter C-axeln till det programmerade värdet

```
L C+180 FMAX M94
```

### Verkan

**M94** är bara verksam i de NC-block som **M94** har programmerats i.

**M94** aktiveras i blockets början.

## Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)

### Standardbeteende

Om verktygets lutningsvinkel ändras, uppstår en förskjutning av verktygsspetsen i förhållande till börpositionen. Styrsystemet kompenserar inte denna förskjutning. Om användaren inte tar hänsyn till avvikelserna i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

### Beteende med M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Om en styrd rotationsaxels position ändras i NC-programmet så förblir verktygsspetsens position oförändrad i förhållande till arbetsstycket under vridningsrörelsen.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Rotationsaxlar med Hirth-koppling måste köras ut ur kuggkopplingen för att kunna vridas. Under utkörning och tillträelsen finns det kollisionsrisk!

- Frikör verktyget innan tiltaxlarnas positioner förändras

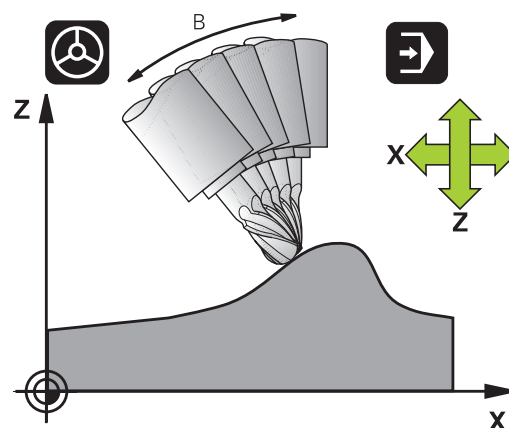
Efter **M128** kan man även ange en maximal matningshastighet för styrsystemets utjämningsrörelser i de linjära axlarna.

Om du vill förändra rotationsaxlarnas vinklar med handratten under programkörningen, använder du **M128** i kombination med **M118**. Överlagring av en handrattspositionering sker vid aktiv **M128**, beroende på inställningarna i 3D-ROT-menyn i driftart **MANUELL DRIFT**, i det aktiva koordinatsystemet eller i det icke tiltade koordinatsystemet.



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block ska **M128** återställas
- För att undvika konturavvikelser får man endast använda kulfräsar tillsammans med **M128**
- Verktygslängden måste utgå från Fullradiefräs kulcentrum
- När **M128** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i statuspresentationen
- Funktionerna **TCPM** eller **M128** i kombination med **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** och dessutom funktionen **M118** är inte möjliga



**M128 vid tippningsbord**

När man programmerar en förflyttning av tiltbord vid aktiv **M128** vrider styrsystemet med koordinatsystemet. Vrider man t.ex. C-axeln med 90° (genom positionering eller genom nollpunktsförskjutning) och därefter programmerar en rörelse i X-axeln kommer styrsystemet att utföra förflyttningen i maskinaxel Y. Styrsystemet transformerar även den inställda utgångspunkten eftersom denna har förflyttats genom rundbordsrörelsen.

**M128 vid tredimensionell verktygskompensering**

När man utför en tredimensionell radiekompensering vid aktiv **M128** och aktiv radiekompensering **RL/RR**, positionerar styrsystemet rotationsaxlarna automatiskt vid vissa maskingeometrier (Peripheral Milling).

**Ytterligare information:** "Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)", Sida 478

**Verkan**

**M128** aktiveras i blockets början, **M129** vid blockets slut. **M128** är även verksam i de manuella driftarterna och förblir aktiv efter en växling av driftart. Matningen för utjämningsrörelsen är verksam ända tills en ny programmeras eller **M128** upphävs med **M129**.

Man upphäver **M128** med **M129**. När du väljer ett nytt NC-program i en programkörningsdriftart, återställer styrsystemet också **M128**.

**Exempel: Utför utjämningsrörelser med en matning på maximalt 1000 mm/min**

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```



### Tiltfräsning med icke styrda rotationsaxlar

När din maskin är utrustad med icke styrda rotationsaxlar (så kallade räknaraxlar), kan du även med dessa axlar utföra tiltade bearbetningar i kombination med **M128**.

Gör då på följande sätt:

- 1 Positionera rotationsaxlarna manuellt till den önskade positionen. **M128** får då inte vara aktiv
- 2 Aktivera **M128**: Styrsystemet läser alla tillgängliga rotationsaxlars ärvärden, beräknar utifrån dessa verktygspetsens nya position och uppdaterar positionspresentationen
- 3 De erforderliga kompenseringrörelserna utför styrsystemet vid nästa positioneringsblock
- 4 Utför bearbetningen
- 5 Upphäv **M128** med **M129** vid programmets slut och positionera rotationsaxlarna tillbaka till utgångspositionen



Så länge **M128** är aktiv, övervakar styrsystemet de icke styrda rotationsaxlarnas ärpositioner. Om ärpositionen avviker mer än ett av maskintillverkaren definierat värde från börpositionen, kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande och stoppa programexekveringen.

## Val av rotationsaxlar: M138

### Standardbeteende

Styrsystemet tar vid funktionerna **M128**, **TCPM** och **VRID BEARBETNINGSPLAN** hänsyn till rotationsaxlarna som din maskintillverkare har definierat i maskinparametrarna.

### Beteende med M138

Styrsystemet tar vid de ovan angivna funktionerna hänsyn till endast de rotationsaxlar som man har definierat med **M138**.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du reducerar antalet rotationsaxlar med funktionen **M138**, kan din maskins tilmöjligheter begränsas. Din maskintillverkare bestämmer om styrsystemet skall ta hänsyn till axelvinklarna i de bortvalda axlarna eller sätta dem till 0.

### Verkan

**M138** aktiveras i blockets början.

**M138** återställs genom att **M138** programmeras utan inmatning av rotationsaxlar.

### Exempel

Ta endast hänsyn till rotationsaxel C vid de ovan angivna funktionerna.

L Z+100 R0 FMAX M138 C

## Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet: M144 (Option #9)

### Standardbeteende

När kinematiken ändras, t.ex. genom att växla in en tilläggs spindle eller inmatning av en lutningsvinkel, kompenserar inte styrsystemet ändringen. Om användaren inte tar hänsyn till kinematikändringen i NC-programmet, kommer bearbetningen att förskjutas.

### Beteende med M144



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

Med funktionen **M144** tar hänsyn till ändringen av maskinkinematiken i positionspresentationen och kompenserar förskjutningen av verktygsspetsen i förhållande till arbetsstycket.



Programmerings- och handhavandeanvisning:

- Positionering med **M91** eller **M92** är tillåtet vid aktiv **M144**.
- Visningen av positionsvärdet i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD** och **PROGRAM ENKELBLOCK** ändrar sig först efter att rotationsaxlarna har nått sina slutpositioner.

### Verkan

**M144** aktiveras i blockets början. **M144** fungerar inte i kombination med **M128** eller Tiltning av bearbetningsplanet.

**M144** upphävs genom att **M145** programmeras.

## 11.5 FUNCTION TCPM (Option #9)

### Funktion

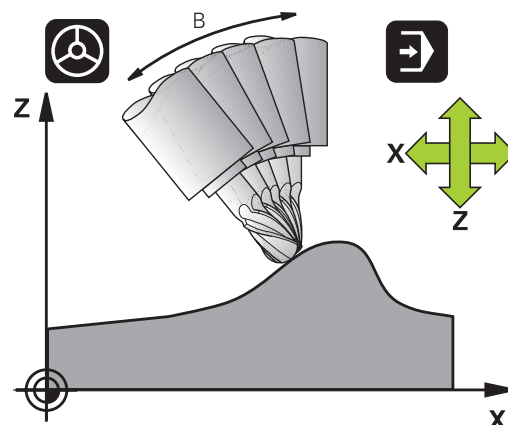


Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskingeometrin måste ha definierats i kinematikbeskrivningen av maskintillverkaren.

**FUNCTION TCPM** är en vidareutveckling av funktionen **M128**, med vilken du kan bestämma styrsystemets beteende vid positioneringen av rotationsaxlarna. Med **FUNCTION TCPM** kan du själv definiera olika funktioners verkningssätt:

- Verkningssätt för den programmerade matningen: **F TCP / F CONT**
- Tolkningen av de i NC-programmet programmerade rotationsaxelkoordinaterna: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpoleringstyp mellan start- och målposition: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**
- Valfri selektering av verktygets utgångspunkt och rotationscentrum: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- Maximal matning med vilken styrsystemet utför kompensering rörelserna i linjärxlarna: **F**

När function **FUNCTION TCPM** är aktiv presenterar styrsystemet symbolen **TCPM** i positionspresentationen



### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Rotationsaxlar med Hirth-koppling måste köras ut ur kuggkopplingen för att kunna vridas. Under utkörning och tillträelsen finns det kollisionsrisk!

- ▶ Frikör verktyget innan tiltaxlarnas positioner förändras



Programmeringsanvisning:

- Före positioneringar med **M91** eller **M92** och före ett **TOOL CALL**-block skall **FUNCTION TCPM** återställas.
- Vid ytfräsning skall enbart Fullradiefräs användas för att undvika skador på konturen. I kombination med andra verktygsformer behöver du kontrollera NC-programmet med hjälp av den grafiska simuleringen så att konturen inte skadas.

### Definiera FUNCTION TCPM

SPEC  
FCT

- ▶ Välj specialfunktioner

PROGRAM -  
FUNKTIONER

- ▶ Välj programmeringshjälp

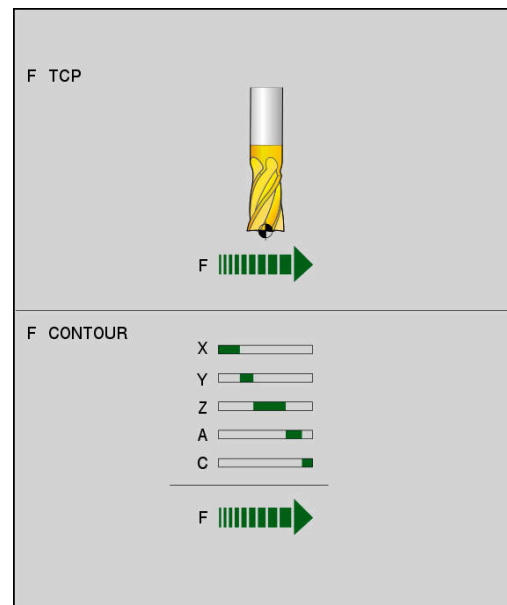
FUNCTION  
TCPM

- ▶ Välj funktion **FUNCTION TCPM**

## Verkningsätt för den programmerade matningen

För definition av den programmerade matningens verkningsätt erbjuder styrsystemet två funktioner:

- |              |  |
|--------------|--|
| F<br>TCP     | ▶ <b>F TCP</b> bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som den faktiska relativa hastigheten mellan verktygets spets ( <b>tool center point</b> ) och arbetsstycket |
| F<br>CONTOUR | ▶ <b>F CONT</b> bestämmer att den programmerade matningen skall tolkas som banhastighet för de axlar som är programmerade i respektive NC-block                                    |



## Exempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matningen avser verktygsspetsen
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matningen tolkas som banhastighet
...	

## Tolkning av de programmerade rotationsaxelkoordinaterna

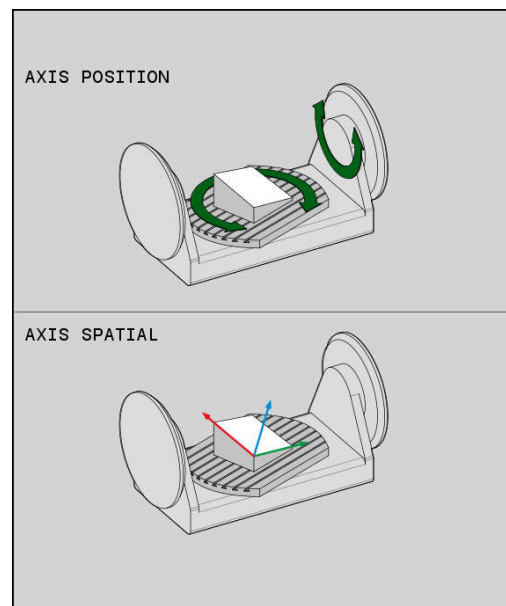
Maskiner med 45°-spindelhuvuden eller 45°-tiltbord hade tidigare ingen möjlighet att på ett enkelt sätt ställa in verktygets lutningsvinkel eller en verktygsorientering i förhållande till det för tillfället aktiva koordinatsystemet (rymdvinkel). Denna funktionalitet kunde endast realiserats via externt genererade NC-program med ytnormalvektorer (LN-block).

Styrsystemet erbjuder följande funktionalitet:

- AXIS  
POSITION

▶ **AXIS POS** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som börpositioner för respektive fysisk axel
- AXIS  
SPATIAL

▶ **AXIS SPAT** bestämmer att styrsystemet skall tolka rotationsaxlarnas programmerade koordinater som rymdvinkel



Programmeringsanvisning:

- Funktionen **AXIS POS** är i huvudsak lämplig i kombination med rätvinkligt placerade rotationsaxlar. Bara när de programmerade rotationsaxelkoordinaterna är korrekt definierade i förhållande till bearbetningsplanets önskade orientering (t.ex. programmerat med hjälp av ett CAM-system), kan du även använda **AXIS POS** vid avvikande maskinkoncept (t.ex. 45°-spindelhuvuden).
- Med hjälp av funktionen **AXIS SPAT** definierar du rymdvinkel, vilken utgår från det för tillfället aktiva (i förekommande fall tiltade) koordinatsystemet. Den definierade vinkeln verkar då som en inkrementell rymdvinkel. I det första förflyttningsblocket efter **AXIS SPAT**-funktionen skall du alltid programmera alla tre rymdvinklar, även vid rymdvinkel som är 0°.

### Exempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotationsaxel-koordinater är axelvinkel
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotationsaxel-koordinater är rymdvinkel
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Inställning av verktygsorientering till B+45 grader (rymdvinkel). Rymdvinkel A och C definieras till 0
...	

## Orienteringsinterpolering mellan start- och slutposition

Med dessa funktioner definierar man hur verktygsorienteringen ska interpolera mellan de programmerade start- och slutpositionerna:

PATH  
CONTROL  
AXIS

- ▶ **PATHCTRL AXIS** definierar att rotationsaxlarna skall interpoleras linjärt mellan start- och slutpositionen. Ytan som erhålls genom fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**) är inte alltid jämn och beror på maskinkinematiken.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- ▶ **PATHCTRL VECTOR** definierar att verktygsorienteringen inom NC-blocket alltid skall ligga i samma plan som anges av start- och slutorienteringen. Om vektorn mellan start- och slutpositionen ligger i detta plan erhålls en jämnt yta vid fräsning med verktygets periferi (**Peripheral Milling**).

I båda fallen förflyttas verktygets programmerade utgångspunkt på en rät linje mellan start- och slutpositionen.



För att få en kontinuerlig fleraxlad rörelse kan du definiera cykel **32** med en **tolerans för rotationsaxlar**.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

### PATHCTRL AXIS

Varianten **PATHCTRL AXIS** används i NC-program som har små orienteringsändringar per NC-block. Vinkeln **TA** i cykel **32** får vara stor.

**PATHCTRL AXIS** kan användas både vid Face Milling och Peripheral Milling.

**Ytterligare information:** "Exekvera CAM-program", Sida 490



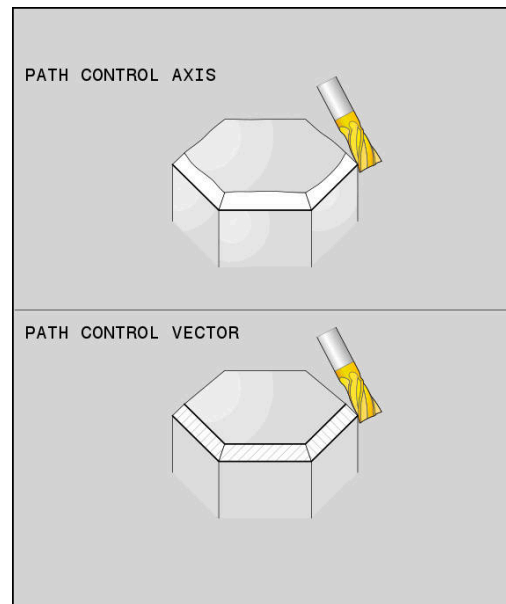
HEIDENHAIN rekommenderar varianten **PATHCTRL AXIS**. Denna möjliggör en jämnare rörelse, vilket har en positiv effekt på ytkvaliteten.

### PATHCTRL VECTOR

Varianten **PATHCTRL VECTOR** används vid periferifräsning med stora orienteringsändringar per NC-block.

### Exempel

...	
<b>13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS</b>	Rotationsaxlarna interpoleras linjärt mellan NC-blockets start- och slutposition.
<b>14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR</b>	Rotationsaxlarna interpoleras så att verktygsvektorn inom NC-blocket alltid ligger i samma plan som anges av start- och slutorienteringen.
...	



## Selektering av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum

För definition av verktygets utgångspunkt och vridningscentrum erbjuder styrsystemet följande funktioner:

- REF POINT  
TIP-TIP
  - ▶ **REFPNT TIP-TIP** placerad vid (teoretisk) verktygsspetsen. Vridningscentrum ligger också i verktygsspetsen
- REF POINT  
TIP-CNT
  - ▶ **REFPNT TIP-CENTER** placerad vid verktygsspetsen. Vid ett fräsverktyg positionerar styrsystemet i förhållande till den teoretiska spetsen, vid ett svarvverktyg till den virtuella spetsen. Vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt.
- REF POINT  
CNT-CNT
  - ▶ **REFPNT CENTER-CENTER** placerad vid nosradiens mittpunkt. Vridningscentrum ligger också i nosradiens mittpunkt.

Inmatning av utgångspunkten är valfri. När du inte anger den, använder styrsystemet **REFPNT TIP-TIP**.

### REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** motsvarar standardbeteendet för **FUNCTION TCPM**. Du kan använda alla cykler och funktioner som också var tillåtna innan.

### REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** är huvudsakligen utformad för användning med svarvverktyg. Här sammanfaller vridningspunkten och positioneringspunkten inte. Vid ett NC-block hålls vridningspunkten (nosradiens mittpunkt) kvar på plats, verktygsspetsen finner sig i blockets slut inte längre i sin utgångsposition.

Huvudmålet med valet av denna utgångspunkt är att vid svarvdrift kunna svarva komplexa konturer med aktiv radiekompensering och simultana tiltrörelser (simultansvarvning).

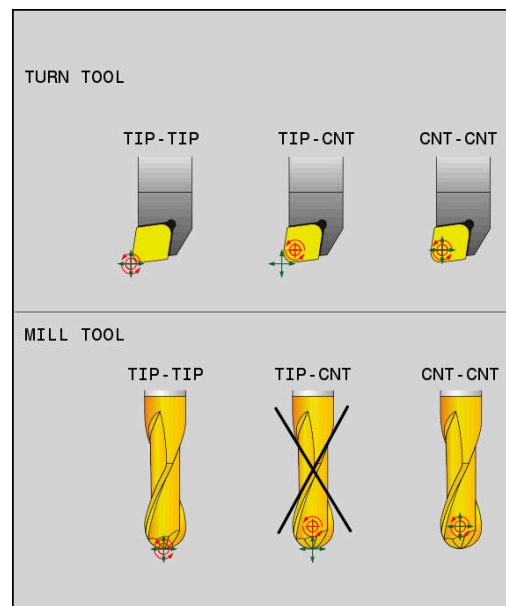
**Ytterligare information:** "Simultan svarvning", Sida 558

### REFPNT CENTER-CENTER

Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** kan du använda för att kunna köra CAD-CAM genererade NC-program som har skapats i förhållande till skärradiens mittpunktsbana med verktyg som har mätts upp i förhållande till verktygsspetsen.

Funktionaliteten kunde tidigare bara uppnås genom att förkorta verktyget med **DL**. Varianten **REFPNT CENTER-CENTER** har fördelen, att styrsystemet känner till verktygets verkliga längd och **DCM** kan skydda det.

Om du programmerar fickfräsningscykler med **REFPNT CENTER-CENTER** kommer styrsystemet att generera ett felmeddelande.





**Exempel**

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i verktygspetsen
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Verktygets utgångspunkt och vridningscentrum ligger i nosradiens mittpunkt
...	

**Återställa FUNCTION TCPM**

- **FUNCTION RESET TCPM** används när du vill återställa funktionen explicit i ett NC-program



När du i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD** väljer ett nytt NC-program, återställer styrsystemet funktionen **TCPM** automatiskt.

**Exempel**

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Återställ FUNCTION TCPM
...	

## 11.6 Tredimensionell verktygskompensering (Option #9)

### Inledning

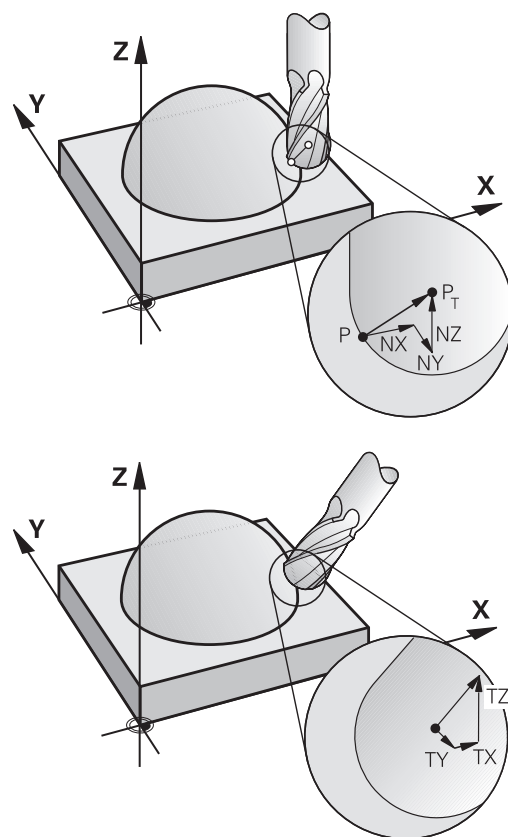
Styrsystemet kan utföra en tredimensionell verktygskompensering (3D-kompensering) vid rätlinjeblock. Förutom den räta linjens slutpunkts koordinater X, Y och Z måste dessa NC-block även innehålla ytnormalvektorns komponenter NX, NY och NZ.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 480

Om man vill utföra en verktygsorientering måste dessa NC-block dessutom innehålla en normaliserad vektor med komponenterna TX, TY och TZ för att bestämma verktygsorienteringen.

**Ytterligare information:** "Definition av en normaliserad vektor", Sida 480

Den räta linjens slutpunkt, ytnormalens komponenter och komponenterna för verktygsorienteringen måste beräknas av ett CAM-system.



### Användningsområde

- Användning av verktyg med dimensioner som inte överensstämmer med dimensionerna som CAM-systemet har beräknat (3D-kompensering utan definition av verktygsorienteringen)
- Face Milling: Kompensering för fräsgeometrin i ytnormalens riktning (3D-kompensering utan och med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets ändyta
- Peripheral Milling: Kompensering av fräsradien vinkelrät mot rörelseriktningen och vinkelrät mot verktygsriktningen (tredimensionell radiekompensering med definition av verktygsorienteringen). Bearbetningen sker primärt med verktygets mantelyta

## Undertrycka felmeddelande vid positivt verktygsövermått: M107

### Standardbeteende

Med positiv verktygskompensering finns det en risk att programmerade konturer kan skadas. Styrsystemet kontrollera, vid NC-program med block som innehåller ytnormalvektorer, om det på grund av verktygskompenseringen uppstår kritiska övermått och presenterar då ett felmeddelande.

Vid Peripheral Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Vid Face Milling presenterar styrsystemet ett felmeddelande i följande fall:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Beteende med M107

Med **M107** undertrycker styrsystemet felmeddelandet.

### Verkan

**M107** aktiveras i blockets slut.

**M107** upphävs med **M108**.



Med funktionen **M108** kan du även vid icke aktiv tredimensionell verktygskompensering kontrollera ett systemverktygs radie.

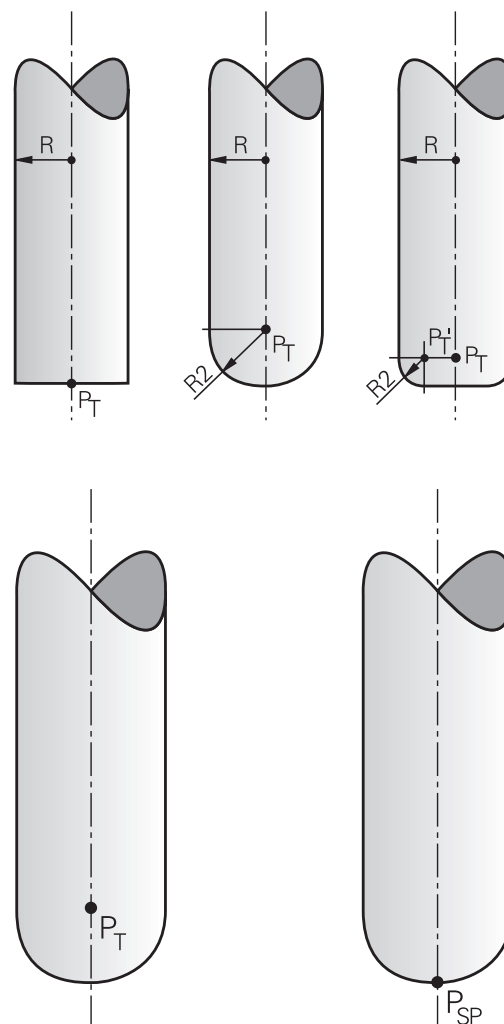
## Definition av en normaliserad vektor

En normaliserad vektor är en matematisk storhet som har ett värde 1 och en godtycklig riktning. Vid LN-block behöver styrsystemet upp till två normaliserade vektorer, en för att bestämma ytnormalens riktning och en ytterligare (om så önskas) för att bestämma verktygsorienteringens riktning. Ytnormalens riktning bestäms genom komponenterna  $NX$ ,  $NY$  och  $NZ$ . För pinn- och Fullradiefräs pekar den lodrätt från arbetsstyckets yta mot verktygets utgångspunkt  $PT$ . En torusfräs möjliggör både  $PT$  och  $PT'$  (se bild). Verktygsorienteringens riktning bestäms genom komponenterna  $TX$ ,  $TY$  och  $TZ$ .



### Programmeringsanvisning:

- NC-syntax måste vara i ordningsföljden X,Y, Z för positionen och  $NX$ ,  $NY$ ,  $NZ$ , samt  $TX$ ,  $TY$ ,  $TZ$  för vektorerna.
- NC-syntax i LN-block måste alltid innehålla alla koordinater och alla ytnormaler, även om värdena inte har ändrats jämfört med föregående NC-block.
- För att undvika eventuella matningsvariationer, skall vektorerna beräknas och genereras med hög noggrannhet (min. 7 decimaler rekommenderas).
- 3D-verktygskompensering med hjälp av ytnormalvektorer påverkar koordinatuppgifterna i huvudaxlarna X, Y, Z.
- Om man växlar in ett verktyg med ett övermått (positivt delta-värde), kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Med funktionen **M107** kan man undertrycka felmeddelandet.
- Styrsystemet varnar inte för eventuella konturskador med ett felmeddelande som kan uppstå på grund av verktygsövermått.



## Tillåtna verktygsformer

De tillåtna verktygsformerna definieras via verktygsradie **R** och **R2** i verktygstabellen:

- Verktygsradie **R**: Mått från verktygets centrum till verktygets ytterkant
- Verktygsradie 2 **R2**: Rundningsradie från verktygsspetsen till verktygets ytterkant

Värdet i **R2** bestämmer verktygets form:

- **R2 = 0**: Cylindrisk fräs
- **R2 > 0**: Fräs med hörnradie (**R2 = R**: Fullradiefräs)

Ur dessa uppgifter ges även koordinaterna för verktygets utgångspunkt **PT**.

## Använda andra verktyg: Deltavärde

Vid användning av verktyg med andra dimensioner än de verktyg som ursprungligen avsågs måste man mata in skillnaden i längd och radie som delavärden i verktygstabellen eller i NC-programmet:

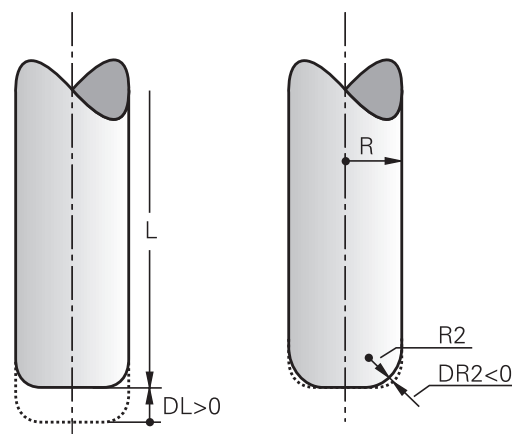
- Positiva delavärden **DL**, **DR**, **DR2**: Verktygsmåttarna är större än originalverktygets (övermått)
- Negativa delavärden **DL**, **DR**, **DR2**: Verktygsmåttarna är mindre än originalverktygets (undermått)

Styrsystemet kompenserar då verktygets position med summan av delavärdena från verktygstabellen och den programmerade verktygskompenseringen (verktygsanrop eller kompenseringstabell).

Med **DR 2** förändras verktygets rundningsradie och därmed i förekommande fall också verktygsformen.

När du arbetar med **DR 2** gäller:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$ : Pinnfräs
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$ : Fräs med hörnradie
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$ : Fullradiefräs



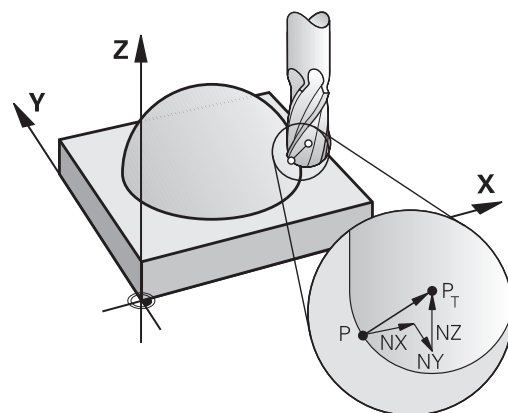
### 3D-kompensering utan TCPM

Styrsystemet utför en 3D-kompensering vid treaxliga bearbetningar när NC-programmet har genererats med ytnormaler. Radiekompensering **RL/RR** och **TCPM** resp. **M128** måste då vara inaktiva. Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).



För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 486



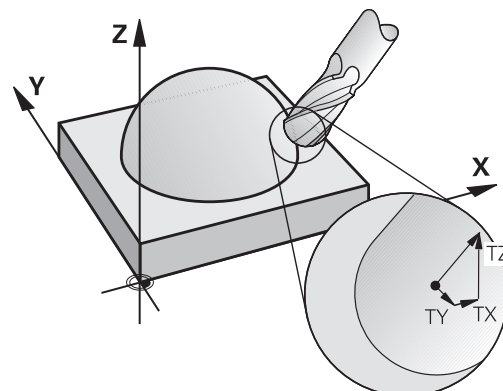
#### Exempel: Blockformat med ytnormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

<b>LN:</b>	Rätlinje med 3D-kompensering
<b>X, Y, Z:</b>	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
<b>NX, NY, NZ:</b>	Ytnormalens komponenter
<b>F:</b>	Matning
<b>M:</b>	Tilläggfunktion

## Face Milling: 3D-kompensering med TCPM

Face milling är en ändplansbearbetning med verktygets ände. När NC-programmet innehåller ytnormaler och **TCPM** eller **M128** är aktiv, kommer en 3D-kompensering att utföras vid den 5-axliga bearbetningen. Radiekompenseringen RL/RR får då inte vara aktiv. Styrsystemet förskjuter verktyget i ytnormalens riktning med summan av deltavärdena (verktygstabell och **TOOL CALL**).



För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**. Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 486

När det inte finns någon verktygsorientering angiven i **LN**-blocket, kommer styrsystemet att vid aktiv **TCPM** hålla verktyget vinkelrätt i förhållande till arbetsstyckets kontur.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 467

När det i **LN**-blocket finns en verktygsorientering **T** definierad och samtidigt M128 (eller **FUNCTION TCPM**) är aktiv, positionerar styrsystemet maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen. Om du inte har någon **M128** (eller **FUNCTION TCPM**) aktiverad, ignorerar styrsystemet riktningssymbolen **T**, även om den är definierad i **LN**-blocket.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Styrsystemet kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med  $-90^\circ$  bis  $+10^\circ$ . En ändring av tiltvinkeln med mer än  $+10^\circ$  kan då leda till  $180^\circ$ -vridning av bordsaxeln. Under tillträrelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

**Exempel: Blockformat med ytnormaler utan verktygsorientering**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 F1000 M128
```

**Exempel: Blockformat med ytnormaler och verktygsorientering**

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319  
F1000 M128
```

<b>LN:</b>	Rätlinje med 3D-kompensering
<b>X, Y, Z:</b>	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
<b>NX, NY, NZ:</b>	Ytnormalens komponenter
<b>TX, TY, TZ:</b>	Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen
<b>F:</b>	Matning
<b>M:</b>	Tilläggsfunktion

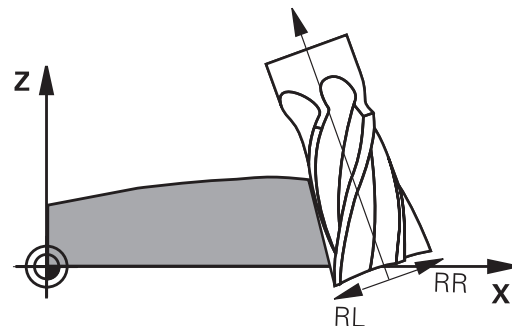


## Peripheral Milling: 3D-radiekompensering med TCPM och radiekompensering (RL/RR)

Styrsystemet flyttar verktyget vinkelrätt mot rörelseriktningen och vinkelrätt mot verktygsriktningen med summan av deltavärdena **DR** (verktygstabell och NC-program). Kompenseringsriktningen bestämmer man med radiekompensering **RL/RR** (se bilden, rörelseriktning Y+). För att styrsystemet skall kunna uppnå den angivna verktygsorienteringen måste man aktivera funktionen **M128** eller **TCPM**.

**Ytterligare information:** "Bibehåll verktygsspetsens position vid positioneringen av tiltaxlar (TCPM): M128 (option 9)", Sida 467

Styrsystemet positionerar då maskinens rotationsaxlar automatiskt så att verktyget uppnår den angivna verktygsorienteringen med den aktiva kompenseringen.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion är endast möjlig med rymdvinkel. Din maskintillverkare definierar inmatningsmöjligheterna.

Styrsystemet kan inte positionera rotationsaxlarna automatiskt i alla maskiner.



För 3D-verktygskompenseringen använder sig styrsystemet av de definierade **Deltavärdena**.

Den totala verktygsradien (**R + DR**) används bara av styrsystemet när du har aktiverat funktionen **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Ytterligare information:** "Tolkning av den programmerade banan", Sida 486

## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Maskinens rotationsaxlar kan ha ett begränsat rörelseområde, t.ex. B-huvud med  $-90^\circ$  bis  $+10^\circ$ . En ändring av tiltvinkeln med mer än  $+10^\circ$  kan då leda till  $180^\circ$ -vridning av bordsaxeln. Under tillträrelser finns det kollisionsrisk!

- ▶ Programmera i förekommande fall en säker position före tiltningen
- ▶ Testa NC-programmet eller programavsnittet i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Man kan definiera verktygsorienteringen på två sätt:

- I LN-blocket genom uppgift om komponenterna TX, TY och TZ
- I ett Lblock genom uppgift om rotationsaxlarnas koordinater

**Exempel: blockformat med verktygsorientering**

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

<b>LN:</b>	Rätlinje med 3D-kompensering
<b>X, Y, Z:</b>	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
<b>TX, TY, TZ:</b>	Den normaliserade vektorns komponenter för verktygsorienteringen
<b>RR:</b>	Verktygsradiekorrigerings
<b>F:</b>	Matning
<b>M:</b>	Tilläggsfunktion

**Exempel: blockformat med rotationsaxlar**

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```




<b>L:</b>	Rätlinje
<b>X, Y, Z:</b>	Kompenserade koordinater för den räta linjens slutpunkt
<b>B, C:</b>	Rotationsaxlarnas koordinater för verktygsorienteringen
<b>RL:</b>	Radiekompensering
<b>F:</b>	Matning
<b>M:</b>	Tilläggsfunktion

**Tolkning av den programmerade banan**



Med funktionen **FUNCTION PROG PATH** bestämmer du om styrsystemet skall utföra 3D-radiekompenseringen som tidigare skall utgå från endast delvärden eller från den totala verktygsradien. När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** motsvarar den programmerade koordinaten exakt konturkoordinaten. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** stänger du av denna speciella tolkning.

**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt vid definitionen:

-  ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
-  ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**
-  ▶ Tryck på softkey **FUNCTION PROG PATH**

Du har följande möjligheter:

Softkey	Funktion
	Aktivera tolkning av den programmerade banan som kontur Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet av hela verktygsradien <b>R + DR</b> och hela hörnradien <b>R2 + DR2</b> .
	Stäng av den speciella tolkningen av den programmerade banan Vid 3D-radiekompensering använder sig styrsystemet bara av deltavärden <b>DR</b> och <b>DR2</b> .

När du aktiverar **FUNCTION PROG PATH** tolkas den programmerade banan som kontur för alla 3D-kompenseringar ända tills du åter stänger av funktionen.

## Ingreppsvinkelberoende 3D-verktygsradiekompensering (Option #92)

### Användningsområde

Den effektiva kulradien på en kulfräs avviker från idealformen av produktionstekniska skäl. Den maximala formnoggrannheten bestäms av verktygstillverkaren. Vanliga avvikelser ligger mellan 0,005 mm och 0,01 mm.

Formnoggrannheten kan sparas som en tabell med kompenseringsvärden. Tabellen innehåller vinkelvärden och den för varje vinkelvärde uppmätta avvikelserna från bör-radien **R2**.

Med software-optionen **3D-ToolComp** kan styrsystemet, beroende på verktygets ingreppspunkt, kompensera det definierade kompenseringsvärdet från kompenseringsvärdestabellen.

Dessutom kan man med software-optionen **3D-ToolComp** realisera en 3D-kalibrering av avkännarsystemet. Då läggs de uppmätta avvikelserna från avkännarkalibreringen in i kompenseringsvärdestabellen.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



### Förutsättningar

För att kunna använda software-option **3D-ToolComp** (Option #92) behöver styrsystemet följande förutsättningar:

- Option #9 är frigiven
- Option #92 är frigiven
- Kolumnen **DR2TABLE** i verktygstabellen TOOL.T är frigiven
- I kolumnen **DR2TABLE** i verktygstabellen TOOL.T anges kompenseringsvärdestabellens namn (utan filextension) för det kompenserade verktyget
- I kolumnen **DR2** är 0 angivet
- NC-program med ytnormalvektorer (LN-block)

### Kompenseringsvärdestabell

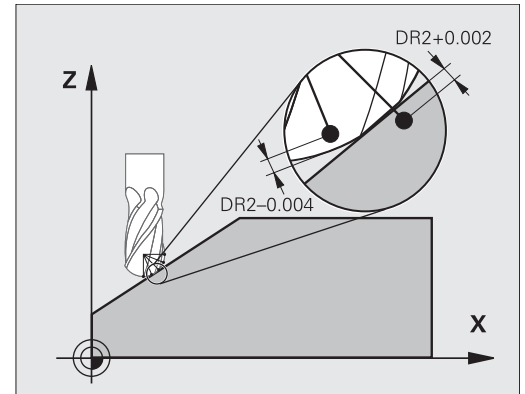
Gör på följande sätt om du vill skapa kompenseringsvärdestabellen själv:

-  ▶ Öppna sökvägen **TNC:\system\3D-ToolComp** i filhanteringen
-  ▶ Tryck på softkey **NY FIL**
- ▶ Ange filnamn med extension **.3DTC**
- > Styrsystemet öppnar en tabell som innehåller de nödvändiga kolumnerna för en kompenseringsvärdestabell.

Kompenseringsvärdestabellen innehåller tre kolumner:

- **NR:** Löpande radnummer
- **ANGLE:** Uppmätt vinkel i grader
- **DR2:** Radieavvikelse från börvärdet

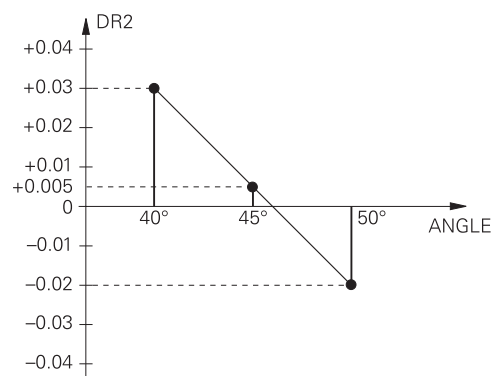
Styrsystemet utvärderar max. 100 rader från kompenseringsvärdestabellen.



### Funktion

Om ett NC-program med ytnormalvektorer exekveras och en kompenseringstabell har tilldelats det aktiva verktyget i verktygstabellen TOOL.T (kolumn DR2TABLE), beräknar styrsystemet värdet från kompenseringstabellen istället för kompenseringvärdet i DR2 från TOOL.T.

Därmed tar styrsystemet hänsyn till kompenseringvärdet från kompenseringstabellen, vilket är definierat för verktygets beröringspunkt mot arbetsstycket. Ligger beröringspunkten mellan två kompenseringpunkter, interpolerar styrsystemet kompenseringvärdet linjärt mellan de båda intill-liggande vinklarna.



Vinkelvärde	Kompenseringvärde
40°	0,03 mm uppmätt
50°	-0,02 mm uppmätt
45° (beröringspunkt)	+0,005 mm interpolerat



Handhavande- och programmeringsanvisningar:

- När styrsystemet inte kan fastställa något kompenseringvärde genom interpolation, presenteras ett felmeddelande.
- Trots att ett positivt kompenseringvärde har fastställts behövs inte **M107** (undertryck felmeddelande vid positiva kompenseringvärden).
- Styrsystemet beräknar antingen DR2 från TOOL.T eller ett kompenseringvärde från kompenseringstabellen. Ytterligare offsets, t.ex. en ytarbetsmån, kan definieras med DR2 i NC-programmet (kompenseringstabell **.tco** eller **TOOL CALL**-block).

### NC-program

Software-option **3D-ToolComp** (Option #92) fungerar bara vid NC-program som innehåller ytnormalvektorer.

Beakta hur verktyget är uppmätt vid genereringen i CAM-programmat:

- Generering av NC-program i förhållande till kulans sydpol kräver verktyg som är uppmätta i förhållande till verktygspetsen
- Generering av NC-program i förhållande till kulans centrum kräver verktyg som är uppmätta i förhållande till kulans centrum

## 11.7 Exekvera CAM-program

Om du skapar NC-program externt via ett CAM-system, ska du beakta de rekommendationer som kommer i följande avsnitt. Därmed kan du på bästa möjliga sätt utnyttja styrsystemet kraftfulla rörelse reglering och i regel uppnå bättre ytor på arbetsstycken med ännu kortare bearbetningstid. Styrsystemet uppnår en mycket hög konturnoggrannhet trots den höga bearbetningshastigheten. Grunden till detta är realtidsoperativsystemet HEROS 5 i kombination med funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) i TNC 640. Detta ger styrsystemet möjlighet att även exekvera NC-program med hög punkttäthet på ett mycket bra sätt.

### Från 3D-modell till NC-program

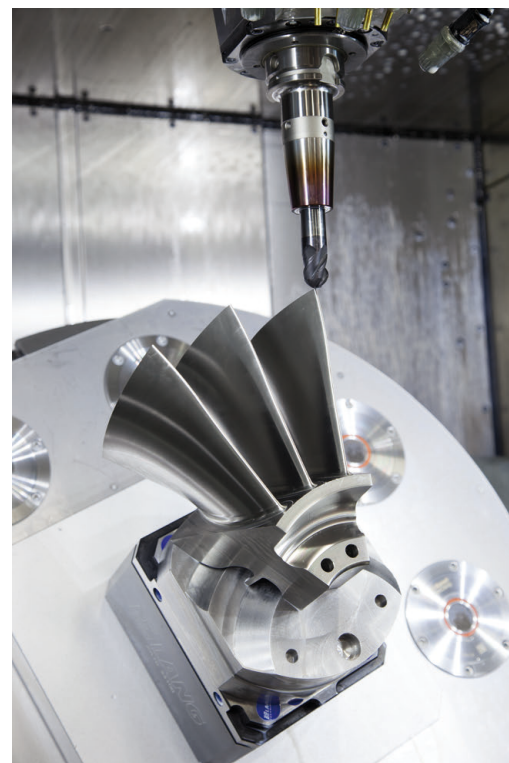
Processen för att skapa ett NC-program från en CAD-modell kan förenklat beskrivas på följande sätt:

- ▶ **CAD: Modellgenerering**  
Konstruktionsavdelningen tar fram en 3D-modell för arbetsstycket som skall bearbetas. I bästa fall är 3D-modellen konstruerad i mitten av toleransbandet.
- ▶ **CAM: Generering av verktygsbanor, verktygskompensering**  
CAM-programmeraren fastställer bearbetningsstrategin för området på arbetsstycket som skall bearbetas. CAM-systemet beräknar banorna för verktygsrörelserna utifrån ytorna på CAD-modellen. Dessa verktygsbanor består av enskilda punkter, som CAM-systemet har beräknat genom att de ytor som ska bearbetas med hänseende till kordafel och toleranser approximeras på bästa sätt. Så uppstår ett maskinneutralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprocessor skapar utifrån CLDATA ett maskin- och styrsystemspecifikt NC-program som CNC-styrningen kan exekvera. Postprocessorn är anpassad till maskinen och styrsystemet. Den är den centrala kopplingen mellan CAM-systemet och CNC-styrsystemet.



Inom **BLK FORM FILE**-syntaxen kan du integrera 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del.

**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM", Sida 97



- ▶ **Styrsystem: Rörelse reglering, toleransövervakning, hastighetsprofil**  
Styrsystemet beräknar rörelserna för de enskilda maskinaxlarna och den hastighetsprofil som behövs utifrån de i NC-programmet definierade punkterna. Kraftfulla filterfunktioner bereder och glättar konturen så att styrsystemet håller sig inom den maximalt tillåtna banavvikelsen.
- ▶ **Mekatronik: Matningsreglering, servoteknik, maskin**  
Med hjälp av servosystemet omvandlar maskinen de av styrsystemet beräknade rörelserna och hastighetsprofilerna till reella verktygsrörelser.

## Att tänka på vid configurationen av postprocessorn

### Beakta följande punkter vid configurationen av postprocessorn:

- Sätt datapresentationen för axelpositionerna till minst fyra decimalers noggrannhet. Därmed förbättras kvaliteten av NC-data och avrundningsfel, som kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta undviks. Utmatning av fem decimaler kan leda till en förbättrad ytkvalitet för optiska komponenter och komponenter med mycket stora radier (liten krökning), exempelvis former inom fordonsindustrin
- Sätt generellt alltid datapresentationen för bearbetning med ytnormalvektorer (LN-block, bara Klartextprogrammering) till sju decimalers noggrannhet
- Undvik successiva NC-block, eftersom toleranserna i de individuella NC-blocken annars summeras ihop
- Ställ in toleransen i cykel **32** så att standardbeteendet är minst dubbelt så stort som det definierade kordafelet i CAM-systemet. Följ även anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **32**
- Ett i CAM-programmet för högt valt kordafel kan, beroende på konturkrökningen, leda till för långa NC-blockavstånd och därmed stora riktningssändringar. Vid exekvering kan det leda till matningsavbrott i blockövergångarna. Regelbundna accelerationer (lika med överföring av kraft), orsakat av ojämn matning i det inhomogena NC-programmet, kan leda till oönskade svängningar i maskinstrukturen
- De från CAM-systemet beräknade banpunkterna kan förbindas med cirkelblock istället för rätlinjeblock. Styrsystemet beräknar internt cirklar mer exakt än vad som är definierbart genom inmatningsformatet
- Ange inga mellanpunkter för exakt raka banor. Mellanpunkter, som inte ligger exakt på den raka banan, kan ge synbar påverkan på arbetsstyckets yta
- På krökningsövergångar (hörn) ska det enbart ligga en NC-datapunkt
- Undvik permanent korta blockavstånd. Korta blockavstånd uppstår i CAM-systemet genom starka krökningsändringar av konturen vid samtidigt mycket små kordafel. Exakt raka banor kräver inga korta blockavstånd, som oftast tvingas fram från CAM-systemet genom de konstanta punktangivelserna.
- Undvik en exakt synkron punktfordelning på ytor med jämn krökning, då det annars kan skönjas ett mönster på arbetsstyckets yta
- Vid 5-axliga simultanprogram: undvik att mata ut samma position flera gånger, när det enbart är verktygvinkeln som skiljer
- Undvik att skriva ut matningen i varje NC-block. Detta kan påverka styrsystemets hastighetsprofil negativt

**Konfigurationer som är användbara för maskinoperatören:**

- För en realistisk grafisk simulering ska du använda 3D-modeller i STL-format som råämne och färdig del  
**Ytterligare information:** "Definiera råämnet: BLK FORM ", Sida 97
- För bättre struktur av stora NC-program kan du använda styrsystemets strukturfunktion  
**Ytterligare information:** "Strukturera NC-program", Sida 206
- För att dokumentera NC-programmet använd styrsystemets kommentarfunktion  
**Ytterligare information:** "Infoga kommentarer", Sida 202
- För bearbetning av borrhål och enkla fickor ska du använda styrsystemets omfattande cykler  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**
- Ange konturer med verktygsradiekompensering **RL/RR** vid passningar. Med hjälp av det kan maskinanvändaren enkelt genomföra nödvändiga korrigeringar  
**Ytterligare information:** "Verktygskompensering", Sida 140
- Skilj matningar för förpositionering, bearbetning och nedmatningshastighet och definiera dessa med en Q-parameter i programmets början

**Exempel: Variabla matningsdefinitioner**

1 Q50 = 7500	MATNING POSITIONERING
2 Q51 = 750	MATNINGSDJUP
3 Q52 = 1350	MATNING FRAESNING
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	



## Att tänka på vid CAM-programmering

### Anpassa kordafelet

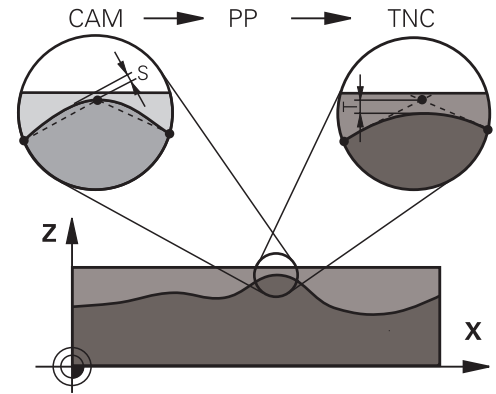


#### Programmeringsanvisning:

- För finbearbetning skall kordafelet i CAM-system inte ställas högre än 5 µm. I cykel **32** ska du använda en tolerans **T** på 1,3 till 3 ggr i styrsystemet.
- Vid grovbearbetning måste summan av kordafelet och tolerans **T** vara mindre än det den definierade bearbetningsmånen. Därigenom undviker man skador på konturen.
- De specifika värden beror på din maskins dynamik.

Anpassa kordafelet i CAM-programmet i förhållande till bearbetningen:

- **Grovbearbetning med hastighet som preferens:**  
Använd högre värden för kordafel och passande tolerans i cykel **32**. Avgörande för båda värdena är det övermått konturen kräver. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in grovbearbetningsmode. I grovbearbetningsmode kör maskinen i regel med stora ryck och höga accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,05 mm och 0,3 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,004 mm och 0,030 mm
- **Finbearbetning med hög noggrannhet som preferens:**  
Använd litet kordafel och liten passande tolerans i cykel **32**. Datatätheten måste vara så hög att styrsystemet kan känna igen övergångar och hörn exakt. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,002 mm och 0,006 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: mellan 0,001 mm och 0,004 mm
- **Finbearbetning med ytjämnhet som preferens:**  
Använd litet kordafel och större passande tolerans i cykel **32**. Därmed glättar styrsystemet konturen mer. Om det finns en specialcykel till förfogande i din maskin, ställ in finbearbetningsmode. I finbearbetningsmode kör maskinen i regel med lägre ryck och lägre accelerationer
  - Vanlig tolerans i cykel **32**: mellan 0,010 mm och 0,020 mm
  - Vanliga kordafel i CAM-systemet: ca. 0,005 mm



### Ytterligare anpassningar

Beakta följande punkter vid CAM-programmering:

- Vid långsamma bearbetningsmatningar eller konturer med stora radier definierar du kordafelet ca tre till fem gånger mindre än toleransen **T** i cykel **32**. Definiera dessutom det maximala punktavståndet mellan 0,25 mm och 0,5 mm. Dessutom bör geometrifel eller modellfel väljas mycket litet (max. 1 µm).
- Även vid högre bearbetningsmatningar rekommenderas i krökta konturområden inte punktavstånd större än 2.5 mm
- Vid raka konturelement räcker en NC-punkt i början och i slutet av den raka rörelsen, undvik uppgifter om mellanpositioner
- Vid 5-axliga simultanprogram, undvik att förhållandet mellan linjäxelblockslängden förändras mycket mot rotationsaxelblockslängden. Därigenom kan stora matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP) uppstå
- Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser (t.ex. med **M128 F...**) ska du enbart använda i undantagsfall. Matningsbegränsningen för kompenseringsrörelser kan orsaka starka matningsreduceringar för verktygets utgångspunkt (TCP).
- 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:

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

Exempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0,0175 mm

## Ingreppsmöjligheter i styrsystemet

Du kan påverka beteendet hos CAM-program direkt i styrsystemet med cykel **32 TOLERANS**. Följ anvisningarna i funktionsbeskrivningen till cykel **32**. Beakta även sambandet med det i CAM-systemet definierade kordafelet.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Vissa maskintillverkare tillhandahåller möjligheten att anpassa maskinens beteende till bearbetningen via en ytterligare cykel, t.ex. cykel **332** Tuning. Med cykel **332** kan du ändra filterinställningar, accelerationsinställningar och ryckinställningar.

### Exempel

34 CYCL DEF 32.0 TOLERANS

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

## Rörelsestyrning ADP



Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

En otillräcklig datakvalitet från NC-programmen som har genererats av CAM-system leder ofta till en dålig ytfinish på det frästa arbetsstycket. Funktionen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utökar den tidigare förberäkningen av den maximalt tillåtna matningsprofilen och optimerar matningsaxlarnas rörelsestyrning vid fräsningen. På detta sätt kan fina ytor fräsas med kort bearbetningstid, även om punktfördelningen varierar mycket mellan intilliggande verktygsbanor. Behovet av efterbearbetning reduceras markant eller försvinner helt och hållet.

De främsta fördelarna med ADP i korthet:

- symmetriskt matningsbeteende mellan framåt-och bakåtriktade banor vid dubbelriktad fräsning
- enhetlig matningsförlopp vid fräsbanor som ligger bredvid varandra
- förbättrad reaktion mot negativa effekter vid NC-program som har genererats av CAM-system, t.ex. korta trappformade steg, stora kordatoleranser, starkt avrundade slutpunktkoordinater i blocken
- Noggrann observation av de dynamiska egenskaperna även under svåra förhållanden



# 12

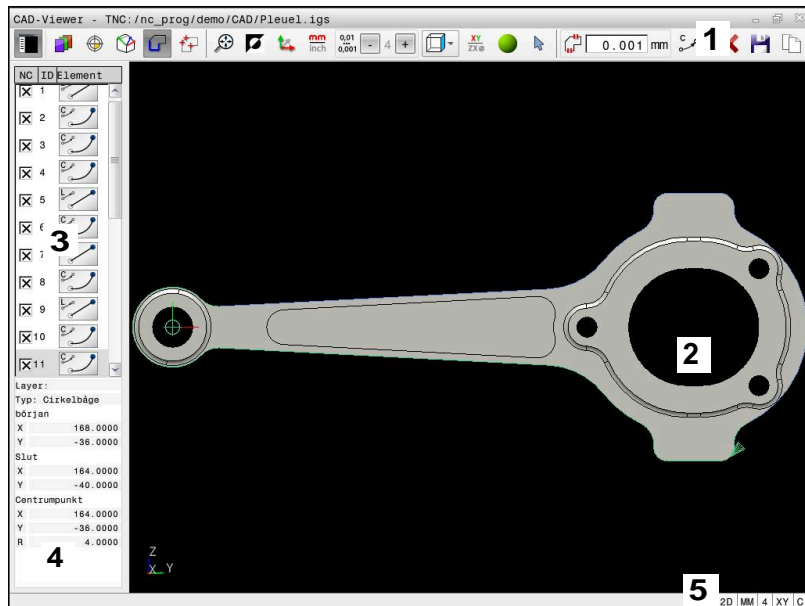
**Överför data från  
CAD-filer**

## 12.1 Bildskärmsuppdelning CAD-viewer

### Grunder CAD-viewer

#### Bildskärmspresentation

När du öppnar **CAD-Viewer** står följande bildskärmsuppdelning till förfogande:



- 1 Menyrad
- 2 Fönster grafik
- 3 Fönster listpresentation
- 4 Fönster elementpresentation
- 5 Statusrad

#### Filtyper

Med **CAD-Viewer** kan du öppna standardiserade CAD-filformat direkt i styrsystemet.

Styrsystemet visar följande filtyper:

Fil	typ	Format
Step	.STP och .STEP	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AP 203</li> <li>■ AP 214</li> </ul>
Iges	.IGS och .IGES	■ Version 5.3
DXF	.DXF	■ R10 till 2015

## 12.2 CAD-import (Option #42)

### Användningsområde

Du kan öppna CAD-filer direkt i styrsystemet för att därifrån extrahera konturer eller bearbetningspositioner. Dessa kan du spara som klartextprogram eller som punktfiler. Klartextprogrammen som erhållits vid konturvalet kan du även exekvera i äldre HEIDENHAIN-styrsystem, eftersom konturprogrammen i standardkonfigurationen endast innehåller L- och CC-/C-block.



Som alternativ till CC-/C-block kan du konfigurera att cirkelrörelser ska genereras som CR-block.

**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 501

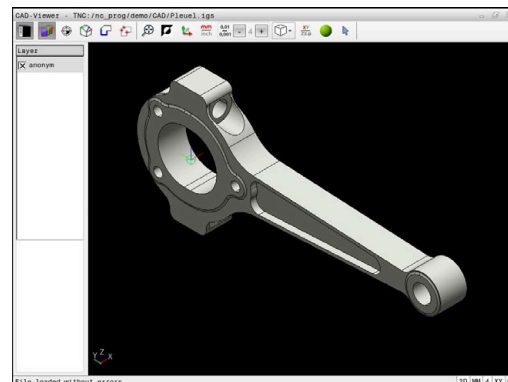
När du bereder filerna i driftart **Programmering**, genererar styrsystemet standardmässigt konturprogram med filändelsen **.H** och punktfiler med filändelsen **.PNT**. Du kan välja filtyp i minnesdialogrutan.

Du använder styrsystemets buffertminne för att infoga en selekterad kontur eller en selekterad bearbetningsposition direkt till ett NC-program. Med hjälp av buffertminnet kan du även överföra innehållet till tilläggsverktyg, t.ex. **Leafpad** eller **Gnumeric**.



Användningsråd:

- Kontrollera före inläsningen till styrsystemet att filens filnamn bara innehåller tillåtna tecken. **Ytterligare information:** "Filers namn", Sida 112
- Styrsystemet stödjer inte några binära DXF-format. Spara DXF-filen i CAD- eller ritprogrammet i ASCII-format.



## Arbeta med CAD-viewer



För att kunna arbeta med **CAD-Viewer** utan pekskärm behöver du absolut en mus eller en pekplatta.

**CAD-Viewer** körs som en separat applikation på styrsystemets tredje desktop. Du kan växla mellan maskindriftarter, programmeringsdriftarter och **CAD-Viewer** med bildskärmsväxlingsknappen. Det är särskilt praktiskt när du vill infoga konturer eller bearbetningspositioner i ett klartextprogram via buffertminnet.



När du använder en TNC 640 med touch-manövrering, kan du ersätta vissa knapptryckningar med gester.

**Ytterligare information:** "Touchscreen användning", Sida 575

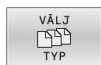
## Öppna CAD-fil



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- > Styrsystemet visar valbara filformat.



- ▶ Tryck på softkey **VISA CAD**
- ▶ Alternativt tryck på softkey **VISA ALLA**



- ▶ Välj den katalog som CAD-filen finns lagrad i



- ▶ Välj önskad CAD-fil



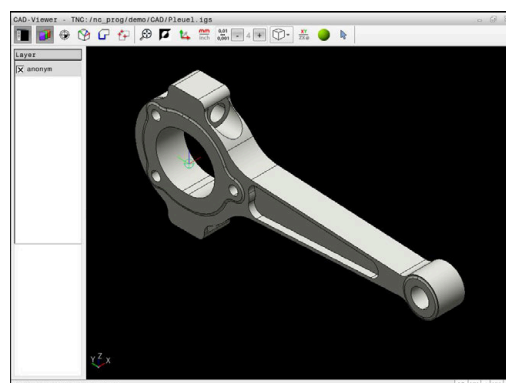
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**
- > Styrsystemet startar **CAD-Viewer** och visar filens innehåll i bildskärmen. I listfönstret visar styrsystemet lagren (planen) och i grafikfönstret visas ritningen.




## Grundinställningar







De grundinställningar som listas längre fram väljs via ikonerna i huvudraden.

Ikon	Inställning
	Visa eller dölja fönstret listpresentation för att förstora grafikfönstret
	Presentation av olika layer
	Ställ in utgångspunkt, eventuellt med val av plan
	Ställ in nollpunkt, eventuellt med val av plan
	Välj kontur
	Välj borrpositioner
	Sätt zoom till största möjliga presentation av hela grafiken
	Växla bakgrundsfärg (svart eller vit)
	Växla mellan 2D-mode och 3D-mode. Aktiv mode framhävs med en annan färg
	Ställ in filens måttenhet <b>mm</b> eller <b>tum</b> . Styrsystemet genererar även konturprogrammet och bearbetningspositionerna i denna måttenhet. Den aktiva måttenheten visas med röd färg
	Välj upplösning. Upplösningen anger antalet decimaler och antalet positioner vid linjärisering. Standard: 4 decimaler vid måttenheten <b>mm</b> och 5 decimaler vid måttenheten <b>inch</b>
<p> <b>CAD-Viewer</b> linjäriserar alla konturer som inte befinner sig i XY-planet. Ju finare du definierar upplösningen, desto noggrannare visar styrsystemet konturerna.</p>	
	Växla mellan olika presentationer av modellen t.ex. <b>Uppe</b>
	Välj kontur för en svarvoperation. Den aktiva bearbetningen framhävs med en annan färg (Option #50)
	Aktivera trådmodell för en 3D-ritning



Ikon	Inställning
	<p>Läget Välja, lägga till eller ta bort konturelement</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>i</b> Ikonen visar det aktuella läget. När du klickar en gång på ikonen aktiveras nästa läge.</p> </div>

Följande ikoner visas bara i specifika moder av styrsystemet.

Ikon	Inställning
	<p>Ångra senast genomförda steg.</p>
	<p>Mode konturöverföring: Toleransen bestämmer på vilket avstånd konturelement som ligger bredvid varandra får vara. Med toleransen kan man kompensera ojämnheter som har uppstått vid skapandet av ritningen. Grundinställningen är inställd på 0,001 mm</p>
	<p>Mode cirkelbågar: Cirkelbågeinställningen bestämmer om cirkelbågar, exempelvis för cylindermantelinterpolering, skall skickas till NC-programmet i C-format eller i CR-format.</p>
	<p>Mode punktöverföring: Bestämmer om styrsystemet skall visa verktygets förflyttningsbana med streckad linje vid selektering av bearbetningspositioner</p>
	<p>Mode vägoptimering: Styrsystemet optimerar verktygets förflyttningssträcka, så att förflyttningssträckorna mellan bearbetningspositionerna blir kortare. Genom förnyat tryck återställer du optimeringen</p>
	<p>Mode hålpositioner: Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket du kan filtrera hål (fullcirkel) enligt deras storlek</p>

- i** Användningsråd:

  - Korrekt måttenhet måste ställas in, eftersom CAD-filen inte innehåller någon information om detta.
  - När du bereder NC-program för äldre styrsystem måste du begränsa upplösningen till tre decimaler. Dessutom måste du ta bort de kommentarer som **CAD-Viewer** skickar med till konturprogrammet.
  - Styrsystemet presenterar de aktiva grundinställningarna i statusraden.

## Ställa in layer

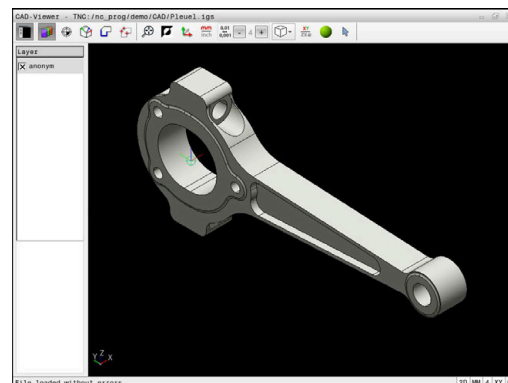
CAD-filer består som regel av flera Layers (nivåer). Med hjälp av layertekniken grupperar konstruktören likartade element, t.ex. den egentliga arbetsstyckeskonturen, måttsättningar, hjälplinjer och konstruktionslinjer, streckningar och texter.

Om du döljer överflödiga layers, blir grafiken mer översiktlig och du kan lättare komma åt den information du behöver.



### Användningsråd:

- CAD-filer som ska bearbetas måste innehålla åtminstone en Layer. Styrsystemet flyttar automatiskt elementen som inte tilldelats något lager till ett anonymt lager.
- Du kan även selektera en kontur när konstruktören har lagrat linjerna i olika layers.
- När du dubbelklickar på ett lager växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.



När du öppnar en CAD-fil i **CAD-Viewer** visas alla tillgängliga lager

## Dölja lager

Gör på följande sätt för att dölja ett lager:



- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- > Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Avmarkera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- > Styrsystemet döljer det valda lagret.

## Visa lager

Gör på följande sätt för att visa ett lager:



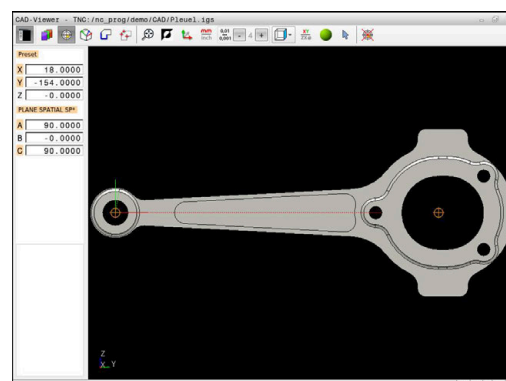
- ▶ Välj funktionen **INSTÄLLN. LAYER**
- > Styrsystemet visar alla layers som den aktiva CAD-filen innehåller i fönstret listpresentation.
- ▶ Välj önskat lager
- ▶ Markera kryssrutan genom att klicka
- ▶ Använd alternativt mellanslagstangenten
- > Styrsystemet markerar det valda lagret i listfönstret med ett x.
- > Det valda lagret visas.

## Ställa in utgångspunkt

CAD-filens ritningsnollpunkt ligger inte alltid så till att den kan användas som arbetsstyckets utgångspunkt. Styrsystemet erbjuder därför en funktion, med vilken du kan sätta arbetsstyckets utgångspunkt genom att klicka på ett element på ett lämpligt ställe. Dessutom kan man bestämma koordinatsystemets orientering.

Du kan ställa in utgångspunkten på följande ställen:

- Genom direkt inmatning av siffror i fönstret för listpresentation
- För räta linjer:
  - Startpunkt
  - Centrumpunkt
  - Slutpunkt
- För cirkelbågar:
  - Startpunkt
  - Centrumpunkt
  - Slutpunkt
- För helcirkel:
  - Vid kvadrantövergången
  - I centrum
- Vid skärningspunkten för:
  - Två räta linjer, även när skärningspunkten befinner sig i respektive räta linjes förlängning
  - Rät linje och cirkelbåge
  - Rät linje och helcirkel
  - För två cirklar, oavsett om det är helcirkel eller cirkelsegment



### Användningsråd:

Du kan också ändra utgångspunkten efter att du har valt konturen. Styrsystemet beräknar aktuella konturdata först när du sparar den valda konturen i ett konturprogram.

## NC-syntax

I NC-programmet kommer utgångspunkten och den valbara orienteringen att infogas som kommentarer vilka inleds med **origin**.

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

**Ställ in utgångspunkten på ett enskilt element**

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
- ▶ Placera musen på önskat element
- ▶ Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara utgångspunkter som befinner sig på det valbara elementet.
- ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad utgångspunktsposition
- ▶ Använd ev. zoomfunktionen
- ▶ Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid den valda positionen.
- ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet  
**Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 506

**Ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element**

Gör på följande sätt för att ställa in utgångspunkten vid skärningspunkten för två element:




- ▶ Välj läget för inställning av utgångspunkt
- ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- ▶ Styrsystemet framhäver elementet med färg.
- ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
- ▶ Styrsystemet placerar utgångspunkt-symbolen vid skärningspunkten.
- ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet  
**Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 506



Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en utgångspunkt har ställts in visar styrsystemet utgångspunktsikonen med en gul kvadrant .

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd utgångspunkt igen:



### Koordinatsystemets orientering

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd utgångspunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrssystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrssystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrssystemet riktar upp Y- och Z-axeln
- > Styrssystemet ändrar vinklarna till A och C.

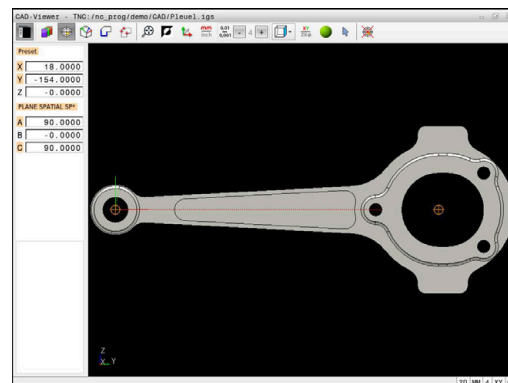


Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrssystemet listfönstret.

### Elementinformation

Styrssystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd utgångspunkt och ritningsnollpunkt
- Koordinatsystemets orientering i förhållande till ritningen

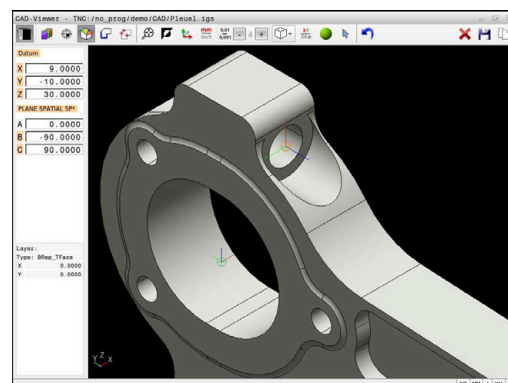


### Ställa in nollpunkt

Arbetsstyckets utgångspunkt ligger inte alltid på ett sådant sätt att hela komponenten kan bearbetas. Styrssystemet erbjuder därför en funktion som du kan använda för att definiera en ny nollpunkt och en tiltning.

Nollpunkten med uppriktning av koordinatsystemet kan du ställa in på samma ställen som en utgångspunkt.

**Ytterligare information:** "Ställa in utgångspunkt", Sida 504



### NC-syntax

I NC-programmet infogas nollpunkten med funktionen **TRANS DATUM AXIS** och den valfria orienteringen med **PLANE SPATIAL** som NC-block eller som kommentar.

Om du bara bestämmer en nollpunkt och dess uppriktning infogar styrsystemet funktionerna som NC-block i NC-programmet.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Om du sedan selekterar ytterligare konturer eller punkter, infogar styrsystemet funktionerna som kommentarer i NC-programmet.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
```

```
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

### Ställ in nollpunkten på ett enskilt element

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten på ett enskilt element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
  - ▶ Placera musen på önskat element
  - > Med hjälp av en stjärnsymbol visar styrsystemet valbara nollpunkter som befinner sig på det valbara elementet.
  - ▶ Välj den stjärnsymbol som motsvarar önskad nollpunktssymbol
  - ▶ Använd ev. zoomfunktionen
  - > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på det valda stället.
  - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 508

### Ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element

Gör på följande sätt för att ställa in nollpunkten vid skärningspunkten för två element:



- ▶ Välj mode för bestämmande av nollpunkten
  - ▶ Välj det första elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
  - > Styrsystemet framhäver elementet med färg.
  - ▶ Välj det andra elementet med vänster musknapp (rät linje, helcirkel eller cirkelbåge)
  - > Styrsystemet placerar nollpunktssymbolen på skärningspunkten.
  - ▶ Rikta ev. även upp koordinatsystemet
- Ytterligare information:** "Koordinatsystemets orientering", Sida 508



Användningsråd:

- Vid flera möjliga skärningspunkter väljer styrsystemet den skärningspunkt som ligger närmast musklickningens position på det andra elementet.
- När två element inte har någon direkt skärningspunkt, fastställer styrsystemet automatiskt skärningspunkten i elementens förlängning.
- Om styrsystemet inte kan beräkna någon skärningspunkt, avmarkeras det tidigare markerade elementet.

När en nollpunkt har ställts in visar styrsystemet nollpunktsikonen med en gul yta

Med hjälp av följande ikon raderas en inställd nollpunkt igen:

### Koordinatsystemets orientering

För att det ska gå att rikta upp koordinatsystemet måste följande förutsättningar vara uppfyllda:

- Inställd nollpunkt
- Element som angränsar till utgångspunkten och som kan användas för önskad uppriktning

Du bestämmer koordinatsystemets läge genom att orientera axlarna.

Gör på följande sätt för att rikta upp koordinatsystemet:



- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv X-riktning
- > Styrsystemet riktar upp X-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinkeln till C.
- ▶ Med vänster musknapp väljer du ett element som befinner sig i positiv Y-riktning
- > Styrsystemet riktar upp Y- och Z-axeln.
- > Styrsystemet ändrar vinklarna till A och C.



Om vinklarna inte är lika med noll orangemarkerar styrsystemet listfönstret.



### Elementinformation

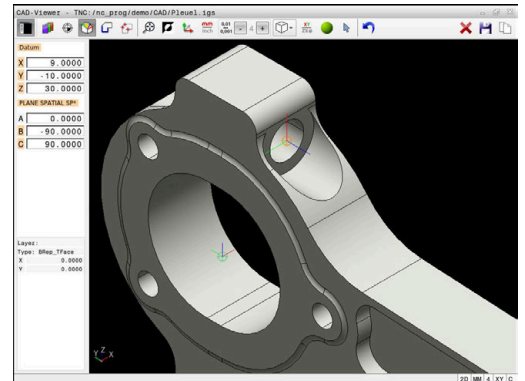
Styrsystemet visar i fönstret för elementinformation hur långt din valda nollpunkt ligger från arbetsstyckets utgångspunkt.

Styrsystemet visar elementinformation till vänster i fönstret:

- Avstånd mellan inställd nollpunkt och arbetsstyckets utgångspunkt
- Koordinatsystemets orientering



När du har ställt in nollpunkten kan du flytta den ytterligare manuellt. Ange önskat axelvärde i koordinatfältet.

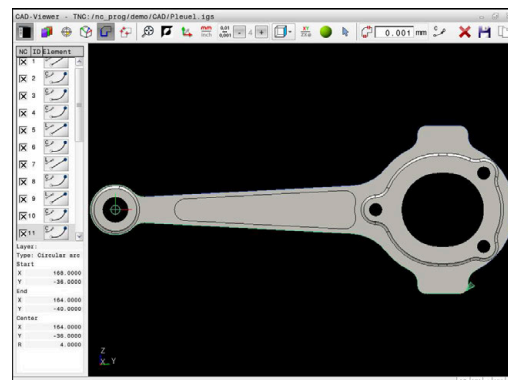


## Välja och lagra kontur



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Bestäm omloppsriktningen vid konturselekteringen så att den stämmer med den önskade bearbetningsriktningen.
- Välj det första konturelementet på ett sådant sätt att en kollisionsfri framkörning är möjlig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra



Följande element kan väljas som kontur:

- Line segment (rätlinje)
- Circle (fullcirkel)
- Circular arc (cirkelbåge)
- Polyline (Polylinie)
- Godtyckliga kurvor (t.ex. splines, ellipser)

### Elementinformation

I fönstret elementinformation visar styrsystemet olika information om det konturelement som du senast markerade i listfönstret eller i grafikfönstret.

- **Lager:** visar det aktiva planet
- **Typ:** visar elementtypen, t.ex. linje
- **Koordinater:** visar ett elements start- och slutpunkt och i förekommande fall cirkelmittpunkten och radien



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

## Välj kontur



### Användningsråd:

När du dubbelklickar på ett lager i listfönstret växlar styrsystemet till läget Konturanvändning och väljer det första ritade konturelementet. Styrsystemet grönmarkerar de ytterligare valbara elementen för den här konturen. I synnerhet när konturerna har många små element undviker du på det här sättet manuell sökning efter konturens början.

Gör på följande sätt för att välja en kontur med hjälp av befintliga konturelement:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen
- ▶ Placera musen på önskat element
- > Styrsystemet visar föreslagen rotationsriktning som en streckad linje.
- ▶ Ändra ev. rotationsriktning genom att flytta muspekaren i riktning mot motsatt slutpunkt
- ▶ Välj element med vänster musknapp
- > Styrsystemet visar det utvalda konturelementet med blå färg.
- > Övriga valbara konturelement visar styrsystemet med grön färg.



Om konturerna förgrenar sig väljer styrsystemet sökvägen med minst riktningsavvikelse. Styrsystemet tillhandahåller ytterligare ett läge för att du ska kunna ändra den föreslagna konturen.

**Ytterligare information:** "Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement", Sida 513

- ▶ Välj det sista gröna elementet för önskad kontur med vänster musknapp
- > Styrsystemet ändrar färg på alla valda element till blått.
- > Listfönstret markerar alla valda element med en litet kryss i kolumnen **NC**.

## Lagra kontur



Användningsråd:

- Styrsystemet skickar med två råämnesdefinitioner (**BLK FORM**) till konturprogrammet. Den första definitionen innehåller hela CAD-filens dimension, den andra - och därmed verksamma definitionen - omsluter de selekterade konturelementen så att en optimerad råämnesstorlek skapas.
- Styrsystemet sparar enbart element, som också är selekterad (markerade med blå färg), alltså också försedda med kryss i fönster listpresentation.

Gör på följande sätt för att spara en vald kontur:



- ▶ Välj Spara
- > Styrsystemet ber dig välja målkatalog, ett valfritt filnamn samt filtyp.
- ▶ Ange informationen



- ▶ Godkänn inmatning
- > Styrsystemet sparar konturprogrammet.



- ▶ Kopiera alternativt valda konturelement till buffertminnet



Kontrollera att måttenheten i NC-programmet överensstämmer med måttenheten i **CAD-Viewer**. Element som sparats i buffertminnet från **CAD-Viewer** innehåller ingen information om måttenhet.

## Avmarkera kontur

Gör på följande sätt för att radera valda konturelement:



- ▶ Välj funktionen Radera för att avmarkera alla element
- ▶ Klicka alternativt på enskilda element samtidigt som du håller knappen **CTRL** nedtryckt

### Skapa sökvägar oberoende av tillgängliga konturelement

Gör på följande sätt för att välja valfria konturer med hjälp av konturslut-, mitt- eller övergångspunkter:



- ▶ Välj mode för att selektera konturen

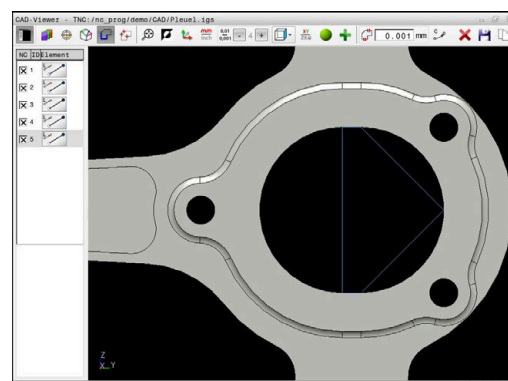


- ▶ Aktivera läget Lägg till konturelement
- > Styrsystemet visar följande symbol:  
+
- ▶ Placera musen på konturelementet
- > Styrsystemet visar valbara punkter.

**i** Valbara punkter:

- Slut- eller mittpunkt för en linje eller kurva
- Kvadrantövergångar eller mittpunkt hos en cirkel
- Skärningspunkter för tillgängliga element

- ▶ Välj ev. startpunkt
- ▶ Välj startelement
- ▶ Välj efterföljande element
- ▶ Välj alternativt en godtycklig, valbar punkt
- > Styrsystemet skapar den önskade sökvägen.



**i** Användningsråd:

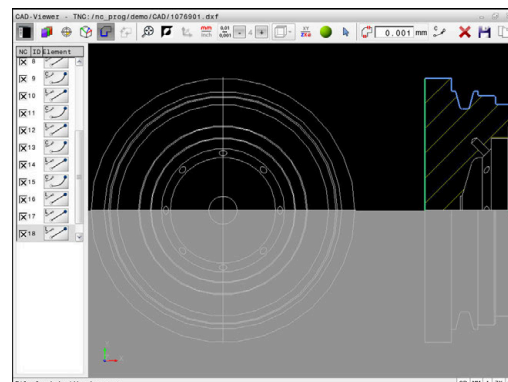
- De valbara grönmarkerade konturelementen påverkar vilka sökvägar som är möjliga. Utan gröna element visar styrsystemet alla möjligheter. Om du vill ta bort den föreslagna konturen klickar du på det första gröna elementet samtidigt som du håller knappen **CTRL** intryckt.  
Alternativt växlar du till läget Ta bort:  
—
- Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en rät linje, förlänger eller förkortar styrsystemet konturelementet linjärt. Om konturelementet som ska förlängas eller förkortas är en cirkelbåge, förlänger eller förkortar styrsystemet cirkelbågen cirkulärt.

### Välj kontur för en svarvoperation

Du kan även selektera konturer för svarvoperationer med CAD-viewer och Option #50. Om option #50 inte är öppnad, är ikonerna gråmarkerad. Innan du väljer en svarvkontur måste du sätta utgångspunkten i rotationsaxeln. När du väljer en svarvkontur, lagras konturen med Z- och X-koordinater. Dessutom matas samtliga X-koordinatvärden i svarvkonturen ut i form av diametervärden, dvs. ritningens dimensioner kommer att fördubblas för X-axeln. Inga konturelement under rotationscentrum kan selekteras och visas med grå färg.

Gör på följande sätt för att välja en svarvkontur med hjälp av befintliga konturelement:

- XY**
- ZX**
- ▶ Välj mode för att selektera en svarvkontur
- > Styrsystemet visar enbart valbara element ovanför svarvmitten.
- ▶ Välj konturelement med vänster musknapp
- > Styrsystemet visar de valda konturelementen med blå färg.
- > Styrsystemet visar även de valda elementen i listfönstret.



Funktioner eller ikoner som inte är tillgängliga för svarvkonturer är gråtonade.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att flytta modellen som visas håller du musknappen i mitten, alt. mushjulet, nedtryckt och flyttar musen
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt
- För att snabbt kunna zooma vrider du mushjulet framåt eller bakåt
- För att återställa standardvyn dubbelklickar du på höger musknapp

## Välja och spara bearbetningspositioner



Användningsråd:

- Om option 42 inte har aktiverats är den här funktionen inte tillgänglig.
- Använd zoomfunktionen om konturelementen ligger mycket tätt intill varandra
- Välj i förekommande fall grundinställningen så att styrsystemet visar verktygsbanorna. **Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 501

Följande tre möjligheter står till förfogande för att välja bearbetningspositioner:

- Enkelval: du väljer önskade bearbetningspositioner genom enskilda musklick  
**Ytterligare information:** "Individuellt val", Sida 516
- Flerval med hjälp av markering: du väljer flera bearbetningspositioner genom att rita ett område med musen  
**Ytterligare information:** "Flerval med hjälp av markering", Sida 516
- Flerval med hjälp av sökfilter: du väljer alla bearbetningspositioner inom det definierbara diameterområdet  
**Ytterligare information:** "Flerval med hjälp av sökfilter", Sida 517



Att avmarkera, radera eller spara bearbetningspositionerna fungerar på samma sätt som för konturelementen.

### Välj filtyp

Du kan välja följande filtyper:

- Punkt-tabell (.PNT)
- Klartextprogram (.H)

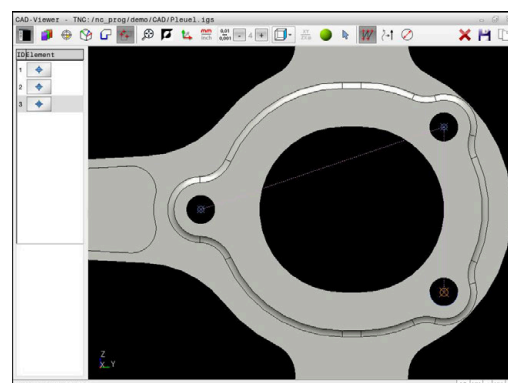
När du sparar bearbetningspositionerna i ett klartextprogram, genererar styrsystemet ett separat linjärblock för varje bearbetningsposition med cykelanrop (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



Tack vare den NC-syntax som används kan du exportera NC-program som genererats via CAD-import även till äldre HEIDENHAIN-styrsystem och exekvera dem där.



Punkttabellen (.PNT) till TNC 640 och till iTNC 530 är inte kompatibla. Överföring till och exekvering på andra styrsystemstyper leder till ett oförutsebart beteende.

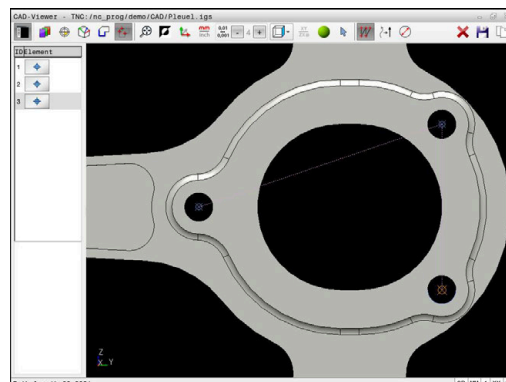


### Individuellt val

Gör på följande sätt för att välja enstaka bearbetningspositioner:




- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Placera musen på önskat element
- Styrsystemet visar det valbara elementet med orange färg.
- ▶ Välj cirkelmittpunkt som bearbetningsposition
- ▶ Välj alternativt cirkel eller cirkelsegment
- Styrsystemet visar den valda bearbetningspositionen i listfönstret.

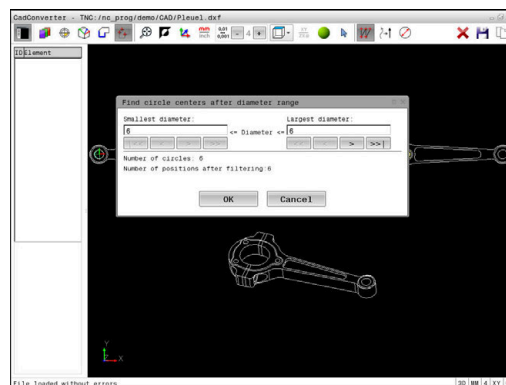


### Flerval med hjälp av markering

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att markera dem:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner
- ▶ Aktivera Lägg till
- Styrsystemet visar följande symbol:  

- ▶ Rita upp önskat område med vänster musknapp intryckt
- Styrsystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar  
**Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 517
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- Styrsystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.





### Flerval med hjälp av sökfiter

Gör på följande sätt för att välja flera bearbetningspositioner genom att använda sökfiter:



- ▶ Välj mode för att selektera bearbetningspositioner



- ▶ Aktivera Sökfiter
- ▶ Styrssystemet visar den minsta och största identifierade diametern i ett extrafönster.
- ▶ Ändra ev. filterinställningar  
**Ytterligare information:** "Filterinställningar", Sida 517
- ▶ Bekräfta diameterområdet med **OK**
- ▶ Styrssystemet visar alla bearbetningspositioner för det valda diameterområdet i listfönstret.

### Filterinställningar

Efter att du har markerat hållpositioner via snabbselekteringen, visar styrssystemet ett inväxlat fönster som visar den minsta håldiametern som har hittats till vänster och den största håldiametern som har hittats till höger. Med funktionsknappen under diameterpresentationen kan du ställa diametern på ett sådant sätt att du kan överföra de håldiametrar som du önskar.

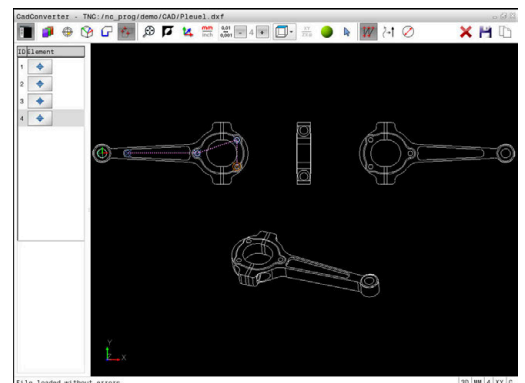
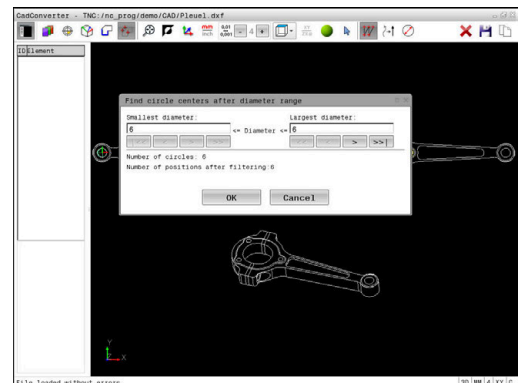
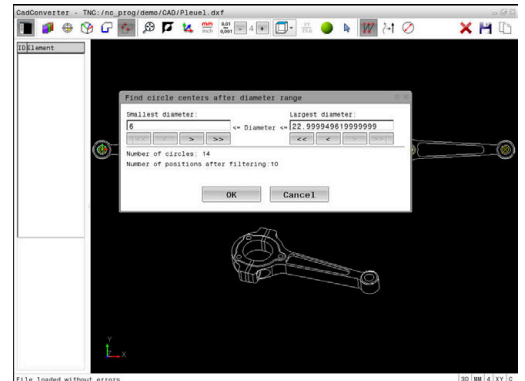
### Följande funktionsknappar står till förfogande:

Ikon	Filterinställning minsta diameter
	Visa minsta diameter som har hittats (grundinställning)
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats. Styrssystemet ställer in filtret för den minsta diametern på det värde som den största diametern är satt till

Ikon	Filterinställning största diameter
	Visa minsta diameter som har hittats. Styrssystemet ställer in filtret för den största diametern på det värde som den minsta diametern är satt till
	Visa näst minsta funna diameter
	Visa näst största funna diameter
	Visa största diameter som har hittats (grundinställning)

Du kan visa verktygsbanan med hjälp av ikonen **VERKTYGSBANA VISA**

**Ytterligare information:** "Grundinställningar", Sida 501

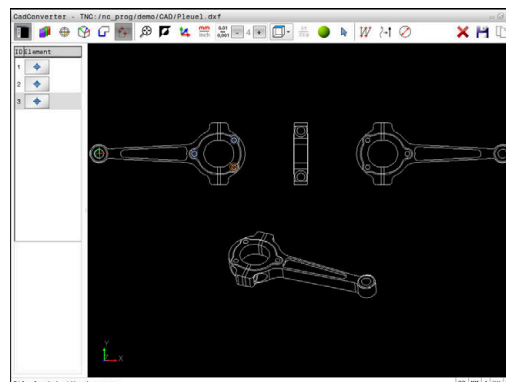


### Elementinformation

Styrsystemet visar koordinaterna för den senast valda bearbetningspositionen i fönstret Elementinformation.

Du kan även ändra svarvgrafikens utseende med musen. Följande funktioner står till förfogande:

- För att vrida modellen flyttar du musen med höger musknapp nedtryckt
- För att flytta modellen som visas håller du musknappen i mitten, alt. mushjulet, nedtryckt och flyttar musen
- För att förstora ett visst område väljer du området med vänster musknapp nedtryckt
- För att snabbt kunna zooma vrider du mushjulet framåt eller bakåt
- För att återställa standardvyn dubbelklickar du på höger musknapp



13

**Paletter**

## 13.1 Paletthantering

### Användning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

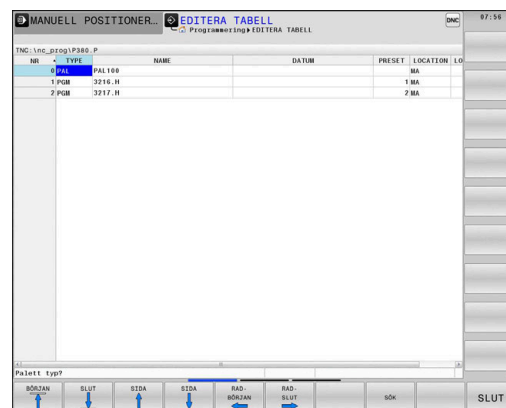
Paletthanteringen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Palett-tabeller (.p) används huvudsakligen i fleroperationsmaskiner med palettväxlare. Palettabellen anropar olika paletter (PAL), eventuella fixturer (FIX) och de tillhörande NC-programmen (PGM). Palettabellen aktiverar alla definierad utgångspunkter och nollpunktstabeller.

Du kan använda palett-tabeller utan palettväxlare, för att köra NC-program med olika utgångspunkter efter varandra med endast en **NC-start**.



En palettabells filnamn måste alltid börja med en bokstav.



### Kolumner i palettabellen

Maskintillverkaren definierar en prototyp för en palettabell som öppnas automatiskt när du skapar en palettabell.

Prototypen kan innehåller följande kolumner:

Kolumn	Betydelse	Fältyp
<b>NR</b>	Styrsystemet skapar uppgiften automatiskt Uppgiften behövs för inmatningsfältet <b>Radnummer</b> i funktionen <b>BLOCKFRAM LÄSNING</b> .	Obligatoriskt fält
<b>TYPE</b>	Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>PAL</b> Palett</li> <li>■ <b>FIX</b> Fixtur</li> <li>■ <b>PGM</b> NC-program</li> </ul> Inmatningen väljer du med hjälp av knappen <b>ENT</b> och pilknapparna eller med softkey.	Obligatoriskt fält
<b>NAME</b>	Filnamn Namn på paletter och fixturer bestäms ibland av maskintillverkaren, du definierar NC-programnamn. När NC-programmet inte finns lagrat i samma katalog som palettabellen, måste du ange hela sökvägen.	Obligatoriskt fält
<b>DATUM</b>	Nollpunkt När nollpunktstabellen inte finns lagrad i samma katalog som palettabellen, måste du ange hela sökvägen. Du aktiverar nollpunkter från en nollpunktstabell i NC-programmet med hjälp av cykel <b>7</b> .	Optionsfält Inmatningen behövs bara när en nollpunktstabell används.
<b>PRESET</b>	Arbetsstyckets utgångspunkt Ange arbetsstyckets utgångspunkt.	Optionsfält

Kolumn	Betydelse	Fälttyp
<b>LOCATION</b>	Palettens placering Inmatning <b>MA</b> indikerar att en palett eller en fixtur befinner sig i maskinens bearbetningsutrymme och kan bearbetas. För att ange <b>MA</b> trycker du på knappen <b>ENT</b> . Med knappen <b>NO ENT</b> kan du ta bort uppgiften och därmed förhindra bearbetningen.	Optionsfält Om kolumnen existerar är uppgiften obligatorisk.
<b>LOCK</b>	Spärra rad Med hjälp av inmatningen <b>*</b> kan du exkludera raden i palett-tabellen från bearbetningen. Genom att trycka på knappen <b>ENT</b> markeras raden med inmatningen <b>*</b> . Med knappen <b>NO ENT</b> kan du åter upphäva spärren. Du kan spärra exekveringen av enskilda NC-program, fixturer eller hela paletter. Ej spärrade rader (t.ex. PGM) för en spärrad palett bearbetas inte heller.	Optionsfält
<b>PALPRES</b>	Palettutgångspunktens nummer	Optionsfält Inmatningen behövs bara när en palettutgångspunkter används.
<b>W-STATUS</b>	Bearbetningsstatus	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
<b>METHOD</b>	Bearbetningsmetod	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
<b>CTID</b>	Identitetsnummer för återstart	Optionsfält Inmatningen behövs bara vid verktygsorienterad bearbetning.
<b>SP-X, SP-Y, SP-Z</b>	Säker höjd i linjärxlarna X, Y och Z	Optionsfält
<b>SP-A, SP-B, SP-C</b>	Säker höjd i rotationsaxlarna A, B och C	Optionsfält
<b>SP-U, SP-V, SP-W</b>	Säker höjd i parallellaxlarna U, V och W	Optionsfält
<b>DOC</b>	Kommentar	Optionsfält








Du kan ta bort kolumnen **LOCATION** om du bara använder paletttabeller där styrsystemet skall bearbeta alla rader.

**Ytterligare information:** "Infoga och ta bort kolumner", Sida 523

## Editera palettabell

När du skapar en ny palettabell är denna initialt tom. Med hjälp av softkeys kan du infoga och editera rader.

Softkey	Editeringsfunktion
	Gå till tabellens början
	Gå till tabellens slut
	Gå till föregående sida i tabellen
	Gå till nästa sida i tabellen
	Infoga rad i tabellens slut
	Radera rad i tabellens slut
	Lägg till flera rader i slutet av tabellen
	Kopiera aktuellt värde
	Infoga kopierat värde
	Välj radens början
	Välj radens slut
	Söka text eller värde
	Sortera eller dölj tabellkolumner
	Editera aktuellt fält
	Sortera enligt kolumnens innehåll
	Ytterligare funktioner t.ex. spara
	Öppna fil och sökvägsval

## Välja palettabell

Du kan välja och lägga upp en palettabell på följande sätt:

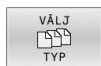


- ▶ Växla till driftart **Programmering** eller till en programkörningsdriftart



- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**

Om inte någon palettabell syns:



- ▶ Tryck på softkey **VÄLJ TYP**
- ▶ Tryck på softkey **VISA ALLA**
- ▶ Välj palettabell med pilknapparna eller ange namnet för en ny palettabell (.p)



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.



Med knappen **Bildskärmsuppdelning** kan du växla mellan listpresentation och formulärpresentation.

## Infoga och ta bort kolumner



Denna funktion måste först frigges genom att kodnummer **555343** matas in.

Beroende på konfigurationen finns inte alla kolumner tillgängliga när en ny palettabell skapas. Vid t.ex. verktygsorienterad bearbetning, behöver du kolumner som du själv måste infoga först.

Gör på följande sätt för att infoga en kolumn i en tom palettabell:

- ▶ Öppna palettabellen



- ▶ Tryck på softkey **FLER FUNKTION**.



- ▶ Tryck på softkey **FORMAT EDITERA**
- ▶ Styrsystemet öppnar ett fönster, i vilket alla tillgängliga kolumner listas



- ▶ Välj den önskade kolumnen med pilknapparna
- ▶ Tryck på softkey **INFOGA KOLUMN**



- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.

Med softkey **TA BORT KOLUMN** kan du ta bort kolumnen igen.

## Grunder verktygsorienterad bearbetning

### Användningsområde



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Den verktygsorienterade bearbetningen är en maskinavhängig funktion. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Med verktygsorienterad bearbetning kan du bearbeta flera arbetsstycken tillsammans och därmed spara verktygsväxlingstid, även i maskiner utan palettväxlare.

### Begränsningar

#### HÄNVISNING

##### Varning kollisionsrisk!

Inte alla palettabeller och NC-program är lämpade för verktygsorienterad bearbetning. I den verktygsorienterade bearbetningen exekverar styrsystemet inte längre NC-programmet sammanhängande, utan delar upp det vid verktygsanropen. Genom uppdelningen av NC-programmet kan icke återställda funktioner (maskinstatus) verka över hela programmet. Därmed finns det risk för kollision vid bearbetningen!

- ▶ Ta hänsyn till nämnda begränsningar
- ▶ Anpassa palettabeller och NC-program för verktygsorienterad bearbetning.
  - Programmera programinformation på nytt efter varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **M3** eller **M4**)
  - Återställ specialfunktioner och tilläggfunktioner före varje verktyg i alla NC-program (t.ex. **Tilt the working plane** eller **M138**)
- ▶ Testa palettabellen med tillhörande NC-program i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** med försiktighet

Följande funktioner är inte tillåtna:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Växla palettutgångspunkt

Följande funktioner kräver framför allt vid återstart en extra stor försiktighet:

- Ändra maskinstatus med tilläggfunktionen (t.ex. M13)
- Skriva i konfigurationen (t.ex. WRITE KINEMATICS)
- Växling av rörelseområde
- Cykel **32**
- Cykel **800**
- 3D-vridning av bearbetningsplanet



### Kolumner i palettabellen för verktygsorienterad bearbetning

När maskintillverkaren inte har konfigurerat något annat, behöver du följande ytterligare kolumner för den verktygsorienterade bearbetningen:

Kolumn	Betydelse
<b>W-STATUS</b>	<p>Bearbetningsstatusen bestämmer bearbetningens framsteg. Ange BLANK för ett obearbetat arbetsstycke. Styrsystemet ändrar denna uppgift automatiskt vid bearbetningen.</p> <p>Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ BLANK/ingen inmatning: Råämne, bearbetning krävs</li> <li>■ INCOMPLETE: Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs</li> <li>■ ENDED: Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs</li> <li>■ EMPTY: Tom plats, ingen bearbetning behövs</li> <li>■ SKIP: Hoppa över bearbetningen</li> </ul>
<b>METHOD</b>	<p>Anger bearbetningsmetoden</p> <p>Verktygsorienterad bearbetning är möjlig över flera fixturer på en och samma palett, dock inte över flera paletter.</p> <p>Styrsystemet skiljer mellan följande uppgifter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ WPO: Arbetsstyckesorienterad (standard)</li> <li>■ TO: Verktygsorienterad (första arbetsstycket)</li> <li>■ CTO: Verktygsorienterad (efterföljande arbetsstycken)</li> </ul>
<b>CTID</b>	<p>Styrsystemet skapar automatiskt identitetsnumret för återstart med blockframläsning.</p> <p>Om du raderar eller ändrar uppgiften, är återstart inte längre möjlig.</p>
<b>SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W</b>	<p>Uppgiften om säker höjd för de tillgängliga axlarna är frivillig.</p> <p>Du kan ange säkra positioner för axlarna. Styrsystemet kör bar till dessa positioner om maskintillverkaren hanterar dem i NC-makrot.</p>

## 13.2 Batch Process Manager (Option #154)

### Applikation



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Funktionen **Batch Process Manager** konfigureras och frigges av din maskintillverkare.

Med **Batch Process Manager** möjliggörs planering av tillverkningsorder i en verktygsmaskin.

Du lägger in de planerade NC-programmen i en arbetslista. Arbetslistan med **Batch Process Manager** öppnas.

Följande information visas:

- Felfritt NC-program
- NC-programmets körtid
- Verktygens tillgänglighet
- Tidpunkter för nödvändiga manuella ingrepp i maskinen



Funktionen verktygsanvändningskontroll måste vara frigiven och aktiverad för att all information skall erhållas!  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

### Grunder

**Batch Process Manager** kan användas i följande driftarter:

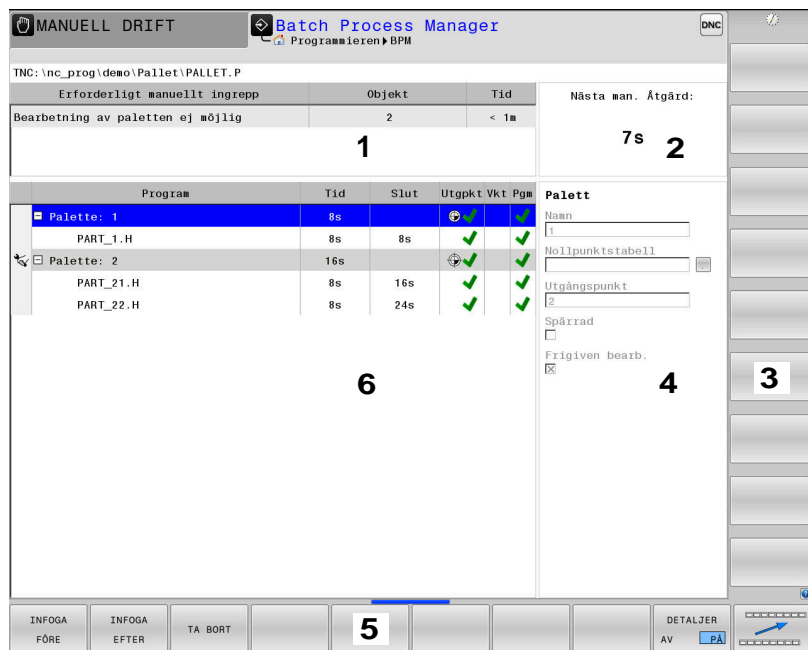
- **Programmering**
- **PROGRAM ENKELBLOCK**
- **PROGRAM BLOCKFÖLJD**

I driftart **Programmering** kan du skapa och ändra arbetslistan.

I driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** exekveras arbetslistan. En förändring är bara möjlig under vissa betingelser.

## Bildskärmspresentation

När du öppnar **Batch Process Manager** i driftarten **Programmering** visas följande bildskärmsuppdelning:







- 1 Visar alla erforderliga manuella ingrepp
- 2 Visar nästa manuella ingrepp
- 3 Visar i förekommande fall aktuella softkeys från maskintillverkaren
- 4 Visar alla ändringsbara uppgifter i raden med blå bakgrund
- 5 Visar aktuella softkeys
- 6 Visar arbetslistan

## Kolumner i arbetslistan

Kolumn	Betydelse
Inget kolumnnamn	Status för <b>Palett</b> , <b>Uppspänning</b> eller <b>Program</b>
<b>Program</b>	Namn eller sökväg till <b>Palett</b> , <b>Uppspänning</b> eller <b>Program</b>
<b>Tid</b>	Löptid i sekunder Denna kolumn visas bara på en 19-tumsbildskärm.
<b>Slut</b>	Slut på körtiden <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tid i <b>Programmering</b></li> <li>■ Faktiskt klockslag i <b>PROGRAM ENKELBLOCK</b> och <b>PROGRAM BLOCKFÖLJD</b></li> </ul>
<b>Utgångspunkt</b>	Status för arbetsstyckets utgångspunkt
<b>Vkt</b>	Status för de använda verktygen
<b>Pgm</b>	Status för NC-programmet
<b>Sts</b>	Bearbetningsstatus


I den första kolumnen visas status för **Palett**, **Uppspänning** och **Program** med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	<b>Palett</b> , <b>Uppspänning</b> eller <b>Program</b> är spärrad
	<b>Palett</b> eller <b>Uppspänning</b> är inte frigiven för bearbetning
	Denna rad körs just nu i <b>PROGRAM ENKEL-BLOCK</b> eller <b>PROGRAM BLOCKFÖLJD</b> och kan inte redigeras
	I denna rad utfördes ett manuellt programavbrott





I kolumnen **Program** visas bearbetningsmetoden med hjälp av ikoner.




Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
Ingen ikon	Arbetsstyckesorienterad bearbetning
	Verktygsorienterad bearbetning <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Början</li> <li>■ slut</li> </ul>

I kolumnerna **Utgpkt.**, **Vkt** och **Pgm** visas status med hjälp av ikoner.

Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	Kontroll har slutförts
	Kontroll har slutförts Programsimulering med aktiv <b>Dynamic Collision Monitoring (DCM)</b> (option 40)
	Kontrollen misslyckades, t.ex. på grund av att verktygets livslängd har löpt ut, kollisionsrisk
	Kontroll har ännu inte slutförts.

Ikon	Betydelse
	Programmets struktur är inte korrekt, t.ex. en palett innehåller inte några underordnade program
	Arbetsstyckets utgångspunkt är definierad
	Kontrollrea uppgift Du kan antingen antingen tilldela paletten en arbetsstyckesutgångspunkt eller alla underordnade NC-program.







Användningsråd:

- I driftarten **Programmering** är kolumnen **Vkt** alltid tom eftersom styrsystemet kontrollerar status först i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Om funktionen verktygsanvändningskontroll inte är frigiven eller aktiverad i din maskin, kommer ingen ikon att visas i kolumnen **Pgm**

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

I kolumnen **Sts** visas bearbetningsstatus med hjälp av ikoner. Ikonen har följande betydelse:

Ikon	Betydelse
	Råämne, bearbetning behövs
	Ofullständigt bearbetad, ytterligare bearbetning behövs
	Fullständigt bearbetad, ingen mer bearbetning behövs
	Hoppa över bearbetningen



Användningsråd:

- Bearbetningsstatus justeras automatiskt under bearbetningen
- Det är bara när kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen som kolumnen **Sts** visas i **Batch Process Manager**

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## Batch Process Manager öppna



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Med maskinparameter **standardEditor** (Nr. 102902) bestämmer din maskintillverkare vilken standardeditor styrsystemet skall använda.

### Driftart Programmering

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palett-beller (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:

► Välj önskad arbetslista



► Växla softkeyrad



► Tryck på softkey **FLER FUNKTION.**



► Tryck på softkey **VÄLJ EDITOR**  
► Styrsystemet öppnar fönstret **Välj editor.**



► **BPM-EDITOR** väljs



► Bekräfta med knappen **ENT.**



► Alternativt tryck på softkey **OK**  
► Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**

### Driftart PROGRAM ENKELBLOCK och PROGRAM BLOCKFÖLJD

Gör på följande sätt för att styrsystemet inte skall öppna palett-beller (.p) som arbetslistor i Batch Process Manager:



► Tryck på knappen **bildskärmsuppdelning**



► Tryck på knappen **BPM**  
► Styrsystemet öppnar arbetslistan i **Batch Process Manager.**

### Softkeys

Följande softkeys står till förfogande:



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren kan konfigurera egna softkeys.

#### Softkey

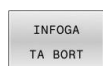
#### Funktion

















Expandera eller komprimera trädstrukturen



Editera öppnad arbetslista



Visar softkeys **INFOGA FÖRE, INFOGA EFTER** och **TA BORT**

Softkey	Funktion
	Flytta rad
	Markera rad
	Upphäv markering
	Infoga en ny <b>Palett, Uppspänning</b> eller <b>Program</b> före markörens position
	Infoga en ny <b>Palett, Uppspänning</b> eller <b>Program</b> efter markörens position
	Radera rad eller block
	Växla aktivt fönster
	Välj möjliga inmatningar från ett inväxlat fönster
	Återställ bearbetningsstatus till råämne
	Välj arbetsstyckes- eller verktygsorienterad bearbetning
	Genomför kollisionsövervakningen (optionsnummer 40) <b>Ytterligare information:</b> "Dynamisk kollisionsövervakning (Option #40)", Sida 368
	Avbryt kollisionsövervakningen (optionsnummer 40)
	Expandera eller komprimera manuella ingrepp som krävs
	Öppna utökad verktygsförvaltning
	Stoppa bearbetningen



Användningsråd:

- Softkeys **VERKTYGSADMINISTR.**, **KOLLISIONS ÖVERVAKN.**, **AVBRYT KOLLISIONS ÖVERVAKN.** och **INTERNT STOPP** är bara tillgängliga i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- När kolumnen **W-STATUS** finns i palltabellen är softkey **ÅTERSTÄLL STATUS** tillgänglig.
- När kolumnerna **W-STATUS**, **METHOD** och **CTID** finns i palltabellen är softkey **BEARB.METOD** tillgänglig.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



## Skapa arbetslista

Du kan bara skapa ny arbetslista i filhanteringen.



En arbetslistas filnamn måste alltid börja med en bokstav.



- ▶ Tryck på knappen **Programmering**



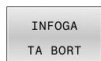
- ▶ Tryck på knappen **PGM MGT**
- > Styrsystemet öppnar filhanteringen.



- ▶ Tryck på softkey **NY FIL**



- ▶ Ange filnamn med extension (.p)
- ▶ Bekräfta med knappen **ENT**.
- > Styrsystemet öppnar en tom arbetslista **Batch Process Manager**.



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA TA BORT**



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA EFTER**
- > Styrsystemet visar de olika typerna på den högra sidan.
- ▶ Välj önskad typ
  - **Palett**
  - **Uppspänning**
  - **Program**
- > Styrsystemet infogar en tom rad i arbetslista.
- > Styrsystemet visar den valda typen på den högra sidan.
- ▶ Definiera uppgifter
  - **Namn:** Ange namnet direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret om det redan existerar
  - **Nollpunktstabell:** Ange i förekommande fall nollpunkt direkt eller välj med hjälp av det inväxlade fönstret
  - **Utgångspunkt:** Ange i förekommande fall arbetsstyckets utgångspunkt direkt
  - **Spärrad:** Den valda raden undantas från bearbetningen
  - **Frigiven bearb.:** Frige vald rad för bearbetning



- ▶ Bekräfta inmatningarna med knappen **ENT**



- ▶ Upprepa i förekommande fall stegen
- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**

## Ändra arbetslista

Du kan ändra en arbetslista i driftart **Programmering**, **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.



Användningsråd:

- När en arbetslista är selekterad i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** är det inte möjligt att ändra arbetslistan i driftart **Programmering**.
- En ändring av arbetslistan under bearbetningen är bara möjlig under vissa betingelser eftersom styrsystemet bestämmer ett skyddat område.
- NC-program i det skyddade området visas med ljusgrå färg.
- En ändring i arbetslistan återställer statusen Kollisionsövervakning har slutförts 🚫 till statusen Kontroll har slutförts ✓.

I **Batch Process Manager** ändrar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

- ▶ Öppna den önskade arbetslistan



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



- ▶ Placera markören på önskad rad, t.ex. **Palett**
- > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.
- > Styrsystemet visar de uppgifter som kan ändras på den högra sidan.



- ▶ Tryck i förekommande fall på softkey **VÄXLA FÖNSTER**
- > Styrsystemet växlar det aktiva fönstret.
- ▶ Följande uppgifter kan ändras:

- **Namn**
- **Nollpunktstabell**
- **Utgångspunkt**
- **Spärrad**
- **Frigiven bearb.**



- ▶ Bekräfta de ändrade uppgifterna med knappen **ENT**
- > Styrsystemet tar över ändringarna.



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**

I **Batch Process Manager** flyttar du en rad i arbetslistan på följande sätt:

- ▶ Öppna den önskade arbetslistan



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



- ▶ Placera markören på den önskade raden, t.ex. **Program**
- > Styrsystemet visar den valda raden med blå färg.



- ▶ Tryck på softkey **FLYTTA**



- ▶ Tryck på softkey **MARKERA**
- > Styrsystemet markera raden som markören befinner sig på.



- ▶ Placera markören på den önskade positionen
- > När markören befinner sig på ett lämpligt ställe, visar styrsystemet softkey **INFOGA FÖRE** och **INFOGA EFTER**.



- ▶ Tryck på softkey **INFOGA FÖRE**
- > Styrsystemet infogar raden på den nya positionen.



- ▶ Tryck på softkey **TILLBAKA**



- ▶ Tryck på softkey **EDITERA**



14

**Svarvbehandling**

## 14.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (Option #50)

### Inledning

I speciella typer av fräsmaskiner är det möjligt att både utföra fräsoperationer och svarvoperationer. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin utan omspänning, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.

Svarvning är en skärande bearbetning där arbetsstycket roterar och därigenom utför spånavskiljningen. Ett fast uppspönt verktyg utför ansättnings- och matningsrörelser.

Svarvning är indelad i olika tillverkningsmetoder beroende på bearbetningsriktning och uppgift, t.ex.

- Längdsvarvning
- Plansvarvning
- Sticksvarvning
- Gängskärning



Styrsystemet erbjuder dig flera cykler för de olika bearbetningsmetoderna.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

I styrsystemet kan du enkelt växla mellan fräsdrift och svarvdrift i ett NC-program. Under svarvdriften fungerar rundbordet som svarvspindel och frässpindeln med verktyget står stilla. Därigenom kan rotationssymmetriska konturer skapas. Utgångspunkten måste då befinna sig i svarvspindelns centrum.

Vid hanteringen av svarvstål krävs det andra geometriska beskrivningar än för fräs- eller borrarverktyg. Exempelvis är en definition av nosradien nödvändig för att kunna utföra nosradiekompensering. För detta erbjuder styrsystemet en speciell verktygsförvaltning för svarvverktyg.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

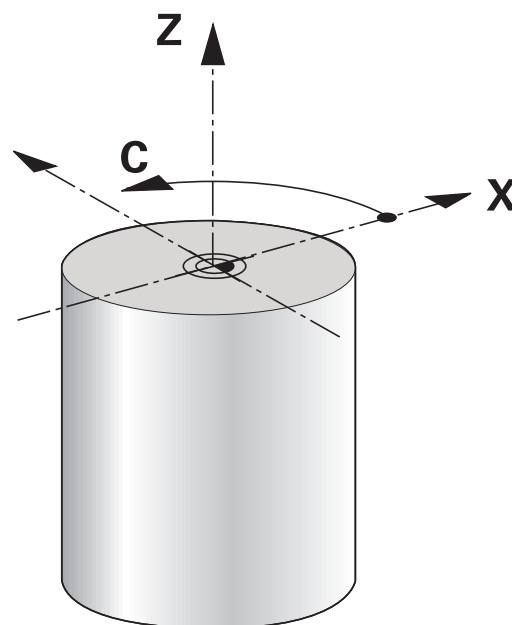
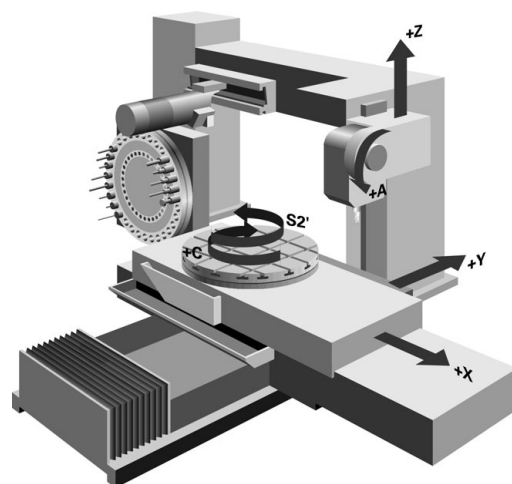
För bearbetningen står olika cykler till förfogande. Cyklerna kan du dessutom använda med tiltade rotationsaxlar.

**Ytterligare information:** "Tiltad svarvning", Sida 556

### Koordinatplan för svarvningen

Vid svarvning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Programmeringen sker alltså alltid i Z-koordinatplanet. Vilka maskinaxlar som används för de faktiska förflyttningarna beror på den aktuella maskinkinematiken och bestäms av maskintillverkaren. På detta sätt är NC-program med svarvfunktioner i stort sett utbytbara och oberoende av maskintypen.



## Nosradiekompensering SRK

Svarvstål har en nosradie på verktygsspetsen (**RS**). Därigenom uppstår konturavvikelser vid bearbetning av koner, faser och radier eftersom den programmerade förflyttningsbanan avser den teoretiska skärspetsen S. SRK förhindrar de avvikelser som uppstår på grund av detta.

I svarvcyklerna utför styrsystemet nosradiekompensering automatiskt. I individuella förflyttningsblock och inom programmerade konturer aktiverar du SRK med **RL** eller **RR**.

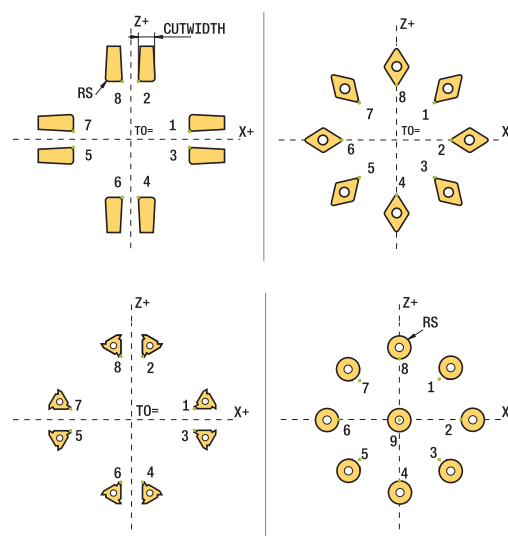
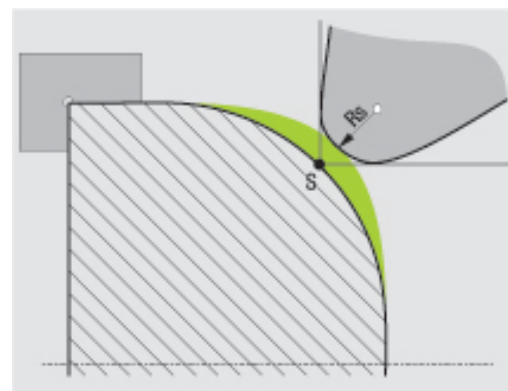
Styrsystemet kontrollerar skärgeometrin med ledning av spetsvinkeln **P-ANGLE** och ställvinkeln **T-ANGLE**. Styrsystemet bearbetar bara konturelement i cyklerna så långt det är möjligt med det aktuella verktyget.

När restmaterial kvarstår på grund av sidoskärets vinkel kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande. Med maskinparameter **suppressResMatIWar** (Nr. 201010) kan du undertrycka varningen.



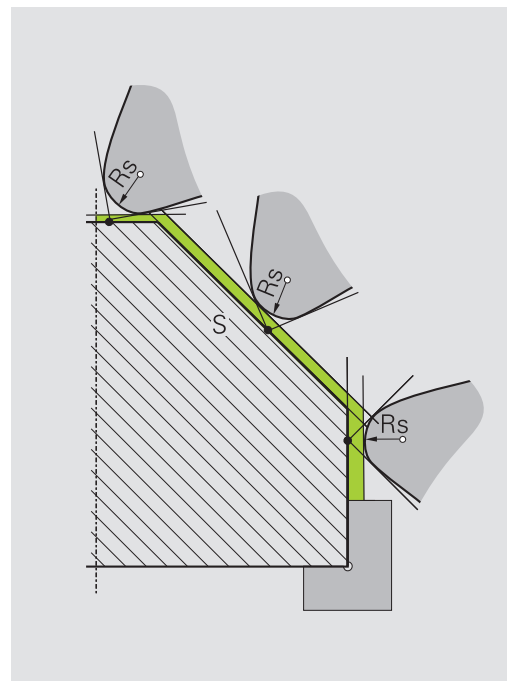
Programmeringsanvisning:

- Vid neutrala skärlägen (**TO=2, 4, 6, 8**) är radiekompenseringens riktning inte entydig. I dessa fall är SRK endast möjlig inom bearbetningscyklerna. Nosradiekompensering kan även utföras vid tiltade bearbetningar.
- Aktiva tilläggsfunktioner begränsar då möjligheterna:
- Man kan endast använda nosradiekompensering med **M128** i kombination med bearbetningscykler.
  - Med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** är dessutom nosradiekompensering möjlig i alla förflyttningsblock, t.ex. med **RL/RR**



### Teoretisk verktygspets

Den teoretiska verktygspetsen är verksam i verktygskoordinatsystemet. När du lutar verktyget, vrider sig verktygsspetsens position med verktyget.



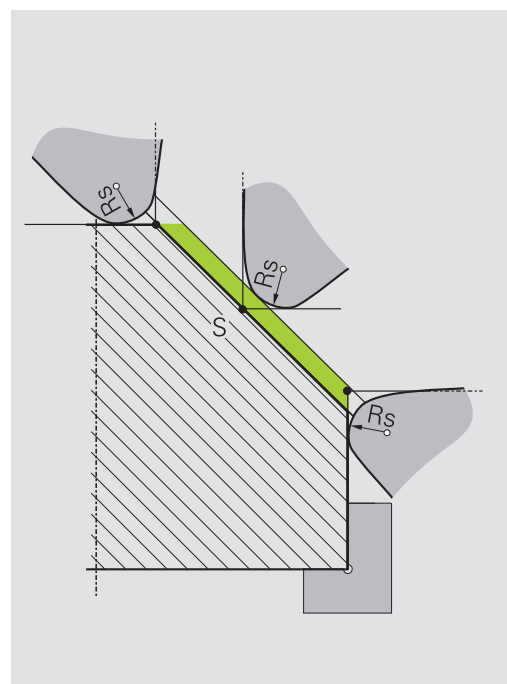
### Virtuell verktygspets

Virtuell verktygspets aktiveras du med **FUNCTION TCPM** och selekterar **REFPNT TIP-CENTER**. Korrekta verktygsdata är en förutsättning för en beräkning av den virtuella verktygspetsen.

Den virtuella verktygspetsen är verksam i verktygskoordinatsystemet. När du lutar verktyget, förblir den virtuella verktygspetsen samma så länge verktyget fortfarande har samma verktygsorientering **TO**. Styrsystemet växlar statuspresentationen **TO** och därmed automatiskt den virtuella verktygspetsen, när exempelvis verktyget lämnar det för **TO 1** giltiga vinkelområdet.

Den virtuella verktygsspetsen möjliggör att genomföra tåltade axelparallella längs- och plansvarvningar med korrekt kontur även utan radiekompensering.

**Ytterligare information:** "Simultan svarvning", Sida 558





## 14.2 Grundfunktioner (Option #50)

### Växling mellan fräsdrift och svarvdrift




Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Svarvbearbetningen och växlingen av bearbetningsmod konfigureras och frigges av din maskintillverkare.

För att växla mellan fräsoperationer och svarvoperationer måste du byta till respektive mode.

För växling av bearbetningsmode använder du NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL**.

När svarvläget är aktivt visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	Svarvmode aktiv: <b>FUNCTION MODE TURN</b>

Ingen symbol Fräsmode aktiv: **FUNCTION MODE MILL**

Vid växlingen av bearbetningsmode utför styrsystemet ett makro som justerar maskinspecifika inställningar för respektive bearbetningsmode. Med NC-funktionerna **FUNCTION MODE TURN** och **FUNCTION MODE MILL** aktiverar du en maskinkinematik som maskintillverkaren har lagrat och definierat i makrot.

### HÄNVISNING

#### Varning, risk för betydande materiella skador!

Vid svarvningen resulterar höga varvtal och tunga samt icke balanserade arbetsstycken i mycket stora fysiska krafter. Vid felaktiga bearbetningsparametrar, obalans som inte har tagits hänsyn till eller felaktig uppspänning finns det en mycket förhöjd olycksrisk vid bearbetningen!

- ▶ Spänn upp arbetsstycket i spindelns centrum
- ▶ Spänn upp arbetsstycket på ett säkert sätt
- ▶ Programmera låga varvtal (öka vid behov)
- ▶ Begränsa varvtalet (öka vid behov)
- ▶ Eliminera obalans (kalibrera)



Programmeringsanvisning:

- När funktionerna **VRID BEARBETNINGSPLAN** eller **TCPM** är aktiva kan du inte växla bearbetningsmod.
- I svarvdrift är förutom nollpunktsförskjutning inte några andra cykler för koordinatmräkning tillåtna.
- Orienteringen av verktygsspindelns (spindelvinkel) beror på bearbetningsriktningen. Vid utvändig bearbetning pekar verktygsskärets mot svarvspindelns centrum. Vid invändig bearbetning pekar verktygsskärets bort från svarvspindelns centrum.
- En ändring av bearbetningsriktningen (utvändig- och invändig bearbetning) kräver anpassning av spindelns rotationsriktning.
- Vid svarvning måste verktygsskäret befinna sig på samma höjd som svarvspindelns centrum. I svarvdrift måste därför verktyget förpositioneras till Y-koordinaten för svarvspindelns centrum.
- Med M138 kan du välja vilka rotationsaxlar som skall vara involverade i M128 och TCPM.



Användningsråd:

- I svarvmode måste utgångspunkten ligga i svarvspindelns centrum.
- I svarvmode visar positionspresentationen diametervärden i X-axeln. Styrsystemet visar då en extra diametersymbol.
- I svarvdrift påverkar spindel potentiometern svarvspindelns (rundbordet).
- Även i svarvdrift kan du använda alla manuella avkännarcykler, förutom cyklerna **Avkänning hörn** och **Avkänning plan**. I svarvdrift motsvarar mätvärdet i X-axeln ett diametervärde.
- För definition av svarvfunktioner kan du även använda funktionen smartSelect.  
**Ytterligare information:** "Översikt specialfunktioner", Sida 364

### Ange bearbetningsläge



- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION MODE**



- ▶ Funktion för bearbetningsmode: Tryck på softkey **TURN** (svarvning) eller softkey **MILL** (fräsning)

Gör på följande sätt om maskintillverkaren har frigivt kinematikselekteringen:



- ▶ Tryck på softkey **KINEMATIK VÄLJ**
- ▶ Välj kinematik

**Exempel**

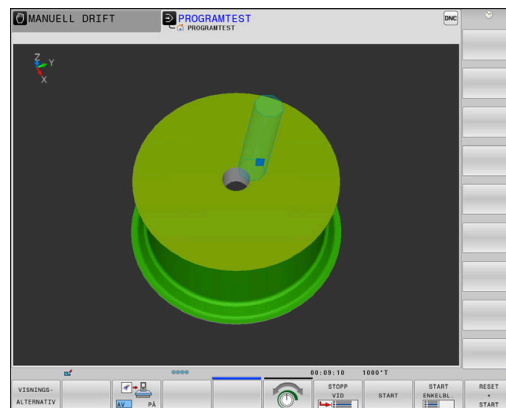
11 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"	Aktivera svarvdrift
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvdrift
13 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"	Aktivera fräsdrift

## Grafisk presentation av svarvbearbetning

Du kan simulera svarvoperationer i driftart **Programtest**. En förutsättning för detta är en råämnesdefinition som är lämplig för svarvning och option 20.



De bearbetningstider som har beräknats med hjälp av den grafiska simuleringen överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna. Grunden till detta vid kombinerad fräs- och svarvbearbetning är framför allt växlingen av bearbetningsmod.



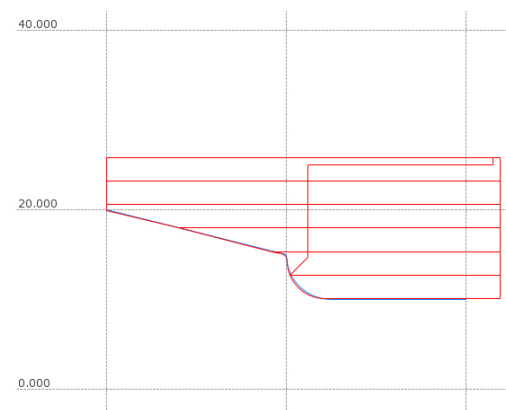
## Grafisk presentation i driftart Programmering

Du kan även simulera svarvbearbetningar grafiskt med linjefrafiken i driftart **Programmering**. För presentation av förflyttningsrörelser i svarvmode i driftart **Programmering** växlar du visningen med hjälp av softkeys.

**Ytterligare information:** "Framställning av programmeringsgrafik för ett NC-program", Sida 216

Vid svarvning är standardplaceringen av axlarna att X-koordinaterna beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinaterna längdpositionen.

Även när svarvningen utförs i ett tvådimensionellt plan (X- och Z-koordinater), måste du vid ett rektangulärt råämne programmera Y-värdet vid definitionen av råämnet.



## Exempel: Rektangulärt råämne

0 BEGIN PGM BLK MM	
1 BLK FORM 0.1Y X+0 Y-1 Z-50	Råämnesdefinition
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+1 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Verktygsanrop
4 M140 MB MAX	Frikörning av verktyget
5 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvmode

## Programmera varvtal



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

När du arbetar med konstant skärhastighet, begränsar det valda växelsteget det möjliga varvtalsområdet. Om och vilka växelsteg som finns tillgängliga beror på hur din maskin är konstruerad.

Vid svarvning kan du arbeta med konstant varvtal eller med konstant skärhastighet.

När du arbetar med konstant skärhastighet **VCONST:ON** ändrar styrsystemet varvtalet beroende på avståndet från verktygsskåret till svarvspindelns centrum. Vid positioneringar i riktning mot rotationscentrum ökar styrsystemet bordets varvtal, vid förflyttningar bort från rotationscentrum reduceras varvtalet.

Vid bearbetning med konstant varvtal **VCONST:Off** är varvtalet oberoende av verktygspositionen.

För definition av varvtalet använder du funktionen

**FUNCTION TURNDATA SPIN**. Styrsystemet erbjuder här följande inmatningsparametrar:

- VCONST: konstant skärhastighet på/av (valfritt)
- VC: Skärhastighet (frivillig)
- S: Nominellt varvtal när konstant skärhastighet inte är aktiv (frivillig)
- S MAX: Maximalt varvtal vid konstant skärhastighet (frivillig), återställs med S MAX 0
- GEARRANGE: Växelsteg för svarvspindelns (frivillig)

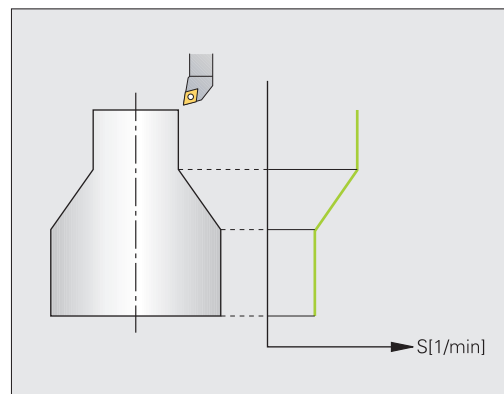
## Definiera varvtalet



Cykel **800** begränsar det maximala varvtalet vid excentersvarvning. En programmerad varvtalsbegränsning för spindelns återskapas av styrsystemet efter excentersvarvningen,

För att återställa varvtalsbegränsningen programmerar du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

När det maximala varvtalet har uppnåtts, visar styrsystemet **S MAX** i statuspresentationen istället för **S**.



## Exempel

<b>3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2</b>	Definition av konstant skärhastighet i växelsteg 2
<b>3 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550</b>	Definition av konstant varvtal
...	

## Matningshastighet

Vid svarvning anges oftast matning i mm per varv. Styrsystemet förflyttar verktyget med ett definierat värde per spindelvarv. Därför är den resulterande banhastigheten beroende av svarvspindelns varvtal. Vid högre varvtal ökar styrsystemet matningshastigheten, vid lägre varvtal reduceras den. På detta sätt kan du vid samma skärdjup bearbeta med konstant skärkraft och erhålla en konstant spåntjocklek.



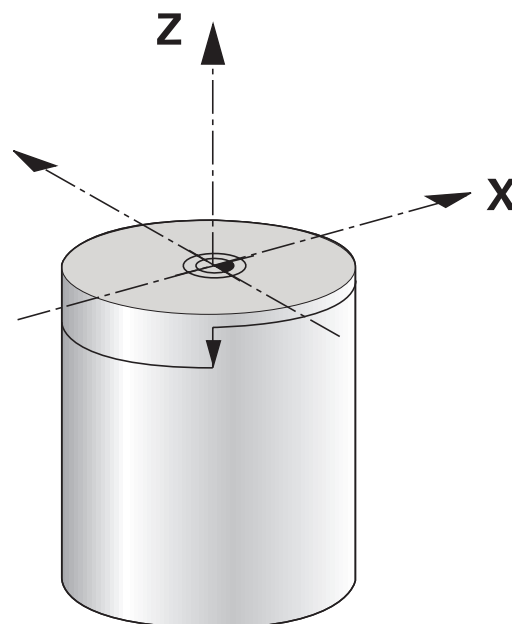
Konstant skärhastighet (**VCONST: ON**) kan vid många svarvoperationer inte hållas, eftersom det maximala spindelvarvtalet nås. Med maskinparameter **facMinFeedTurnSMAX** (Nr. 201009) definierar du styrsystemets beteende, efter att det maximala varvtalet har uppnåtts.

Standardmässigt tolkar styrsystemet den programmerade matningen som millimeter per minut (mm/min). När du vill definiera matningen som millimeter per varv (mm/1), måste du programmera **M136**. Styrsystemet tolkar då alla efterföljande matningsuppgifter som mm/1, ända tills **M136** åter upphävs.

**M136** är modalt verksam från blockets början och kan upphävas med **M137**.

### Exempel

10 L X+102 Z+2 R0 FMAX	Förflyttning med snabbtransport
...	
15 L Z-10 F200	Förflyttning med matning 200 mm/min
...	
19 M136	Matning i millimeter per varv
20 L X+154 F0.2	Förflyttning med matning 0.2 mm/1
...	



## 14.3 Programfunktioner svarvning (Option #50)

### Verktygskompensering i NC-programmet

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** definierar du ytterligare kompenseringsvärden för det aktiva verktyget. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du ange delvärden för verktygslängderna i X-riktningen **DXL** och i Z-riktningen **DZL**. Kompenseringsvärdena adderas till kompenseringsvärdena från tabellen med svarvverktyg.

Med funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du med **DRS** definiera ett tilläggsmått för nosradien. På detta sätt kan du programmera en ekvidistant konturarbetsmån. Vid stickverktyg kan du korrigera stickbredden med **DCW**.

**FUNCTION TURNDATA CORR** är alltid verksam för det aktiva verktyget. Genom ett förnyat verktygsanrop **TOOL CALL** deaktiverar du kompenseringen. När du lämnar NC-programmet (t.ex. PGM MGT), återställer styrsystemet kompenseringsvärdena automatiskt.

Vid inmatning av funktionen **FUNCTION TURNDATA CORR** bestämmer du verktygskompenseringens funktionsätt via softkeys:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktygskompenseringen är verksam i verktygskoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktygskompenseringen är verksam i arbetsstyckes-kordinatsystemet



Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.



Vid interpolationssvarvning har funktionerna **FUNCTION TURNDATA CORR** och **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen effekt.

När du vill korrigera ett svarvverktyg i cykel **292 IPO.-SVARV KONTUR**, behöver du utföra detta i cykeln eller i verktygstabellen.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

### Definiera verktygskompenseringen

Gör på följande sätt för att definiera verktygskompenseringen i NC-programmet:

SPEC  
FCT

- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**

PROGRAM-  
FUNKTIONER  
ROTERA

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION  
TURNDATA

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA  
CORR

- ▶ Tryck på softkey **TURNDATA CORR**



Som ett alternativ till verktygskompensering med **TURNDATA CORR** kan du arbeta med kompenseringstabeller.

**Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 402

### Exempel

21 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05

...



## Instick och fristick

Vissa cykler bearbetar konturer som du har beskrivit i ett underprogram. Dessa konturer programmerar du med konturfunktioner eller med FK-funktioner. För beskrivningen av svarvkonturer står ytterligare speciella konturelement till förfogande. Med dessa kan du programmera fristick och instick som kompletta konturelement med ett enda NC-block.







Instick och fristick utgår alltid från ett tidigare definierat linjärt konturelement.

Du får bara använda instick- och fristickelement GRV och UDC i konturunderprogram som anropas från en svarvcykel.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

Vid definitionen av fristick och instick står olika inmatningsmöjligheter till förfogande. Vissa av dessa inmatningar måste du ange (obligatoriska), andra kan du också hoppa över (frivilliga inmatningar). De obligatoriska inmatningarna är markerade i hjälpbilderna. I vissa element kan du välja mellan två olika definitionsmöjligheter. Styrsystemet visar då softkeys med de olika valmöjligheterna.

Programmera instick och fristick:

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **INSTICK/ FRISTICK**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **GRV** (instick) eller softkey **UDC** (fristick)

### Programmera Instick

Instick är fördjupningar i runda komponenter och används mest för infästning av låsringar och packningar eller används som smörjspår. Du kan programmera instick på den svarvade detaljens periferi eller ändyta. För att göra detta står två separata konturelement till förfogande:

- **GRV RADIAL:** Spår på svarvdetaljens periferi
- **GRV AXIAL:** Spår på svarvdetaljens ändyta

### Inmatningsparametrar i Instick GRV

Parametrar	Betydelse	Inmatning
<b>CENTER</b>	Instickets mittpunkt	Obligatorisk
<b>R</b>	De båda innerhörnens hörnradie	Option
<b>DEPTH / DIAM</b>	Insticksdjup (Beakta förtecknet!) / Diameter insticksbotten	Obligatorisk
<b>BREADTH</b>	Insticksbredd	Obligatorisk
<b>ANGLE / ANG_WIDTH</b>	Flankvinkel / Öppningsvinkel för båda flankerna	Option
<b>RND / CHF</b>	Rundning / Fas för det konturhorn som är närmast startpunkten	Option
<b>FAR_RND / FAR_CHF</b>	Rundning / Fas för det konturhorn som är längst bort från startpunkten	Option



Insticksdjupets förtecken bestämmer instickets bearbetningsläge (invändig/utvändig bearbetning).

Insticksdjupets förtecken för utvändig bearbetning:

- när konturelementet löper i Z-koordinatens negativa riktning, använder du dig av ett negativt förtecken
- när konturelementet löper i Z-koordinatens positiva riktning, använder du dig av ett positivt förtecken

Insticksdjupets förtecken för invändig bearbetning:

- när konturelementet löper i Z-koordinatens negativa riktning, använder du dig av ett positivt förtecken
- när konturelementet löper i Z-koordinatens positiva riktning, använder du dig av ett negativt förtecken

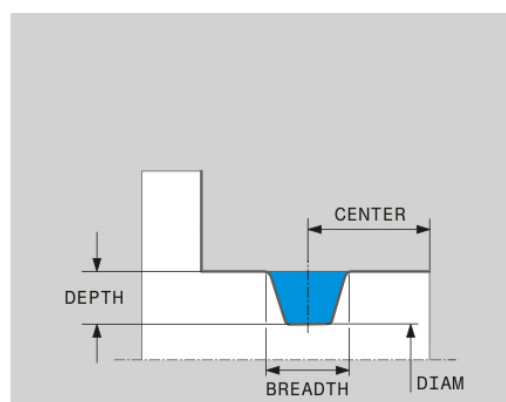
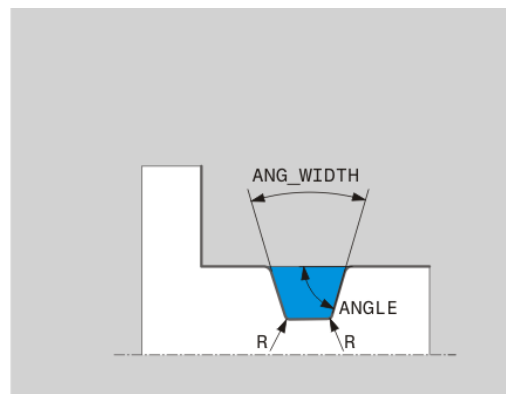
### Exempel: Radiellt spår med Djup=5, Bredd=10, Pos.= Z-15

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 GRV RADIAL CENTER-15 DEPTH-5 BREADTH10 CHF1 FAR\_CHF1

24 L X+60



### Programmera Fristick

Fristick används oftast för att kunna montera ihop komponenter med passning. Fristick/släppningar hjälper dessutom att reducera anvisningar vid hörn. Det är vanligt att gängor och passningar förses med ett fristick (släppning). För definition av olika fristick står olika konturelement till förfogande:

- **UDC TYPE\_E**: Fristick för cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE\_F**: Fristick för planyta och cylindrisk yta som skall bearbetas ytterligare enligt DIN 509
- **UDC TYPE\_H**: Fristick för mycket avrundad övergång enligt DIN 509
- **UDC TYPE\_K**: Fristick i planyta och cylindrisk yta
- **UDC TYPE\_U**: Fristick i cylindrisk yta
- **UDC THREAD**: Gängfristick enligt DIN 76



Styrsystemet tolkar alltid släppningar som formelement i längsriktningen. Inga Fristick är möjliga i planriktningen.

**Fristick DIN 509 UDC TYPE \_E****Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE\_E**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option

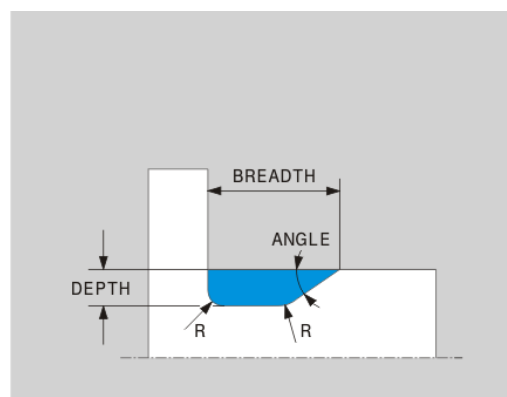
**Exempel: Fristick med Djup = 2, Bredd = 15**

21 I X+40 Z+0

22 I Z-30

23 UDC TYPE\_E R1 DEPTH2 BREADTH15

24 L X+60

**Fristick DIN 509 UDC TYPE\_F****Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE\_F**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option
FACEDEPTH	Planytans djup	Option
FACEANGLE	Planytans konturvinkel	Option

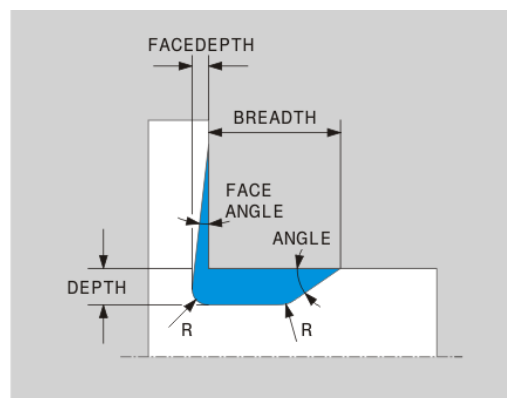
**Exempel: Fristick Form F med Djup = 2, Bredd = 15, Djup planyta = 1**

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1

24 L X+60



**Fristick DIN 509 UDC TYPE\_H****Inmatningsparametrar i Fristick DIN 509 UDC TYPE\_H**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
ANGLE	Fristicksvinkel	Obligatorisk

**Exempel: Fristick Form H med Djup = 2, Bredd = 15, Vinkel = 10°**

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_H R1 BREADTH10 ANGLE10

24 L X+60

**Fristick UDC TYPE\_K****Inmatningsparametrar i fristick UDC TYPE\_K**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup (axelparallellt)	Obligatorisk
ROT	Vinkel i förhållande till längdaxeln (default: 45°)	Option
ANG_WIDTH	Fristickets öppningsvinkel	Obligatorisk

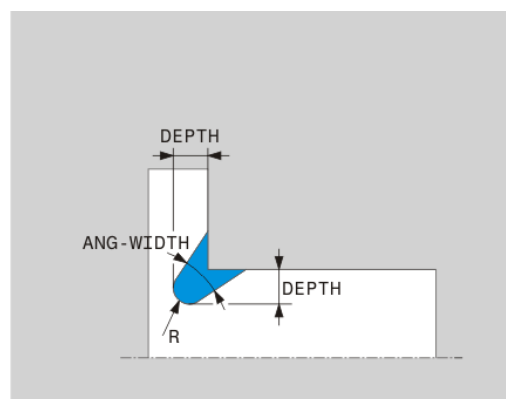
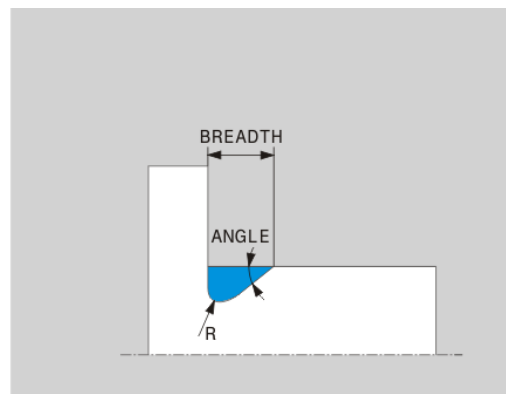
**Exempel: Fristick Form K med Djup = 2, Bredd = 15, Öppningsvinkel = 30°**

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_K R1 DEPTH3 ANG\_WIDTH30

24 L X+60



**Fristick UDC TYPE\_U****Inmatningsparametrar i Fristick UDC TYPE\_U**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
R	De båda innerhörnens hörnradie	Obligatorisk
DEPTH	Fristicksdjup	Obligatorisk
BREADTH	Fristicksbredd	Obligatorisk
RND / CHF	Rundning / Fas för ytterhörnet	Obligatorisk

**Exempel: Fristick Form U med Djup = 3, Bredd = 8**

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC TYPE\_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1

24 L X+60

**Fristick UDC THREAD****Inmatningsparametrar i Fristick DIN 76 UDC THREAD**

Parametrar	Betydelse	Inmatning
PITCH	Gängstigning	Option
R	De båda innerhörnens hörnradie	Option
DEPTH	Fristicksdjup	Option
BREADTH	Fristicksbredd	Option
ANGLE	Fristicksvinkel	Option

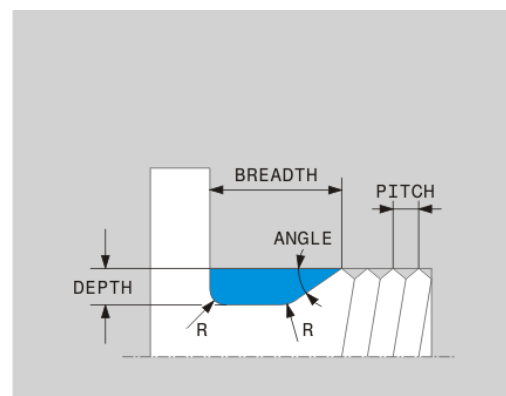
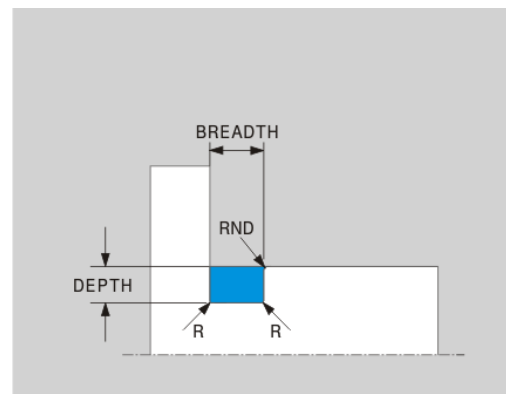
**Exempel: Gängfristick enligt DIN 76 med gängstigning = 2**

21 L X+40 Z+0

22 L Z-30

23 UDC THREAD PITCH2

24 L X+60



## Råämnesföljning TURNDATA BLANK

Med funktionen **TURNDATA BLANK** har du möjlighet att arbeta med råämnesföljning.

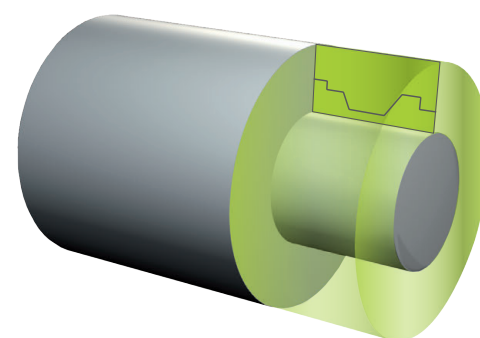
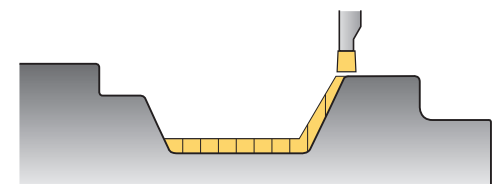
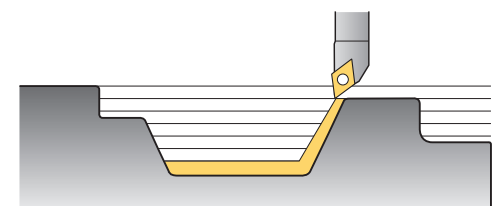
Med hjälp av råämnesföljningen identifierar styrsystemet redan bearbetade områden och anpassar samtliga fram- och frånkörningsrörelser till den aktuella bearbetningssituationen. På så sätt undviks luftskär och bearbetningstiden förkortas betydligt.

Med **TURNDATA BLANK** anropar du en konturbeskrivning som styrsystemet använder som det följda råämnet.



Programmeringsanvisning:

- Råämnesföljning är endast möjlig vid cykelbearbetning i svarvdrift (**FUNCTION MODE TURN**).
- För råämnesföljning behöver du ange en sluten kontur som råämne (startposition = slutposition). Råämnet motsvarar tvärsnittet hos ett rotationssymmetriskt objekt.



## HÄNVISNING

### Varning kollisionsrisk!

Med råämnesefterföljningen optimerar styrsystemet bearbetningsområden och framkörningsrörelser. Styrsystemet tar hänsyn till det uppdaterade aktuella råämnet vid fram- och frånkörningsrörelser. Om områden på den färdiga delen sticker ut utanför råämnet kan det leda till skador på arbetsstycket och verktyget.

- ▶ Definiera ett större råämne än färdig detalj

Funktionen TURNDATA BLANK definierar du på följande sätt:

SPEC  
FCT

- ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner

PROGRAM-  
FUNKTIONER  
ROTERA

- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**

FUNCTION  
TURNDATA

- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA  
BLANK

- ▶ Tryck på softkey **TURNDATA BLANK**
- ▶ Tryck på softkey för önskat konturanrop

Du har följande möjligheter att kalla upp konturbeskrivningen:

Softkey	Funktion
BLANK <FILE>	Konturbeskrivning i ett externt NC-program Anrop via filnamn
BLANK <FILE>=QS	Konturbeskrivning i ett externt NC-program Anrop via stringparameter
BLANK LBL NR	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via labelnummer

Softkey	Funktion
BLANK LBL NAME	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via labelnamn
BLANK LBL QS	Konturbeskrivning i ett underprogram Anrop via stringparameter

### Avstängning av råämnesföljning

Du stänger av råämnesföljningen på följande sätt:

- SPEC  
FCT
  - ▶ Växla in softkeyrad med specialfunktioner
- PROGRAM-  
FUNKTIONER  
ROTERA
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**
- FUNCTION  
TURNDATA
  - ▶ Tryck på softkey **FUNCTION TURNDATA**
- TURNDATA  
BLANK
  - ▶ Tryck på softkey **TURNDATA BLANK**
- BLANK  
OFF
  - ▶ Tryck på softkey **BLANK OFF**

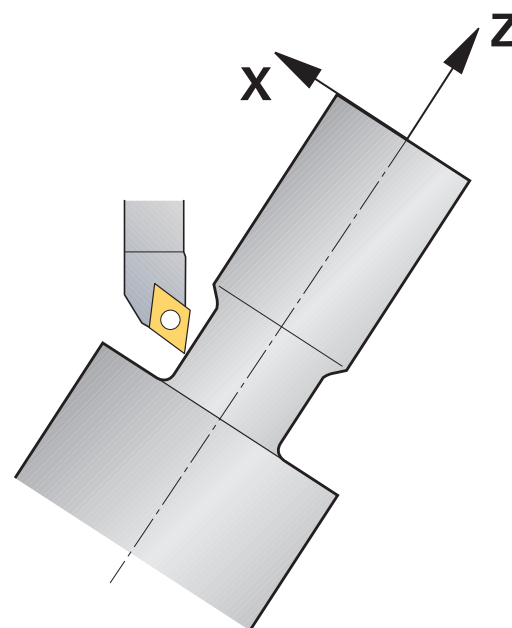
### Tiltad svarvning

Ibland är det nödvändigt att positionera rotationsaxlarna till en viss vinkel för att kunna utföra en bearbetning. Det är t.ex. nödvändigt när du på grund av verktygsgeometrin bara kan bearbeta konturelement under en viss position.

Styrsystemet erbjuder följande möjligheter att bearbeta tiltat:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**
- Cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM**  
**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

När du utför svarvcyklar med **M144**, **FUNCTION TCPM** eller **M128** förändras verktygets vinkel i förhållande till konturen.. Styrsystemet tar automatiskt hänsyn till denna förändring och övervakar därmed också bearbetningen i tiltat läge.



Programmeringsanvisning:

- Gångcykler är i tiltat läge bara möjliga med rätvinkliga infallsvinklar (+90° och -90°).
- För att kunna arbeta med böjda stickstål behöver du tilta axlarna kinematikberoende. Cykel **800 ANPASSA SVARVSYSTEM** kan inte automatiskt ta hänsyn till den här vinkeln.
- Verktygskompenseringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** verkar alltid i verktygets koordinatsystem, även vid tiltad bearbetning.



**M144**

Genom att tilta en rotationsaxel uppstår en offset mellan arbetsstycket och verktyget. Funktionen **M144** tar hänsyn till de tiltade axlarnas placering och kompenserar denna offset. Dessutom riktar funktionen **M144** in arbetsstyckets koordinatsystems Z-riktning i arbetsstyckets mittlinjeriktning. Om den tiltade axeln är ett rundbord och arbetsstycket alltså står snett, utför styrsystemet förflyttningar i arbetsstyckets lutade koordinatsystem. När den tiltade axeln är ett tilthuvud (verktyget lutar), lutar inte arbetsstyckets koordinatsystem.

När tiltaxeln har tiltats måste du ev. förpositionera verktyget i Y-koordinaten på nytt och ställa in skärets läge med cykel **800**.

**Exempel**

...	
12 M144	Aktivera tiltad bearbetning
13 L A-25 R0 FMAX	Positionera tiltaxel
14 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	Rikta upp arbetsstyckets koordinatsystem och verktyget
Q497=+90 ;PRECISIONSVINKEL	
Q498=+0 ;VAND VERKTYG	
Q530=+2 ;TILTAD BEARBETNING	
Q531=-25 ;INFALLSVINKEL	
Q532=750 ;MATNING	
Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q535=3 ;EXCENERSVARVNING	
Q536=0 ;EXZENTR. UTAN STOPP	
15 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Förpositionering av verktyget
16 L Z+2 R0 FMAX	Verktyg till startposition
...	Bearbetning med tiltad axel

**M128**

Alternativt kan du också använda funktion **M128**. Resultatet är identiskt, dock gäller följande begränsningar: Om du aktiverar den tiltade bearbetningen med M128 är nosradiekompensering utan cykel inte möjlig, alltså inte möjlig i förflyttningsblock med **RL/RR**. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**, gäller inte dessa begränsningar.

**FUNCTION TCPM med REFPNT TIP-CENTER**

Med **FUNCTION TCPM** och selekteringen **REFPNT TIP-CENTER** aktiverar du den virtuella verktygsspetsen. När du aktiverar den tiltade bearbetningen med **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** är även nosradiekompensering utan cykel möjlig, alltså i förflyttningsblock med **RL/RR**.

Du kan även svarva tiltat i driftart **MANUELL DRIFT** om du aktiverar **FUNCTION TCPM** med selekteringen **REFPNT TIP-CENTER** t.ex. i driftart **MANUELL POSITIONERING**.

### Bearbetning med böjda stickstål

När du arbetar med ett böjt stickstål behöver du tilta axlarna. Observera maskinens kinematik.

#### Exempel på en maskin med AC-kinematik

...	
8 TOOL CALL "RECESS_25"	Böjt stickstål 25°
...	
12 M144	Aktivera tiltad bearbetning
13 L A+25 R0 FMAX	Positionera tiltaxel
14 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	
Q497=+90 ;PRECISIONSVINKEL	Rikta upp arbetsstyckets koordinatsystem och verktyget
Q498=+0 ;VAND VERKTYG	
Q530=+0 ;TILTAD BEARBETNING	
Q531=+0 ;INFALLSVINKEL	
Q532=750 ;MATNING	
Q533=+1 ;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q535=3 ;EXCENERSVARVNING	
Q536=0 ;EXZENTR. UTAN STOPP	
15 L X+165 Y+0 Z+2 R0 FMAX	Förpositionera ev. verktyget
16 CYCL DEF ...	Definiera spårsvarkvning eller spårsvarkvning
...	Bearbetning

### Simultan svarvning

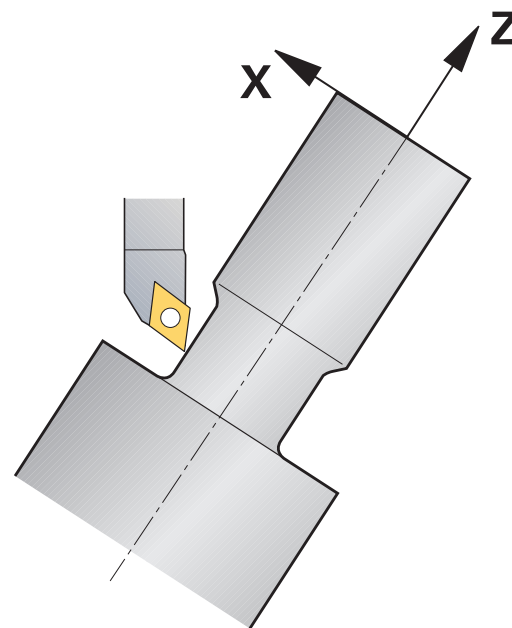
Du kan kombinera svarvning med funktionen **M128** eller **FUNCTION TCPM** och **REFPNT TIP-CENTER**. Detta ger dig möjlighet att tillverka konturer där tiltvinkeln behöver förändras i ett och samma steg (simultanbearbetning).

Simultansvarvkontur är en svarvkontur som kan programmeras med polära cirklar **CP** och linjärblock **L** i en rotationsaxel, vars lutning inte skadar konturen. Kollisioner med sidoskär eller hållare förhindras inte. Detta ger möjlighet att finbearbeta konturer i en kontinuerlig följd med ett verktyg, trots att olika konturdelar bara kan nås med olika tiltning.

I NC-programmet anger du hur rotationsaxeln skall tiltas för att kunna nå de olika konturdelarna utan risk för kollision.

Med tilläggsmått för nosradie **DRS** kan lämna kvar en ekvidistant arbetsmån på konturen.

Med **FUNCTION TCPM** och **REFPNT TIP-CENTER** kan du i samband med detta även mäta upp den teoretiska verktygsspetsen.



**Tillvägagångssätt**

Gör på följande sätt för att skapa ett simultanprogram:

- ▶ Aktivera svarvdrift
- ▶ Växla in svarvverktyget
- ▶ Anpassa koordinatsystemet med cykel **800**
- ▶ Aktivera **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**
- ▶ Aktivera radiekompensering med RL/RRG41/G42
- ▶ Programmera simultansvarvkontur
- ▶ Avsluta radiekompenseringen med Departure-block eller R0
- ▶ Återställ **FUNCTION TCPM**

**Exempel**

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
...	
12 FUNCTION MODE TURN	Aktivera svarvdrift
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	Växla in svarvverktyget
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
16 CYCL DEF 800 ANPASSA SVARVSYSTEM	Justera koordinatsystem
Q497=+90 ;PRECISIONSVINKEL	
Q498=+0 ;VAND VERKTYG	
Q530=+0 ;TILTAD BEARBETNING	
Q531=+0 ;INFALLSVINKEL	
Q532= MAX ;MATNING	
Q533=+0 ;FOEREDRAGEN RIKTNING	
Q535=+3 ;EXCENTERSVARVNING	
Q536=+0 ;EXZENTR. UTAN STOPP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	Aktivera FUNCTION TCPM
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	Aktivera radiekompensering med RR
...	
26 L Z-12.5 A-75	Programmera simultansvarvkontur
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	Avsluta radiekompensering med R0
48 FUNCTION RESET TCPM	Återställ FUNCTION TCPM
49 FUNCTION MODE MILL	
...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

**M128**

Alternativt till simultanssvarvning kan du också använda funktion

**M128.**

Med M128 gäller följande begränsningar:

- Endast för NC-program som har skapats i förhållande till verktygscentrumets bana
- Endast för verktyg med rund skärplatta med TO 9
- Verktuget måste mätas upp i mitten av nosradien

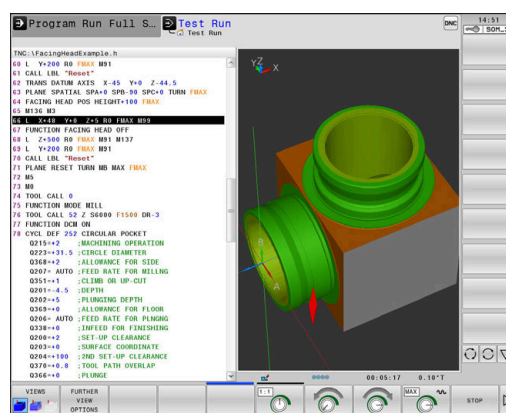
**Använda planskiva****Användningsområde**

Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Med en planskiva, även kallat ursvarvningshuvud, kan du genomföra i princip alla svarvbearbetningar med ett fåtal olika verktyg. Utlänkningsaxelns position i X-riktningen kan programmeras. På planskivan monterar du t.ex. ett svarvstål som du anropar med ett TOOL CALL-block.

Bearbetningen fungerar även vid tiltat bearbetningsplan och vid icke rotationssymmetriska arbetsstycken.



**Beakta vid programmeringen**

Vid arbete med en planskiva gäller följande begränsningar:

- Tilläggsfunktioner **M91** och **M92** är inte möjliga
- Lyftning med **M140** är möjlig
- Ingen **TCPM** eller **M128** är möjlig
- Kollisionsövervakning **DCM** är inte möjlig
- Ingen av cyklerna **800**, **801** eller **880** är möjliga

Beakta följande om du använder planskivan i tiltat bearbetningsplan:

- Styrsystemet beräknar det tiltade planet på samma sätt som i fräsdrift. Funktionen **COORD ROT** och **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** utgår från XY-planet.
- HEIDENHAIN rekommenderar att positioneringsbeteende **TURN** används. Positioneringsbeteende **MOVE** är bara lämpligt i kombination med planskiva under vissa förutsättningar.

**HÄNVISNING****Varning, fara för verktyg och arbetsstycke!**

Med hjälp av funktionen **FUNCTION MODE TURN** en kinematik som har förberetts av maskintillverkaren selekteras före användningen. I denna kinematik omvandlar styrsystemet programmerade X-axelrörelser i planskivan till U-axelrörelser vid aktiv funktion **FACING HEAD**. När funktionen **FACING HEAD** är inaktiv och när driftart **MANUELL DRIFT** används saknas den här automatiken. Därför utförs **X**-rörelser (programmerat eller axelknapp) i X-axeln. Planskivan måste i detta fall flyttas med U-axeln. Under frikörning eller manuella förflyttningar finns det kollisionsrisk!

- ▶ Positionera planskivan med aktiv funktion **FACING HEAD POS** till grundläget
- ▶ Frikör planskivan med aktiv funktion **FACING HEAD POS**
- ▶ I driftart **MANUELL DRIFT** förflyttas planskivan med axelknappen **U**
- ▶ Eftersom funktionen **Tilt the working plane** är möjlig, behöver 3D-rot-status beaktas

### Ange verktygsdata

Verktygsdata motsvarar data från tabellen med svarvverktyg.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

Beakta vid verktygsanrop:

- **TOOL CALL**-block utan verktygsaxel
- Skärhastighet och varvtal med **TURNDATA SPIN**
- Starta spindel med **M3** eller **M4**

Du kan använda både värde **NMAX** från verktygstabellen och **SMAX** från **FUNCTION TURNDATA SPIN** för att skapa en varvtalsbegränsning.

### Aktivera och positioner planskiva

Du måste välja en kinematik med planskiva via **FUNCTION MODE TURN** innan du kan aktivera funktionen planskiva. Detta tillhandahålls av maskintillverkaren.

### Exempel

**5 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"**

Växla till svarvdrift med planskiva



Vid aktivering förflyttas planskivan automatiskt till nollpunkten i X och Y. Positionera spindelaxeln till en säker höjd före eller ange en säker höjd i NC-blocket **FACING HEAD POS**.

Aktivera funktionen planskiva på följande sätt:



- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**



- ▶ Tryck på softkey **PLANSKIVA**



- ▶ Tryck på softkey **FACING HEAD POS**
- ▶ Ange en säker höjd i förekommande fall
- ▶ Ange matning i förekommande fall

### Exempel

**7 FACING HEAD POS**

Aktivering utan säker höjd

**7 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX**

Aktivering med positionering till säker höjd Z+100 med snabbtransport

## Arbeta med planskiva



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Din maskintillverkare kan erbjuda egna cykler för bearbetning med en planskiva. Här beskrivs standard-funktionsomfånget.

Din maskintillverkare kan erbjuda en funktion, med vilken du kan ange planskivans läge med en offset i X-riktningen. I princip gäller dock att nollpunkten måste ligga i spindelaxeln.






Rekommenderad programuppbyggnad:

- 1 **FUNCTION MODE TURN** aktiverar planskivan
- 2 Kör i förekommande fall till en säker position
- 3 Förskjut nollpunkten till spindelaxeln
- 4 Aktivera planskivan och positionera med **FACING HEAD POS**
- 5 Bearbeta i koordinatplanet ZX med svarvcyklar
- 6 Frikör planskivan och positionera till utgångsläget
- 7 Deaktivera planskivan
- 8 Växla bearbetningsmode med **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL**

Koordinatplanet är placerat så att X-koordinater beskriver arbetsstyckets diameter och Z-koordinater längdpositioner.

## Deaktivera planskiva

Avaktivera funktionen planskiva på följande sätt:

- 
  - ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER ROTERA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **PLANSKIVA**
- 
  - ▶ Tryck på softkey **FUNCTION FACING HEAD**
- 
  - ▶ Bekräfta med knappen **ENT**

## Exempel

**7 FUNCTION FACING HEAD OFF**

Deaktivera planskivan

## Skärkraftsövervakning med funktion AFC



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Du kan även använda funktionen **AFC** (option 45) i svarvdrift och därmed övervaka hela bearbetningsprocessen. I svarvdrift övervakar styrsystemet verktygsförslitning och verktygsbrott. Matningsregleringen är avaktiverad under aktiv svarvdrift.

För detta använder styrsystemet referenslast **Pref**, minsta last **Pmin** och den maximala lasten **Pmax**.

Skärkraftsövervakning med **AFC** fungerar i princip på samma sätt som den adaptiva matningsregleringen i fräsdrift. Styrsystemet behöver några annorlunda data som du tillhandahåller via tabellen AFC.TAB.

Inlärd referensbelastningar **Pref** < 5 % höjs då automatiskt till den nedre gränsen på 5 %.



Exekvera inte funktionen **AFC CUT BEGIN** förrän startvarvtalet har nåtts. Annars visar styrsystemet ett felmeddelande och AFC-snittet startas inte.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



**Definiera AFC-grundinställning**

Tabellen AFC.TAB gäller för fräsdrift och svarvdrift. Du bestämmer en egen övervakningsinställning för svarvdrift (rad i tabellen).

Ange följande data i tabellen:

Kolumn	Funktion
NR	Löpande radnummer i tabellen
AFC	Namn på övervakningsinställningen. Detta namn måste du skriva in i kolumnen <b>AFC</b> i verktygstabellen. Denna bestämmer tilldelningen till verktyget
FMIN	Matning, vid vilken styrsystemet skall utföra överbelastningsreaktionen. Inmatningsvärde i svarvdrift: 0 (behövs inte i svarvdrift)
FMAX	Maximal matningshastighet i materialet, upp till vilken styrsystemet får öka automatiskt. Inmatningsvärde i svarvdrift: 0 (behövs inte i svarvdrift)
FIDL	Matning som styrsystemet skall förflytta med när verktyget inte skär (matning i luften). Inmatningsvärde i svarvdrift: 0 (behövs inte i svarvdrift)
FENT	Matning som styrsystemet skall förflytta med när verktyget går in i eller ut ur materialet. Inmatningsvärde i svarvdrift: 0 (behövs inte i svarvdrift)
OVLD	Reaktion som styrsystemet skall utföra vid överbelastning: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>E</b>: Visa felmeddelande på skärmen</li> <li>■ <b>L</b>: Spärra aktuellt verktyg</li> <li>■ <b>-</b>: Utför inte någon överbelastningsreaktion</li> </ul> Inväxling av ett systemverktyg är inte möjligt i svarvdrift. Om du definierar överbelastningsreaktionen <b>M</b> kommer styrsystemet att presentera ett felmeddelande.
POUT	Minsta last <b>Pmin</b> anges för verktygsövervakningen
SENS	Regleringens känslighet Inmatningsvärde i svarvdrift: 0 eller 1 för övervakning med avseende på minimibelastningen <b>Pmin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ SENS 1: Pmin utvärderas</li> <li>■ SENS 0: Pmin utvärderas inte</li> </ul>
PLC	Värde som styrsystemet skall överföra till PLC vid bearbetningsavsnittets början. Maskintillverkaren bestämmer funktionen, beakta maskinhandboken

### Bestäm övervakningsinställning för svarvverktyg

Du bestämmer övervakningsinställningen separat för vare svarvverktyg. Gör då på följande sätt:

- ▶ Öppna verktygstabellen TOOL.T
- ▶ Sök svarvverktyg
- ▶ Tillämpa önskad AFC-strategi i kolumnen AFC

När du arbetar med utökad verktygsförvaltning kan du också ange övervakningsinställningarna direkt i verktygsformuläret.

### Genomför inlärningsskär

I svarvdrift måste hela inlärningsfasen genomföras. Styrsystemet presenterar ett felmeddelande om du anger **TIME** eller **DIST** i funktionen **AFC CUT BEGIN**.

Ett avbrott med softkey **AVSLUTA INLÄRNING** är inte tillåtet.

Återställning av referenslasten är inte tillåtet, softkey **PREF RESET** är gråtonad.

### Aktivera och deaktivera AFC

Du aktiverar matningsregleringen på samma sätt som i fräsdrift.

### Övervaka verktygsförslitning och verktygsbrott

I svarvdrift kan styrsystemet övervaka verktygsförslitning och verktygsbrott.

Ett verktygsbrott resulterar i en plötslig belastningsminskning. För att styrsystemet skall kunna övervaka belastningsminskningen, anger du värdet 1 i kolumnen SENS.



**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

# 15

**Slipbearbetning**

## 15.1 Svarvbearbetning i fräsmaskiner (optionsnummer 156)

### Inledning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Slipbearbetningen konfigureras och aktiveras av maskintillverkaren. Eventuellt är inte alla funktioner och cykler som beskrivs här tillgängliga.

I speciella typer av fräsmaskiner kan du både utföra fräsbearbetningar och slipbearbetningar. Därmed kan arbetsstycken bearbetas komplett i en maskin, även när komplexa fräs- och svarvbearbetningar behövs.

Begreppet slipning omfattar flera olika bearbetningssätt som delvis skiljer sig kraftigt åt, t.ex.:

- Koordinatslipning
- Rundslipning
- Planslipning



Vid TNC 640 är för närvarande koordinatslipning tillgängligt.



### Verktyg vid slipning

Vid hanteringen av ett slipverktyg krävs det andra geometriska beskrivningar än för fräsverktyg eller borrarverktyg. För detta erbjuder styrsystemet en speciell formulärbaserad verktygsförvaltning för slip- och skärpningsverktyg.

Om slipning är aktiverat på din fräsmaskin (optionsnummer 156), är även skärpningsfunktionen tillgänglig. Den kan du använda till att forma eller skärpa slipskivan i maskinen.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**

## Koordinatslipning



Styrsystemet erbjuder olika cykler för de särskilda rörelseförloppen vid koordinatslipning och skärpning.

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

Koordinatslipning är slipning av en 2D-kontur. Verktygsrörelsen i planet är eventuellt överlagrad med en svängningsrörelse längs den aktiva verktygsaxeln.

På en fräsmaskin använder du koordinatslipning framför allt till att efterbearbeta en förtillverkad kontur med hjälp av ett slipverktyg. Koordinatslipning och fräsning skiljer sig endast mycket litet åt. I stället för ett fräsverktyg använder du ett slipverktyg, t.ex. ett slipstift eller en slipskiva. Med koordinatslipning uppnår du högre noggrannhet och bättre ytor än med fräsning.

Bearbetningen sker i fräsdrift **FUNCTION MODE MILL**

Med slipcyklerna är speciella rörelseförlopp tillgängliga för slipverktyget. En lyftande eller oscillerande rörelse, ett s.k. pendelslag, i verktygsaxeln överlagrar rörelsen i bearbetningsplanet.

Det går även att slipa i ett tiltat bearbetningsplan. Styrsystemet svänger längs den aktiva verktygsaxeln i det aktiva bearbetningsplanet (WPL-CS).

### Pendelslag

Vid koordinatslipning kan man överlagra verktygets rörelse i planet med en lyftande rörelse, ett s.k. pendelslag. Den överlagrade lyftande rörelsen är verksam i den aktiva verktygsaxeln.

Du definierar den övre och undre gränsen för slaget och kan starta och stoppa pendelslaget samt återställa värdena. Pendelslaget är verksamt tills du stoppar det igen. Med **M30** stoppas pendelslaget automatiskt.

Styrsystemet tillhandahåller cykler för definition, start och stopp.

Så länge pendelslaget är aktivt i det startade NC-programmet, kan du inte växla till driftart **Manuell drift** eller **MANUELL POSITIONERING**.



Användningsråd:

- Under ett programmerat stopp med **M0** samt i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK** fortsätter pendelslaget att köras även efter att NC-blocket är slut.
- Styrsystemet har inte stöd för blockframläsning medan pendelslaget är aktivt.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Maskintillverkaren kan definiera vilken förbikoppling som ska påverka pendelslagrörelsen.

### Grafisk presentation av pendelslaget

Simuleringsgrafiken i driftarterna **PROGRAM ENKELBLOCK** och **PROGRAM BLOCKFÖLJD** visar den överlagrade lyftande rörelsen.

### NC-programmets uppbyggnad

Ett NC-program med slipbearbetning är uppbyggt på följande sätt:

- Skärpning av slipverktyget vid behov
- Definiera pendelslag
- Starta pendelslaget separat vid behov
- Följa konturen
- Stoppa pendelslag

Till konturen kan du använda vissa bearbetningscykler, t.ex. slip-, fick-, tapp- eller SL-cykler.

Styrsystemet beter sig på samma sätt med ett slipverktyg som med ett fräsverktyg:

- Om du utan cykel följer en kontur vars minsta innerradie är mindre än verktygsradien, genererar styrsystemet ett felmeddelande.
- När du arbetar med SL-cykler bearbetar styrsystemet enbart områden som är möjliga för verktygsradien. Restmaterial blir kvarlämnat.

### Ytterligare information: Bruksanvisning **Programmera bearbetningscykler**

#### Korrigeringar under slipningsprocessen

För att uppnå den noggrannhet som krävs kan du korrigera med hjälp av kompenseringstabellerna under koordinatslipningen.

**Ytterligare information:** "Kompenseringstabell", Sida 402

## 15.2 Skärpning (Option #156)

### Grunder om funktionen Skärpning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren måste förbereda maskinen för skärpning. Maskintillverkaren tillhandahåller eventuellt egna cykler.

Med skärpning avses slipning eller formning av slipverktyget i maskinen. Vid skärpning bearbetar skärpningsverktyget slipskivan. Vid skärpning är alltså slipverktyget ett arbetsstycke.

Skärpningsverktyget avlägsnar material och ändrar på så sätt slipskivans dimensioner. Om man exempelvis skärper diametern så reduceras slipskivans radie.



Alla slipverktyg behöver inte skärpas. Följ verktygstillverkarens anvisningar.



### Koordinatplan för skärpning

Vid skärpning ligger arbetsstyckets nollpunkt vid en av slipskivans kanter. Du väljer kant med hjälp av cykel **1030 SKIVKANT AKT**.

Vid skärpning är axlarna placerade så att X-koordinaterna beskriver positioner på slipskivans radie och Z-koordinaterna beskriver positioner längs slipverktygets axel. Detta gör att skärpningsprogram är oberoende av maskintypen.

Maskintillverkaren bestämmer vilka maskinaxlar som de programmerade rörelserna skall utföra.

### Förenklad skärpning



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Maskintillverkaren måste förbereda maskinen för skärpning. Maskintillverkaren tillhandahåller eventuellt egna cykler.

Din maskintillverkare kan programmera hela skärpningsdriften i ett så kallat makro.

Beroende på hur det här makrot ser ut startar du skärpningsdriften med någon av följande cykler:

- Cykel **1010 SKAERPNING DIAMETER**
- Cykel **1015 PROFILSKARPNING**
- Cykel **1016 SKARPNING SKALSKIVA**
- Maskintillverkarcykel

Det är inte nödvändigt att programmera **FUNCTION DRESS BEGIN**. I detta fall bestämmer maskintillverkaren hur skärpningen skall gå till.

## Programmera skärpning FUNCTION DRESS



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!

Skärpningsdrift är en maskinberoende funktion. I vissa fall tillhandahåller maskintillverkaren ett förenklat tillvägagångssätt.

**Ytterligare information:** "Förenklad skärpning", Sida 571

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Vid aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** växlar styrsystemet kinematiken. Slipskivan blir till arbetsstycke. Axlarna rör sig ev. i motsatt riktning. Det finns kollisionsrisk under exekveringen av funktionen och den efterföljande bearbetningen!

- ▶ Aktivera skärpningsdriften **FUNCTION DRESS** endast i driftsätten **PROGRAM ENKELBLOCK** eller **PROGRAM BLOCKFÖLJD**
- ▶ Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Arbeta efter funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** uteslutande med cykler från HEIDENHAIN eller din maskintillverkare

### HÄNVISNING

#### Varning kollisionsrisk!

Skärpningscykeln positionerar skärpningsverktyget på den programmerade slipskivekanten. Positioneringen sker samtidigt i tre axlar. Styrsystemet genomför inte någon kollisionskontroll under rörelsen!

- ▶ Positionera slipskivan i närheten av skärpningsverktyget före funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Säkerställ kollisionsfrihet
- ▶ Kör långsamt in NC-programmet

#### Användningsråd

- Ingen verktygshållarkinematik får vara tilldelad till slipverktyget.
- Styrsystemet visar inte skärpningen grafiskt. Simuleringstiderna överensstämmer inte med de faktiska bearbetningstiderna. En anledning till detta är bland annat den nödvändiga omkopplingen av kinematiken.
- Vid ett byte till skärpningsdrift är slipverktyget kvar i spindeln och behåller det aktuella varvtalet.

Styrsystemet saknar stöd för blockframläsning under pågående skärpning. Om du väljer det första NC-blocket efter skärpningen i blockframläsningen, då åker styrsystemet till den senaste skärpningspositionen.




**Programmeringsanvisning**

- Funktionen **FUNCTION DRESS BEGIN** är endast tillåten när det finns ett slipverktyg i spindeln.
- När funktionerna 3D-vridning av bearbetningsplanet eller **TCPM** är aktiva går det inte att växla till skärpningsdrift.
- I skärpningsdrift är inga cykler för koordinaträkning tillåtna.
- Funktionen **M140** är inte tillåten i skärpningsdrift.
- Vid skärpning måste skärpningsverktygets skär befinna sig på samma höjd som slipskivans centrum. Den programmerade Y-koordinaten måste vara 0.

**Omkoppling mellan normal drift och skärpningsdrift**

För att styrsystemet skall koppla om skärpningskinematiken måste skärpningsförloppet programmeras mellan funktionerna **FUNCTION DRESS BEGIN** och **FUNCTION DRESS END**.

När skärpningsdrift är aktiv visar styrsystemet en symbol i statuspresentationen.

Symbol	Bearbetningsläge
	Skärpningsdrift är aktiv: <b>FUNCTION DRESS BEGIN</b>
Ingen symbol	Normal drift fräsning eller koordinatslipning är aktiv

Återkoppling till normal drift görs med funktionen **FUNCTION DRESS END**.

Vid ett NC-programavbrott eller ett strömavbrott aktiverar styrsystemet automatiskt normal drift samt den kinematik som var aktiv före skärpningsdriften.

**HÄNVISNING****Varning kollisionsrisk!**

Vid aktiv skärpningskinematik kan maskinrörelser utföras i omvänd riktning. Vid förflyttning av axlarna finns risk för kollision!

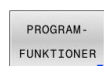
- ▶ Efter ett NC-programavbrott eller ett strömavbrott måste man kontrollera axlarnas rörelseriktning
- ▶ Programmera vid behov en kinematikomkoppling

### Aktivera skärpningsdrift

Gör på följande sätt för att aktivera skärpningsdrift:



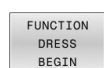
- ▶ Tryck på knappen **SPEC FCT**



- ▶ tryck på softkey **PROGRAMFUNKTIONER**



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION DRESS**



- ▶ Tryck på softkey **FUNCTION DRESS BEGIN**

Gör på följande sätt om maskintillverkaren har frigivt kinematikselekteringen:



- ▶ Tryck på softkey **KINEMATIK VÄLJ**
- ▶ Förpositionera skärpningsverktyget och slipverktygets centrum i Y-koordinaten så att de är i överensstämmelse

### Exempel

<b>11 FUNCTION DRESS BEGIN</b>	Aktivera skärpningsdrift
<b>12 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"</b>	Aktivera skärpningsdrift med kinematikval

Återkoppling till normal drift görs med funktionen **FUNCTION DRESS END**.

### Exempel

<b>18 FUNCTION DRESS END</b>	Avaktivera skärpningsdrift
------------------------------	----------------------------

# 16

**Touchscreen  
användning**

## 16.1 Bildskärm och användning

### Pekskärm



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Denna funktion måste frigges och anpassas av maskintillverkaren.

Touchscreen skiljer sig visuellt genom en svart ram och att softkeyknappar saknas.

Alternativt har TNC 640 en integrerad manöverpanel i skärmen.

#### 1 Övre raden

Vid påslaget styrsystem visar bildskärmen de valda driftarterna i den översta raden.

#### 2 Softkeyrad för maskintillverkaren

#### 3 Softkeyrad

Styrsystemet visar ytterligare funktioner i en softkeyrad. Den aktiva softkeyraden markeras med en blå linje.

#### 4 Integrerad knappsats

#### 5 Val av bildskärmsuppdelning

#### 6 Bildskärmsväxlingsknapp för maskindriftart, programmeringsdriftart och tredje desktop



### Pekskärmars användbarhet vid elektrostatisk laddning

Pekskärmar från HEIDENHAIN baseras på en kapacitiv funktionsprincip. Det gör dem känsliga för elektrostatiske laddningar hos operatören.

Det hjälper att avleda den statiska laddningen genom att vidröra jordade metallföremål. Om det ständigt uppstår problem rekommenderar vi att operatörerna bär ESD-skor och -kläder.

Följ även maskintillverkarens anvisningar i detta avseende.

### Knappsats

Beroende på version kan styrsystemet precis som tidigare hanteras via den externa manöverpanelen. Touch-betjäning med gester fungerar då dessutom.

När ditt styrsystem är försedd med integrerad knappsats gäller följande beskrivning.

### Integrerad knappsats

Knappsatsen är integrerad i bildskärmen. Knappsatsens innehåll ändrar sig beroende på vilken driftart du befinner dig i.

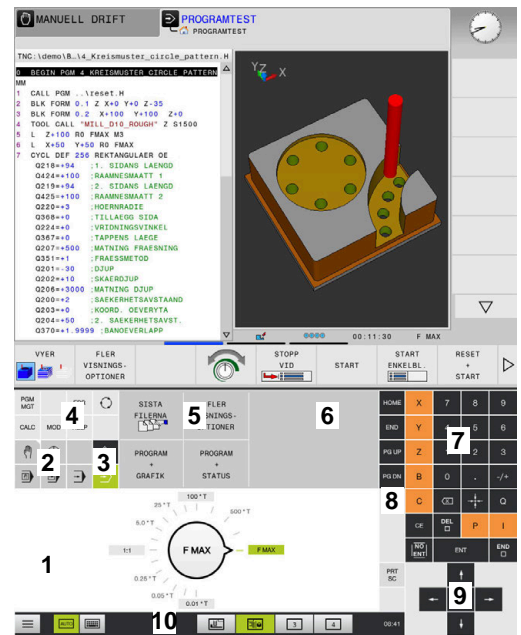
- 1 Område där du kan visa följande:
  - Bokstavstangenter
  - HEROS-meny
  - Potentiometer för simuleringshastighet (endast i driftart **Programtest**)
- 2 Maskindriftarter
- 3 Programmeringsdriftarter
 

Styrsystemet indikerar den aktiva driftarten som bildskärmen har växlat till med grön färg.

Styrsystemet indikerar driftarten i bakgrunden med en liten vit triangel.
- 4
  - Organisation (filhantering)
  - Kalkylator
  - MOD-funktion
  - HELP-funktion
  - Presentation av felmeddelanden
- 5 Meny snabbåtkomst
 

Beroende på driftart finner du de viktigaste funktionerna här vid första anblicken.
- 6 Öppna programmeringsdialoger (endast i driftarterna **Programmering** och **MANUELL POSITIONERING**)
- 7 Inmatning av siffror och axelval
- 8 Navigation
- 9 Pilar och hoppinstruktion **GOTO**
- 10 Aktivitetsfält
 

**Ytterligare information:** Bruksanvisning **Inställning, testa och exekvera NC-program**



Knappsats i driftart Programtest



Knappsats i driftart Manuell drift

Dessutom tillhandahåller maskintillverkaren in maskinmanöverpanel.



Beakta anvisningarna i Er maskinhandbok!  
Externa knappar, såsom exempelvis **NC-start** eller **NC-stopp**, beskrivs i din maskinhandbok.

### Allmänt handhavande







Följande knappar kan enkelt ersättas via gester:




Knapp	Funktion	Gest
	Växla driftart	Klicka på driftarten i den övre raden
	Växla softkeyrad	Svep vågrätt över softkeyraden
	Knappar för softkeyval	Klicka på funktionen på pekskärmen

## 16.2 Gester

### Översikt över möjliga gester




Styrsystemets bildskärm har Multi-Touch-funktion. Detta betyder att den detekterar olika gester, även med flera fingrar samtidigt.

Symbol	Gest	Betydelse
	Klicka	En kort beröring på bildskärmen
	Dubbelklicka	Två korta beröringar på bildskärmen
	Hålla	Längre beröring på bildskärmen
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  När du håller den intryckt permanent avbryter styrsystemet automatiskt efter ca 10 sekunder. Kontinuerlig aktivering är därför inte möjlig.         </div>		
	Svepa	Flytande rörelse över bildskärmen
	Dra	Rörelse över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad

Symbol	Gest	Betydelse
	Dra med två fingrar	Parallella rörelser med två fingrar över bildskärmen där startpunkten är entydigt definierad
	Dra isär	Rörelser från varandra med två fingrar
	Dra ihop	Rörelser mot varandra med två fingrar

### Navigering i tabeller och NC-program

Du kan navigera i ett NC-program eller en tabell på följande sätt:

Symbol	Gest	Funktion
	Klicka	Markera NC-block eller tabellrad Stoppa scrolla
	Dubbelklicka	Aktivera tabellrad
	Svepa	Scrolla genom NC-program eller tabeller

## Manövrera simulering

Styrsystemet erbjuder touch-manövrering vid följande grafiker:

- Programmeringsgrafik i driftart **Programmering**.
- 3D-presentation i driftart **Programtest**.
- 3D-presentation i driftart **PROGRAM ENKELBLOCK**.
- 3D-presentation i driftart **PROGRAM BLOCKFÖLJD**.
- Kinematikvy

## Vrid grafik, zooma, flytta

Styrsystemet erbjuder följande gester:

Symbol	Gest	Funktion
	Dubbelklicka	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Dra	Vrid grafik (endast 3D-grafik)
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik
	Dra ihop	Förminska grafik



### Mät grafik

När du har aktiverat mätning i driftart **Programtest** har du dessutom tillgång till följande funktioner:




Symbol	Gest	Funktion
	Trycka	Välj mätpunkt



### Använda CAD-viewer

Styrsystemet stödjer touch-betjäning även vid arbete med **CAD-Viewer**. Beroende på mode står olika gester till förfogande.

För att kunna använda alla applikationer väljer du först den önskade funktionen med hjälp av ikonerna:

Ikon	Funktion
	Grundinställning
	<b>Addera</b> I selekteringsmode som nedtryckt knapp <b>Shift</b>
	<b>Ta bort</b> I selekteringsmode som nedtryckt knapp <b>CTRL</b>

### Mode inställning layer och inställning utgångspunkt

Styrsystemet erbjuder följande gester:



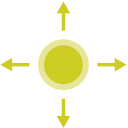
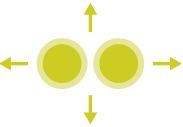
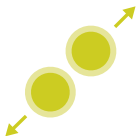
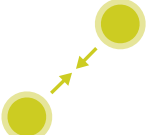
Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element	Visa elementinformation Inställning av utgångspunkt



Dubbeltklicka på bakgrunden


Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek





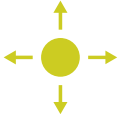
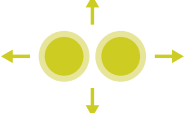



Symbol	Gest	Funktion
	Aktivera <b>Lägg till</b> och dubbelklicka på bakgrunden 	Återställ grafik eller 3D-modell till ursprunglig storlek och vinkel
	Dra	Vrid grafik eller 3D-modell (endast i mode inställning layer)
	Dra med två fingrar	Flytta grafik eller 3D-modell
	Dra isär	Flytta grafik eller 3D-modell
	Dra ihop	Flytta grafik eller 3D-modell

### Välj kontur

Styrsystemet erbjuder följande gester:



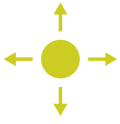


Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element	Välj element

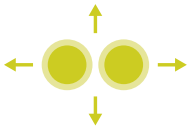
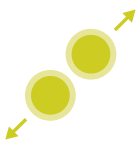
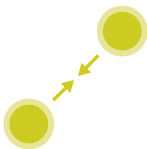
Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element i fönstret listpresentation	Välj eller avmarkera element
	Aktivera <b>Lägg till</b> och klicka på ett element	Dela, förkorta, förlänga element
	Aktivera <b>Ta bort</b> och klicka på ett element	Avmarkera element
	Dubbeltklicka på bakgrunden	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Svep över ett element	Visa förhandsgranskning valbara element Visa elementinformation
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik

Symbol	Gest	Funktion
	Dra ihop	Förminska grafik

### Välja bearbetningspositioner

Styrsystemet erbjuder följande gester:

Symbol	Gest	Funktion
	Klicka på ett element	Välj element Välj skärningspunkt
	Dubbelklicka på bakgrunden	Återställ grafik till den ursprungliga storleken
	Svep över ett element	Visa förhandsgranskning valbara element Visa elementinformation
	Aktivera <b>Lägg till</b> och dra	Dra upp ett snabbvalsområde
	Aktivera <b>Ta bort</b> och dra	Dra upp ett område för att avmarkera element

Symbol	Gest	Funktion
	Dra med två fingrar	Flytta grafik
	Dra isär	Förstora grafik
	Dra ihop	Förminska grafik

### Spara element och växla till NC-programmet

Genom att klicka på respektive ikon sparar styrsystemet det valda elementet.

För att växla tillbaka till driftart **Programmering** har du följande alternativ:

- Tryck på knappen **Programmering**  
Styrsystemet växlar till driftart **Programmering**.
- Stäng **CAD-Viewer**  
Styrsystemet växlar automatiskt till driftart **Programmering**.
- Via aktivitetsraden för att låta **CAD-Viewer** vara aktiv i tredje desktop  
Tredje desktop förblir aktiv i bakgrunden.



# 17

**Tabeller och  
översikt**

## 17.1 Systemdata

### Lista med FN 18-funktioner

Med funktionen **FN 18: SYSREAD** kan du läsa systemdata och lägga in dem i Q-parametrar. Valet av systemdata sker med ett gruppnummer (ID-Nr.), ett systemdatanummer och i vissa fall även ett index.



De värden som läses med funktionen **FN 18: SYSREAD** levereras alltid i enheten **metriskt** av styrsystemet oberoende av NC-programmets enhet.

Nedan följer en fullständig förteckning över **FN 18: SYSREAD**-funktioner. Beakta att beroende på ditt styrsystems typ kanske inte alla funktioner är tillgängliga.

Grupp-namn	Gruppnum-mer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Programinformation</b>				
	10	3	-	Den aktiva bearbetningscykelns nummer
		6	-	Nummer på den senast utförda avkännarcykeln -1 = ingen
		7	-	Typ av anropande NC-program: -1 = inget 0 = Synligt NC-program 1 = Cykel / makro, huvudprogram är synligt 2 = Cykel / makro, det finns inte något synligt huvudprogram
		103	Q-Parameter-nummer	Relevant inom NC-cykler; för kontroll, om den under IDX angivna Q-parametern har angivits explicit i tillhörande CYCLE DEF.
		110	QS-parame-ter-nr.	Finns det en fil med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Funktionen raderar relativ filsökväg.
		111	QS-parame-ter-nr.	Finns det en katalog med namnet QS(IDX)? 0 = Nej, 1 = Ja Endast absolut katalogsökväg är möjlig.



Gruppnamn	Gruppennummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>System-hoppadresser</b>				
	13	1	-	Label-nummer eller Label-namn (sträng eller QS), som hoppas till vid M2/M30 istället för att avsluta det aktuella NC-programmet. Värde = 0: M2/M30 fungerar normalt
		2	-	Label-nummer eller Label-namn (sträng eller QS), som hoppas till vid FN14: ERROR med reaktion NC-CANCEL istället för att avbryta NC-programmet med ett fel. Det i FN14-kommandot programmerade felnumret kan läsas under ID992 NR14. värde = 0: FN14 fungerar som normalt.
		3	-	Labelnummer eller labelnamn (sträng eller QS) som anropas vid ett internt server-fel (SQL, PLC, CFG) eller vid felaktiga filoperationer (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE) , istället för att avbryta NC-programmet med ett fel. värde = 0: fel fungerar som normalt.
<b>Indexerad åtkomst till Q-parametrar</b>				
	15	10	QL-parameter-nr.	Läser Q(IDX)
		11	QL-parameter-nr.	Läser QL(IDX)
		12	QR-parameter-nr	Läser QR(IDX)
<b>Maskinstatus</b>				
	20	1	-	Aktiv verktygsnummer
		2	-	Förberett verktygsnummer
		3	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmerat spindelvarvtal
		5	-	Aktiv spindelstatus -1 = Spindelstatus odefinierad 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 efter M3 aktiv 3 = M5 efter M4 aktiv
		7	-	Aktiv växel
		8	-	Aktiv kylvätskestatus 0 = Av, 1 = På
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Det förberedda verktygets index
		11	-	Det aktiva verktygets index

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		14	-	Den aktiva spindelns nummer
		20	-	Programmerad skärhastighet i svarvdrift
		21	-	Spindelmode i svarvdrift: 0 = konst. varvtal 1 = konst. skärhastighet.
		22	-	Kylvätskestatus M7: 0 = inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kylvätskestatus M8: 0 = inaktiv, 1 = aktiv
<b>Kanaldata</b>				
	25	1	-	Kanalnummer
<b>Cykelparametrar</b>				
	30	1	-	Säkerhetsavstånd
		2	-	Borr djup / Fräsdjup
		3	-	Ansättn.djup
		4	-	Nedmatningshastighet
		5	-	Första sidans längd vid ficka
		6	-	Andra sidans längd vid ficka
		7	-	Första sidans längd vid spår
		8	-	Andra sidans längd vid spår
		9	-	Radie cirkulär ficka
		10	-	Matning fräsning
		11	-	Fräsbanans omloppsriktning
		12	-	Väntetid
		13	-	Gängans stigning cykel 17 och 18
		14	-	Tilläggsmått finskär
		15	-	Urfräsningsvinkel
		21	-	Avkänningsvinkel
		22	-	Avkänningssträcka
		23	-	Avkänningshastighet
		49	-	HSC-mode (cykel 32 tolerans)
		50	-	Tolerans rotationsaxlar (cykel 32 tolerans)
		52	Q-Parameter-nummer	Typ av överföringsparameter vid användarcyklar: -1: Cykelparameter ej programmerad i CYCL DEF 0: Cykelparameter numeriskt programmerad i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Cykelparameter programmerad som sträng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Säker höjd (avkännarcykel 30 till 33)
		61	-	Kontroll (avkännarcykel 30 till 33)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		62	-	Mätning individuella skär (avkännarcykel 30 till 33)
		63	-	Q-parameternummer för resultat (avkännarcykel 30 till 33)
		64	-	Q-parametertyp för resultat (avkännarcykel 30 till 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator för matning (cykel 17 och 18)
<b>Modala tillstånd</b>				
	35	1	-	Måttsättning: 0 = absolut (G90) 1 = inkrementell (G91)
		2	-	Radiekompensering: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
<b>Data för SQL-tabeller</b>				
	40	1	-	Resultatkod från det sista SQLkommandot. Om den senaste resultatkoden var 1 (= fel) skickas felkoden över som returvärde.
<b>Data från verktygstabellen</b>				
	50	1	Verktygs-nr.	Verktygslängd L
		2	Verktygs-nr.	Verktygsradie R
		3	Verktygs-nr.	Verktygsradie R2
		4	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygslängd DL
		5	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	Verktygs-nr.	Tilläggsmått verktygsradie DR2
		7	Verktygs-nr.	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	Verktygs-nr.	Nummer på systemverktyget RT
		9	Verktygs-nr.	Maximal livslängd TIME1
		10	Verktygs-nr.	Maximal livslängd TIME2
		11	Verktygs-nr.	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	Verktygs-nr.	PLC-status
		13	Verktygs-nr.	Maximal skärlängd LCUTS
		14	Verktygs-nr.	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	Verktygs-nr.	TT: Antal skär CUT
		16	Verktygs-nr.	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	Verktygs-nr.	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	Verktygs-nr.	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, -1 = Negativ

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		19	Verktøgs-nr.	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	Verktøgs-nr.	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	Verktøgs-nr.	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	Verktøgs-nr.	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	Verktøgs-nr.	Maximalt varvtal NMAX
		32	Verktøgs-nr.	Spetsvinkel TANGLE
		34	Verktøgs-nr.	Lyftning tillåten LIFTOFF (0 = Nej, 1 = Ja)
		35	Verktøgs-nr.	Förlitningstolerans radie R2TOL
		36	Verktøgs-nr.	Verktøgstyp TYPE (Fräs = 0, Slipverktøg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	Verktøgs-nr.	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	Verktøgs-nr.	Tidstämpel för senaste användning
		39	Verktøgs-nr.	ACC
		40	Verktøgs-nr.	Stigning för gängcykel
		41	Verktøgs-nr.	AFC: Referenslast
		42	Verktøgs-nr.	AFC: Överbelastning förvarning
		43	Verktøgs-nr.	AFC: Överbelastning NC-stopp
		44	Verktøgs-nr.	Verktøgslivslängd har löpt ut
		45	Verktøgs-nr.	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	Verktøgs-nr.	Fräsens brukslängd (LU)
		47	Verktøgs-nr.	Fräsens halsradie (RN)

Gruppnamn	Gruppennummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Data från platstabellen</b>				
	51	1	Platsnummer	Verktygsnummer
		2	Platsnummer	0 = Inget specialverktyg 1 = Specialverktyg
		3	Platsnummer	0 = Ingen fast plats 1 = Fast plats
		4	Platsnummer	0 = Ingen spärrad plats 1 = Spärrad plats
		5	Platsnummer	PLC-status
<b>Identifiera verktygsplats</b>				
	52	1	Verktygs-nr.	Platsnummer
		2	Verktygs-nr.	Verktygsmagasin-nummer
<b>Filinformation</b>				
	56	1	-	Antal rader i verktygstabellen
		2	-	Antal rader den aktiva nollpunktstabellen
		4	-	Antal rader i den fritt definierade tabellen som har öppnats med FN26: TABOPEN
<b>Verktygsdata för T- och S-strobe</b>				
	57	1	T-code	Verktygsnummer IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
		2	T-code	Verktygsindex IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
		5	-	Spindelvarvtal IDX0 = T0-strobe (växla ut VKT), IDX1 = T1-strobe (växla in VKT), IDX2 = T2-strobe (förbered VKT)
<b>Programmerade värden i TOOL CALL</b>				
	60	1	-	Verktygsnummer T
		2	-	Aktiv verktygsaxel 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spindelvarvtal S
		4	-	Tilläggsmått verktyglängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktygsradie DR
		6	-	Automatiskt TOOL CALL 0 = Ja, 1 = Nej
		7	-	Tilläggsmått verktygsradie DR2
		8	-	Verktygsindex

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		9	-	Aktiv matning
		10	-	Skärhastighet i [mm/min]
<b>Programmerade värden i TOOL DEF</b>				
	61	0	Verktygs-nr.	Läsa verktygsväxlingsekvensens nummer: 0 = Verktyg redan i spindel, 1 = Växla mellan externa verktyg, 2 = Växla internt till externt verktyg, 3 = Växla specialverktyg till externt verktyg, 4 = Växla in externt verktyg, 5 = Växla från externt till internt verktyg, 6 = Växla från internt till externt verktyg, 7 = Växla specialverktyg till internt verktyg, 8 = Växla in internt verktyg, 9 = Växla från externt verktyg till specialverktyg, 10 = Växla från specialverktyg till internt verktyg, 11 = Växla från specialverktyg till specialverktyg, 12 = Växla in specialverktyg, 13 = Växla ut externt verktyg, 14 = Växla ut internt verktyg, 15 = Växla ut specialverktyg
		1	-	Verktygsnummer T
		2	-	Längd
		3	-	Radie
		4	-	Index
		5	-	Programmerade verktygsdata i TOOL DEF 1 = Ja, 0 = Nej

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Värden programmerade med FUNCTION TURNDATA</b>				
	62	1	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		2	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		3	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
			-	Tilläggsmått nosradie DRS
<b>Värde för LAC och VSC</b>				
	71	0	0	NC-axelns index, som LAC-invägning skall genomföras i resp. senast genomfördes i (X till W = 1 till 9)
			2	Genom LAC-invägning uppmätt total tröghetsmassa [kgm <sup>2</sup> ] (vid rotationsaxlar A/B/C) resp. total massa [kg] (vid linjärxlar X/Y/Z)
		1	0	Cykel 957 frikörning ur gänga
		2	0	Nummer på den senast anropade VSC-cykeln
<b>Fritt tillgängligt lagringsområde för HEIDENHAIN-cykler</b>				
	71	20	0	Maximal sökväg/säkerhetsavstånd från CfgDressSettings
			1	Sökhastighet (med mikrofon för mekaniska vibrationer) från CfgDressSettings
			10	Skärpning: programmerat nummer för skärpningskinematiken
			11	Skärpning: aktivera TCPM eller inte
			12	Skärpning: programmerat läge för rotationsaxeln
			13	Skärpning: slipskivans skärhastighet
			14	Skärpning: skärpspindelns varvtal
			15	Skärpning: skärpningsverktygets magasin
			16	Skärpning: skärpningsverktygets plats
		2		Faktor för matning (körning utan beröring) från CfgDressSettings
		3		Faktor för matning vid skivsidan från CfgDressSettings
		4		Faktor för matning vid skivradien från CfgDressSettings
		5		Skärpning: säkerhetsavstånd i Z (invändigt) från toolgrind.grd
		6		Skärpning: säkerhetsavstånd i Z (utvändigt) från toolgrind.grd
		7		Skärpning: säkerhetsavstånd i X (diameter) från toolgrind.grd
		8		Skärpning: skärhastighetens förhållande
		9		Skärpning: programmerat nummer för skärpningsverktyget

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		21	0	Ansättningshastighet (synkron pendling) från CfgGrindSettings
			1	Sökhastighet (med mikrofon för mekaniska vibrationer) från CfgGrindSettings
			2	Avlastningsvärde från CfgGrindSettings
			3	Mätstyrningsoffset från CfgGrindSettings
		22	0	Beteende vid icke-utlöst sensor (CfgGrindEvents\MP_sensorNotReached); IDX definierar sensorn
		23	0	Beteende när sensorn är aktiv redan vid start (CfgGrindEvents\MP_sensorActiveAtStart); IDX definierar sensorn
		24	1	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = ansättning med avkännare (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			10	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			11	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = mellanskärpning (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			12	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = inlärningsknappen
			2	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			3	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = ansättning med mätstyrning (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
			9	Sensorfunktion vid händelse: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource2)
		25	1	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med avkännare (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
			10	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
			11	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = mellanskärpning (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
			12	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = inlärningsknappen (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)



Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			2	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
			3	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med mätstyrning (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
			9	Avlastningsvärde vid sensorfunktionen: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorRelease)
	26		1	Reaktion på händelse: sensorfunktion = ansättning med avkännare (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			10	Reaktion på händelse: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			11	Reaktion på händelse: sensorfunktion = mellanskärpning (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			12	Reaktion på händelse: sensorfunktion = inlärningsknappen (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			2	Reaktion på händelse: sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			3	Reaktion på händelse: sensorfunktion = ansättning med mätstyrning (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
			9	Reaktion på händelse: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorReaction)
	27		1	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med avkännare (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			10	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 2 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			11	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = mellanskärpning (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			12	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = inlärningsknappen (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			2	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med mikrofon för mekaniska vibrationer (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
			3	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = ansättning med mätstyrning (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
			9	Använd händelse för sensorfunktionen: sensorfunktion = OEM-specifik interaktion 1 (CfgGrindEvents\MP_sensorSource)
	28		0	Förbikopplingstilldelning: rundslipning – förbikopplingskälla för pendelrörelsen (CfgGrindOverrides)
			1	Förbikopplingstilldelning: rundslipning – förbikopplingskälla för matningsrörelsen (CfgGrindOverrides)
			2	Förbikopplingstilldelning: planslipning – förbikopplingskälla för pendelrörelsen (CfgGrindOverrides)
			3	Förbikopplingstilldelning: planslipning – förbikopplingskälla för matningsrörelsen (CfgGrindOverrides)
			4	Förbikopplingstilldelning: specialslipning – förbikopplingskälla för pendelrörelsen (CfgGrindOverrides)
			5	Förbikopplingstilldelning: specialslipning – förbikopplingskälla för matningsrörelsen (CfgGrindOverrides)
			6	Förbikopplingstilldelning: koordinatslipning (pendelslag) (CfgGrindOverrides)
			7	Förbikopplingstilldelning: allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. allmän körning med/utan sensor) (CfgGrindOverrides)
			8	Förbikopplingstilldelning: allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. allmän körning med mikrofon för mekaniska vibrationer) (CfgGrindOverrides)
			9	Förbikopplingstilldelning: allmänna rörelser i matningsgeneratoren (t.ex. körning med avkännare) (CfgGrindOverrides)

Gruppnamn	Gruppennummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler</b>				
	72	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för tillverkarcykler. Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
<b>Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler</b>				
	73	0-39	0 till 30	Fritt tillgängligt minnesutrymme för användarcykler Värde återställs bara av TNC:n vid styrsystems-reboot (= 0). Vid Cancel återställs inte värdet till det värde som gällde vid genomförandet. Till och med 597110-11: Endast ur NR 0-9 och IDX 0-9 Från 597110-12: NR 0-39 och IDX 0-30
<b>Läsa minimalt och maximalt spindelvarvtal</b>				
	90	1	Spindel ID	Minimalt spindelvarvtal för det lägsta växelsteget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/minFeed från spindelns första parameterblock. Index 99 = Aktiv spindel
		2	Spindel ID	Maximalt spindelvarvtal för det högsta växelsteget. Om inget växelsteg har konfigurerats hämtas varvtalet används CfgFeedLimits/maxFeed från spindelns första parameterblock. Index 99 = Aktiv spindel
<b>Verktygskompensering</b>				
	200	1	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Aktiv radie
		2	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Aktiv längd

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		3	1 = utan tilläggsmått 2 = med tilläggsmått 3 = med tilläggsmått och tilläggs- mått från TOOL CALL	Rundningsradie R2
		6	Verktogs-nr.	Verktöglängd Index 0 = aktivt verktyg
<b>Koordinattransformationer</b>				
	210	1	-	Grundvridning (manuell)
		2	-	Programmerat vridning
		3	-	Aktiv speglingsaxel Bit#0 till 2 och 6 till 8: Axel X, Y, Z och U, V, W
		4	Axel	Aktiv skalfaktor Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	Rotationsaxel	3D-ROT Index: 1 - 3 ( A, B, C )
		6	-	Tiltning av bearbetningsplanet i programkörningsdriftarterna 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
		7	-	Tiltning av bearbetningsplanet i manuell drift 0 = Ej aktiv -1 = Aktiv
		8	QL-parameter-nr.	Vridningsvinkel mellan spindel och tiltat koordinatsystem. Projicerar den vinkel som lagras i QL-parametern från inmatningskoordinatsystemet till verktygskoordinatsystemet. Om IDX utelämnas, kommer vinkel 0 att projiceras.
		10	-	Definitionstyp för den aktiva tiltningen: 0 = ingen tiltning – returneras om ingen tiltning är aktiv vare sig i driftart <b>Manuell drift</b> eller i de automatiska driftarterna. 1 = axiell 2 = rymdvinkel

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Aktivt koordinatsystem</b>				
	211	–	-	1 = Inmatningssystem (default) 2 = REF-system 3 = Verktygsväxlingssystem
<b>Specialtransformationer i svarvdrift</b>				
	215	1	-	Vinkel för precession av inmatningssystemet i XY-planet i svarvdrift. För att återställa transformationen, skall värdet 0 anges för vinkeln. Denna transformation används inom ramen för cykel 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Utläsning av den med NR2 skrivna rymdvinkeln. Index: 1 - 3 (rotA, rotB, rotC)
<b>Aktiv nollpunktsförskjutning</b>				
	220	2	Axel	Aktuell nollpunktsförskjutning [mm] Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Axel	Läsa differens mellan referens- och utgångspunkt. Index: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Axel	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>Rörelseområde</b>				
	230	2	Axel	Negativt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		3	Axel	Positivt mjukvarugränsläge Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		5	-	Mjukvarugränsläge på eller av: 0 = på, 1 = av För modulo-axlar måste övre eller undre gräns eller ingen gräns vara satt.
<b>Läsa börposition i REF-system</b>				
	240	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
<b>Läsa börposition i REF-system inklusive offset (handratt etc.)</b>				
	241	1	Axel	Aktuell börposition i REF-system
<b>Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem</b>				
	270	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem Funktionen levererar de icke korrigerade positionerna för huvudaxlarna X, Y och Z när den kallas upp med aktiv verktygsradiekompensering. Om funktionen kallas upp med aktiv verktygsradiekompensering för en rotationsaxel, kommer ett felmeddelande att presenteras. Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
<b>Läsa aktuell position i aktivt koordinatsystem inklusive offset (handratt etc.)</b>				
	271	1	Axel	Aktuell börposition i inmatningssystem

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Läsa information om M128</b>				
	280	1	-	M128 aktiv: -1 = ja, 0 = nej
		3	-	Status för TCPM enligt Q-Nr.: Q-Nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nej, 1 = ja Q-Nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-Nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-Nr. + 3: Matning, 0 = F TCP, 1 = F CONT
<b>Maskinkinematik</b>				
	290	5	-	0: Temperaturkompensation ej aktiv 1: Temperaturkompensation aktiv
		7	-	KinematicsComp: 0: Kompensationer via KinematicsComp ej aktiv 1: Kompensationer via KinematicsComp aktiv
		10	-	Index för den med FUNCTION MODE MILL resp. FUNCTION MODE TURN programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = Ej programmerad
<b>Läsa data från maskinkinematiken</b>				
	295	1	QS-parameter-nr.	Läsa axelnamn i den aktiva treaxliga kinematiken. Axelnamnen skrivs enligt QS(IDX), QS(IDX+1) och QS(IDX+2). 0 = Operation lyckades
		2	0	Funktion FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nej
		4	Rotationsaxel	Läsa om den angivna rotationsaxeln är delaktig i den kinematiska beräkningen. 1 = ja, 0 = nej (en rotationsaxel kan exkluderas från den kinematiska beräkningen via M138.) Index: 4, 5, 6 ( A, B, C )
		6	Axel	Vinkelhuvud: Förskjutningsvektor i bas-koordinatsystemet B-CS för vinkelhuvud Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		7	Axel	Vinkelhuvud: Riktningvektor för verktyget i bas-koordinatsystemet B-CS Index: 1, 2, 3 ( X, Y, Z )
		10	Axel	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet index för axelns tillhörande axel-ID (Index från CfgAxis/axisList). Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		11	Axel-ID	Fastställa programmerbara axlar. För att fastställa angivet axel-ID för axelns index (X = 1, Y = 2, ...). Index: Axel-ID (index från CfgAxis/axisList)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Modifiera geometrisk beteende</b>				
	310	20	Axel	Diameterprogrammering: -1 = på, 0 = av
<b>Aktuell systemtid</b>				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (realtid).
			1	Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 00:00:00 (förberäkning).
		3	-	Läsa bearbetningstid för det aktuella NC-programmet.
<b>Formatering av systemtid</b>				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY h:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY h:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YY h:mm
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm:ss

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		5	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD hh:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD hh:mm
		6	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD h:mm
		7	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YY-MM-DD h:mm
		8	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: DD.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: DD.MM.YYYY
		9	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YYYY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YYYY
		10	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: D.MM.YY
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: D.MM.YY
		11	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YYYY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YYYY-MM-DD



Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		12	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: YY-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: YY-MM-DD
		13	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: hh:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: hh:mm:ss
		14	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: h:mm:ss
		15	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (realtid) Format: h:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som har gått från den 01.01.1970, 0:00 (förberäkning) Format: h:mm

#### Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus global

330	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
-----	---	---	---

#### Globala programinställningar GPS: Aktiveringsstatus individuell

331	0	-	0 = Inga GPS-inställningar aktiva 1 = Godtycklig GPS-inställning aktiv
	1	-	GPS: Grundvridning 0 = av, 1 = på
	3	Axel	GPS: Spegling 0 = av, 1 = på Index: 1 - 6 (X, Y, Z, A, B, C)
	4	-	GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstycke-system 0 = av, 1 = på
	5	-	GPS: Vridning i inmatningssystem 0 = av, 1 = på
	6	-	GPS: Matningsfaktor 0 = av, 1 = på

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		8	-	GPS: Handrattsöverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: Virtuellt verktygsaxel VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: Selektion av handratts-kordinatsystem 0 = Maskinkoordinatsystem M-CS 1 = Arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS 2 = Modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS 3 = Bearbetningsplankoordinatsystem WPL-CS
		16	-	GPS: Förskjutning av arbetsstyckesystem 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: Axeloffset 0 = av, 1 = på

#### Globala programinställningar GPS

332	1	-	GPS: Vinkel för grundvridning
	3	Axel	GPS: Spegling 0 = ej speglad, 1 = speglad Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )
	4	Axel	GPS: Förskjutning i modifierat arbetsstyckeskoordinatsystem mW-CS Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, A, B, C )
	5	-	GPS: Vinkel för vridningen i inmatningskoordinatsystemet I-CS
	6	-	GPS: Matningsfaktor
	8	Axel	GPS: Handrattsöverlagring Maxvärde Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )
	9	Axel	GPS: Värde för handrattsöverlagring Index: 1 - 10 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT )
	16	Axel	GPS: Förskjutning i arbetsstyckeskoordinatsystem W-CS Index: 1 - 3 ( X, Y, Z )
	17	Axel	GPS: Axeloffset Index: 4 - 6 ( A, B, C )

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Brytande avkännarsystem TS</b>				
	350	50	1	Avkännartyp: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Rad i avkännartabellen
		51	-	Effektiv längd
		52	1	Effektiv radie för avkännarkula
			2	Rundningsradie
		53	1	Centrumförskjutning (huvudaxel)
			2	Centrumförskjutning (komplementaxel)
		54	-	Spindelorienteringens vinkel i grader (centrumförskjutning)
		55	2	Mätmatning
			3	Matning för förpositionering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
			1	Snabbtransport
		56	1	Maximal mätsträcka
			2	Säkerhetsavstånd
		57	1	Spindelorientering möjlig 0 = nej, 1 = ja
			2	Spindelorienteringens vinkel i grader
<b>Bordsavkännarsystem för verktygsmätning TT</b>				
	350	70	1	TT: Avkännartyp
			2	TT: Rad i avkännartabell
		71	1/2/3	TT: Avkännarsystem centrumpunkt (REF-system)
		72	-	TT: Avkännarradie
		75	1	TT: Snabbtransport
			2	TT: Mätmatning vid stillastående spindel
			3	TT: Mätmatning vid roterande spindel
		76	1	TT: Maximal mätsträcka
			2	TT: Säkerhetsavstånd för längdmätning
			3	TT: Säkerhetsavstånd för radiemätning
			4	TT: Avstånd fräsens underkant från avkännarp Plattans överkant
		77	-	TT: Spindelvarvtal
		78	-	TT: Avkänningsriktning
		79	-	TT: Aktivera radioöverföring
		80	-	TT: Stopp vid utböjt avkännarsystem

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Utgångspunkt från avkännarcykel (avkänningsresultat)</b>				
	360	1	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (inmatningskoordinatsystem). Kompensering: Längd, radie och centrumoffset
		2	Axel	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (maskinkoordinatsystem, som index är enbart axlar i den aktiva 3D-kinematiken tillåtna). Kompensering: Endast centrumoffset
		3	Koordinat	Mätresultat i inmatningssystemet för avkännarcykel 0 och 1. Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		4	Koordinat	Senaste utgångspunkt från en manuell avkännarcykel resp. senaste avkänningspunkt från Cykel 0 (arbetsstyckets koordinatsystem). Mätresultatet läses ut i form av koordinater. Kompensering: Endast centrumoffset
		5	Axel	Axelvärde, okorrigerat
		6	Koordinat / Axel	Utläsning av mätresultat i form av koordinater/axelvärden i inmatningssystem från avkänningsförlopp. Kompensering: Endast längd
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Felstatus för avkänningsförlopp: 0: Avkänningsförlopp lyckades -1: Avkänningspunkt kunde inte nås -2: Avkännaren påverkad redan i början i avkänningsförlopp

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Läsa värde från resp. skriva värde till den aktiva nollpunktstabellen</b>				
	500	Row number	Kolumn	Läsa värde
<b>Läsa från resp. skriva värde till preasettabell (Bas-transformation)</b>				
	507	Row number	1-6	Läsa värde
<b>Läsa från resp. skriva axel-offset till preasettabell</b>				
	508	Row number	1-9	Läsa värde
<b>Data för palettbearbetning</b>				
	510	1	-	Aktiv rad
		2	-	Aktuellt palettnummer. Värde i kolumnen NAME för den senaste uppgiften av typen PAL. Om kolumnen är tom eller inte innehåller något siffervärde returneras värdet -1.
		3	-	Aktuell rad i Palett-tabellen.
		4	-	NC-programmets sista rad för den aktuella paletten.
		5	Axel	Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd programmerad: 0 = nej, 1 = ja Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		6	Axel	Verktygsorienterad bearbetning: Säker höjd Värdet är inte giltigt om ID510 NR5 levererar värde 0 i aktuellt IDX. Index: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W )
		10	-	Radnummer i palett-tabellen som blockframläsningen söker.
		20	-	Typ av palettbearbetning? 0 = Arbetsstyckesorienterad 1 = Verktögsorienterad
		21	-	Automatisk fortsättning efter NC-fel: 0 = Spärrad 1 = Aktiv 10 = Fortsättning avbruten 11 = Fortsättning med nästa rad i palett-tabellen som utförs utan NC-fel 12 = Fortsättning med den rad i palett-tabellen som NC-felet har inträffat i 13 = Fortsättning med nästa palett

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Läsa data från punkttabell</b>				
	520	Row number	10	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			11	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
			1-3 X/Y/Z	Läsa ett värde från aktiv punkttabell.
<b>Läsa från resp. skriva till aktiv preset</b>				
	530	1	-	Den aktiva utgångspunktens nummer i den aktiva utgångspunktstabellen.
<b>Aktiv palettutgångspunkt</b>				
	540	1	-	Nummer på den aktiva palettutgångspunkten. Levererar tillbaka den aktiva utgångspunktens nummer. Om ingen palettutgångspunkt är aktiv, levererar funktionen tillbaka värdet -1.
		2	-	Den aktiva palettutgångspunktens nummer. Som NR1.
<b>Bastransformationens värde i palettutgångspunkten</b>				
	547	row number	Axel	Läsa bastransformationens värde från palett-presettabellen. Index: 1 - 6 ( X, Y, Z, SPA, SPB, SPC )
<b>Axeloffset från palettutgångspunktstabellen</b>				
	548	Row number	Offset	Läsa axeloffsetens värde från palettutgångspunktstabellen. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>OEM-offset</b>				
	558	Row number	Offset	Läsa värde för OEM-offset. Index: 1 - 9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... )
<b>Läsa och skriva maskinstatus</b>				
	590	2	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas när ett program kallas upp.
		3	1-30	Fritt tillgängligt, kommer inte att raderas vid strömavbrott (remanent minne).
<b>Läsa från resp. skriva värde till Look-Ahead-parameter för en individuell axel (maskinnivå)</b>				
	610	1	-	Minimal matningshastighet ( <b>MP_minPathFeed</b> ) i mm/min.
		2	-	Minimal matningshastighet i hörn ( <b>MP_minCornerFeed</b> ) i mm/min
		3	-	Matningsgräns för hög matningshastighet ( <b>MP_maxG1Feed</b> ) i mm/min
		4	-	Max. ryck vid låg matningshastighet ( <b>MP_maxPathJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup>
		5	-	Max. ryck vid hög matningshastighet ( <b>MP_maxPathJerkHi</b> ) i m/s <sup>3</sup>
		6	-	Tolerans vid låg matningshastighet ( <b>MP_pathTolerance</b> ) i mm

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Tolerans vid hög matningshastighet ( <b>MP_pathToleranceHi</b> ) i mm
		8	-	Max. derivata av ryck ( <b>MP_maxPathYank</b> ) i m/s <sup>4</sup>
		9	-	Toleransfaktor i kurvor ( <b>MP_curveTolFactor</b> )
		10	-	Andel av max. tillåtet ryck vid krökningsändring ( <b>MP_curveJerkFactor</b> )
		11	-	Max. ryck vid avkänningsrörelser ( <b>MP_pathMeasJerk</b> )
		12	-	Vinkeltolerans vid bearbetningsmatning ( <b>MP_angleTolerance</b> )
		13	-	Vinkeltolerans vid snabbtransport ( <b>MP_angleToleranceHi</b> )
		14	-	Max. hörnvinkel för polygon ( <b>MP_maxPolyAngle</b> )
		18	-	Radialacceleration vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxTransAcc</b> )
		19	-	Radialacceleration vid snabbtransport ( <b>MP_maxTransAccHi</b> )
		20	Index för den fysikaliska axeln	Max. matningshastighet ( <b>MP_maxFeed</b> ) i mm/min
		21	Index för den fysikaliska axeln	Max. acceleration ( <b>MP_maxAcceleration</b> ) i m/s <sup>2</sup>
		22	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid snabbtransport ( <b>MP_axTransJerkHi</b> ) i m/s <sup>2</sup>
		23	Index för den fysikaliska axeln	Maximalt övergångsryck för axeln vid bearbetningsmatning ( <b>MP_axTransJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup>
		24	Index för den fysikaliska axeln	Accelerationsförstyrning ( <b>MP_compAcc</b> )
		25	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid låg matningshastighet ( <b>MP_axPathJerk</b> ) i m/s <sup>3</sup>
		26	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck vid hög matningshastighet ( <b>MP_axPathJerkHi</b> ) i m/s <sup>3</sup>
		27	Index för den fysikaliska axeln	Noggrann toleransanalys i hörn ( <b>MP_reduceCornerFeed</b> ) 0 = avstängd , 1 = aktiverad
		28	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal tolerans för linjäraxlar i mm ( <b>MP_maxLinearTolerance</b> )

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		29	Index för den fysikaliska axeln	DCM: Maximal vinkeltolerans i [°] ( <b>MP_maxAngleTolerance</b> )
		30	Index för den fysikaliska axeln	Toleransövervakning för kopplade gängor ( <b>MP_threadTolerance</b> )
		31	Index för den fysikaliska axeln	Form ( <b>MP_shape</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens ( <b>MP_frequency</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter i Hz
		33	Index för den fysikaliska axeln	Form ( <b>MP_shape</b> ) för <b>axisPosition</b> filter 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Index för den fysikaliska axeln	Frekvens ( <b>MP_frequency</b> ) för <b>axisPosition</b> filter i Hz
		35	Index för den fysikaliska axeln	Filterordning för driftart <b>Manuell drift</b> ( <b>MP_manualFilterOrder</b> )
		36	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode ( <b>MP_hscMode</b> ) för <b>axisCutterLoc</b> filter
		37	Index för den fysikaliska axeln	HSC-mode ( <b>MP_hscMode</b> ) för <b>axisPosition</b> filter
		38	Index för den fysikaliska axeln	Axelspecifikt ryck för avkänningsrörelser ( <b>MP_axMeasJerk</b> )
		39	Index för den fysikaliska axeln	Viktning av filterfelet för att beräkna filteravvikelsen ( <b>MP_axFilterErrWeight</b> )
		40	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd positionsfilter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		41	Index för den fysikaliska axeln	Maximal filterlängd CLP-filter ( <b>MP_maxHscOrder</b> )
		42	-	Maximal matningshastighet i axeln vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxWorkFeed</b> )
		43	-	Maximal banacceleration vid bearbetningsmatning ( <b>MP_maxPathAcc</b> )



Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		44	-	Maximal banacceleration vid snabbtransport ( <b>MP_maxPathAccHi</b> )
		51	Index för den fysikaliska axeln	Kompensering av släpfelet i ryckfasen ( <b>MP_lpcJerkFact</b> )
		52	Index för den fysikaliska axeln	kv-Faktor för positionsregleringen i 1/s ( <b>MP_kvFactor</b> )
<b>Mät maximal belastning av en axel</b>				
	621	0	Index för den fysikaliska axeln	Slutför mätningen av den dynamiska belastningen och spara resultatet i den angivna Q-parametern.
<b>Läsa SIK-innehåll</b>				
	630	0	Options-nr.	Via den i <b>IDX</b> angivna SIK-optionen går det explicit att utvärdera om den är satt eller inte. 1 = Option är frigiven 0 = Option är inte frigiven
		1	-	Det går att utvärdera om och vilken Feature Content Level (för Upgrade-funktioner) som är satt. -1 = Ingen FCL satt <Nr.> = FCL satt
		2	-	Läsa SIK serienummer -1 = Ingen giltig SIK i systemet
		10	-	Fastställa styrsystemstyp: 0 = iTNC 530 1 = NCK baserat styrsystem (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
<b>Allmänna data för slipskivan</b>				
	780	15	-	Slipskivans totala längd
		16	-	Längden på slipskivans innerkant
		19	-	Verktygsnummer
		21	-	Maximalt tillåten skärhastighet
		27	-	Skiva av grundtyp med reliefskärning
		28	-	Reliefskärningsvinkel på utsidan
		29	-	Reliefskärningsvinkel på insidan
		31	-	Radiekompensering
		32	-	Kompensering av total längd
		33	-	Utligningskompensering
		34	-	Korrigerig av längden till den innersta kanten
		35	-	Radie på slipskivans skaft
		36	-	Initialskärpning genomförd?
		37	-	Skärpningsverktygets plats för initialskärpning
		38	-	Skärpningsverktyg för initialskärpning

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		39	-	Mäta slipskivan?
		51	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid diametern
		52	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid ytterkanten
		53	-	Skärpningsverktyg för skärpning vid innerkanten
		54	-	Anropa skärpning av diametern efter antal
		55	-	Anropa skärpning av ytterkanten efter antal
		56	-	Anropa skärpning av innerkanten efter antal
		57	-	Skärpningsräknare diameter
		58	-	Skärpningsräknare ytterkant
		59	-	Skärpningsräknare innerkant
		101	-	Slipskivans radie

#### Läsa information om funktionell säkerhet FS

	820	1	-	Begränsning av FS: 0 = Ingen funktionell säkerhet FS, 1 = Skyddsöppning SOM1, 2 = Skyddsöppning SOM2, 3 = Skyddsöppning SOM3, 4 = Skyddsöppning SOM4, 5 = Alla skyddsöppningar stängda
--	-----	---	---	--

#### Skriva data för obalansövervakning

	850	10	-	Aktivera och deaktivera obalansövervakning 0 = Obalansövervakning ej aktiv 1 = Obalansövervakning aktiv
--	-----	----	---	---

#### Räknare

	920	1	-	Planerade arbetsstycken. I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.
		2	-	Redan tillverkade arbetsstycken. I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.
		12	-	Arbetsstycken som är kvar att tillverkas. I driftart <b>Programtest</b> levererar räknaren generellt värdet 0.

#### Läsa data från och skriva data till det aktuella verktyget

	950	1	-	Verktöglängd L
		2	-	Verktögsradie R
		3	-	Verktögsradie R2
		4	-	Tilläggsmått verktöglängd DL
		5	-	Tilläggsmått verktögsradie DR
		6	-	Tilläggsmått verktögsradie DR2

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		7	-	Verktyg spärrat TL 0 = Ej spärrat, 1 = Spärrat
		8	-	Nummer på systerverktyget RT
		9	-	Maximal livslängd TIME1
		10	-	Maximal livslängd TIME2 vid TOOL CALL
		11	-	Aktuell ingreppstid CUR_TIME
		12	-	PLC-status
		13	-	Skärlängd i verktygsaxeln LCUTS
		14	-	Maximal nedmatningsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antal skär CUT
		16	-	TT: Förslitningstolerans längd LTOL
		17	-	TT: Förslitningstolerans radie RTOL
		18	-	TT: Rotationsriktning DIRECT 0 = Positiv, -1 = Negativ
		19	-	TT: Förskjutning i planet R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Förskjutning längd L-OFFS
		21	-	TT: Brott-tolerans längd LBREAK
		22	-	TT: Brott-tolerans radie RBREAK
		28	-	Maximalt varvtal [1/min] NMAX
		32	-	Spetsvinkel TANGLE
		34	-	Lyftning tillåten LIFTOFF (0=Nej, 1=Ja)
		35	-	Förslitningstolerans radie R2TOL
		36	-	Verktygstyp (Fräs = 0, Slipverktyg = 1, ... Avkännarsystem = 21)
		37	-	Tillhörande rad i avkännartabellen
		38	-	Tidstämpel för senaste användning
		39	-	ACC
		40	-	Stigning för gängcykel
		41	-	AFC: Referenslast
		42	-	AFC: Överbelastning förvarning
		43	-	AFC: Överbelastning NC-stopp
		44	-	Verktygslivslängd har löpt ut
		45	-	Framsidas bredd på skärplattan (RCUTS)
		46	-	Fräsens brukslängd (LU)
		47	-	Fräsens halsradie (RN)

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Läsa data från och skriva data till det aktuella svarvverktyget</b>				
	951	1	-	Verktygsnummer
		2	-	Verktygslängd XL
		3	-	Verktygslängd YL
		4	-	Verktygslängd ZL
		5	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		6	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		7	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
		8	-	Nosradie RS
		9	-	Verktygsorientering TO
		10	-	Spindelns orienteringsvinkel ORI
		11	-	Ställvinkel P_ANGLE
		12	-	Spetsvinkel T_ANGLE:
		13	-	Stickbredd CUT_WIDTH
		14	-	Typ (t.ex. grov-, fin-, gäng-, stickverktyg eller verktyg med rund skärplatta)
		15	-	Skärlängd CUT_LENGTH
		16	-	Korrektur för arbetsstyckets diameter WPL-DX-DIAM i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS
		17	-	Korrektur för arbetsstyckets längd WPL-DZL i bearbetningsplanets koordinatsystem WPL-CS
		18	-	Tilläggsmått stickbredd
		19	-	Tilläggsmått nosradie
		20	-	Vridning med B-rymdvinkeln för böjda stickstål
<b>Data för aktivt skärpningsverktyg</b>				
	952	1	-	Verktygsnummer
		2	-	Verktygslängd XL
		3	-	Verktygslängd YL
		4	-	Verktygslängd ZL
		5	-	Tilläggsmått verktygslängd DXL
		6	-	Tilläggsmått verktygslängd DYL
		7	-	Tilläggsmått verktygslängd DZL
		8	-	Skärradie
		9	-	Skärläge
		13	-	Skärbredd för blad eller rulle
		14	-	Typ (t.ex. diamant, blad, spindel, rulle)
		19	-	Tilläggsmått nosradie

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		20	-	Varvtal för en skärpspindel eller -rulle

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Fritt tillgängligt minnesutrymme för verktygsförvaltning</b>				
	956	0-9	-	Fritt tillgängligt dataområde för verktygsförvaltning. Data återställs inte vid programavbrott.
<b>Verktygsbehov och -bestyckning</b>				
	975	1	-	Verktygsbehovskontroll för det aktuella NC-programmet: Resultat -2: Ingen kontroll möjlig, funktionen är avstängd i konfigurationen Resultat -1: Ingen kontroll möjlig, verktygsanvändningsfil saknas Resultat 0: OK, alla verktyg tillgängliga Resultat 1: Kontroll ej OK
		2	Rad	Kontroller tillgänglighet för de verktyg som behövs i paletten från rad IDX i den aktuella palett-tabellen. -3 = I rad IDX finns inte någon palett definierad eller funktionen kallades upp utanför palettbearbetningen -2 / -1 / 0 / 1 se NR1
<b>Lyftning av verktyget vid NC-stopp</b>				
	980	3	-	(Denna funktion är föråldrad - HEIDENHAIN rekommenderar: Använd inte längre. ID980 NR3 = 1 motsvarar ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 motsvarar ID980 NR1 = 0. Andra värden är inte tillåtna.) Frige lyftning med det i CfgLiftOff definierade värdet: 0 = Spärra lyftning 1 = Frige lyftning
<b>Avkännarcykler och koordinattransformationer</b>				
	990	1	-	Framkörningsbeteende: 0 = Standardbeteende, 1 = Framkörning till avkänningsposition utan kompensering. Effektiv radie, säkerhetsavstånd noll
		2	16	Maskindriftart Automatik/Manuell
		4	-	0 = Mätstift ej utböjt 1 = Mätstift utböjt
		6	-	Bordsavkännare TT aktiv? 1 = Ja 0 = Nej
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parameter-nr.	Identifiera verktygsnummer och verktygsnamn Returvärdet anpassas till de konfigurerade reglerna för sökning av systemverktyg. Om det finns flera verktyg med samma namn, levereras det första verktyget från verktygstabellen.

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
				Om det utvalda verktyget är spärrat enligt reglerna, levereras ett systerverktyg. -1: Inget verktyg med det efterfrågade namnet har hittats i verktygstabellen eller alla verktyg som kan komma ifråga är spärrade.
		16	0	0 = Överlämna kontrollen över kanalspindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över kanalspindeln
			1	0 = Överlämna kontrollen över VKT-spindeln till PLC, 1 = Ta över kontroll över VKT-spindeln
		19	-	Undertryck avkänningsörelser i cykler: 0 = Rörelser undertrycks (Parameter CfgMachineSimul/simMode ej lika med FullOperation eller driftart <b>Programtest</b> aktiv) 1 = Rörelser utförs (Parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrivas för teständamål)
<b>Exekvering status</b>				
	992	10	-	Blockframläsning aktiv 1 = ja, 0 = nej
		11	-	Blockframläsning - Information om blocksökning: 0 = NC-program startat utan blockframläsning 1 = Iniprogram-systemcykel utförs före blocksökning 2 = Blocksökning pågår 3 = Funktioner återskapas -1 = Iniprogram-cykel avbruten före blocksökning -2 = Avbrott under blocksökning -3 = Avbrott i blockframläsningen efter sökfasen, före eller under återskapande av funktioner -99 = Implicit Cancel
		12	-	Typ av avbrott för förfrågan inom OEM_CANCEL-makro: 0 = Inget avbrott 1 = Avbrott på grund av fel eller nödstopp 2 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i mitten av ett block 3 = Explicit avbrott med internt stopp efter stopp i blockets slut
		14	-	Nummer på det senaste FN14-felet
		16	-	Äkta exekvering aktiv? 1 = Exekvering, 0 = Simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafik aktiv? 1 = ja 0 = nej

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
		18	-	Programmeringsgrafik medritas (softkey <b>AUTOMAT. RITNING</b> ) aktiv? 1 = ja 0 = nej
		20	-	Information om fräs-svarvbearbetning: 0 = Fräsning (efter <b>FUNCTION MODE MILL</b> ) 1 = Svarvning (efter <b>FUNCTION MODE TURN</b> ) 10 = Utförande av operationer för övergång från svarvdrift till fräsdrift 11 = Utförande av operationer för övergång från fräsdrift till svarvdrift
		30	-	Interpolering av flera axlar tillåten? 0 = nej (t.ex. vid rätlinjestyrning) 1 = ja
		31	-	R+/R- möjlig / tillåtet i MDI-drift? 0 = nej 1 = ja
		32	0	Cykelanrop möjligt / tillåtet? 0 = nej 1 = ja
			Cykelnummer	Individuell cykel frigiven: 0 = nej 1 = ja
		40	-	Kopiera tabeller i driftart <b>Programtest</b> ? Värde 1 sätts vid selektering av program och tryckning på softkey <b>RESET+START</b> . Systemcykel <b>iniprog.h</b> kopierar då tabellen och återställer systemdatum. 0 = nej 1 = ja
		101	-	M101 aktiv (synligt status)? 0 = nej 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nej 1 = ja



Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Aktivera maskinparameter-subfil</b>				
	1020	13	QS-parameter-nr.	Maskinparameter-subfil med sökväg från QS-nummer (IDX) laddad? 1 = ja 0 = nej
<b>Konfigurationsinställningar för cykler</b>				
	1030	1	-	Visa felmeddelande <b>Spindel roterar inte?</b> ( <b>CfgGeoCycle/displaySpindleErr</b> ) 0 = nej, 1 = ja
			-	Visa felmeddelande <b>Kontrollera förtecken djup!?</b> ( <b>CfgGeoCycle/displayDepthErr</b> ) 0 = nej, 1 = ja
<b>Dataöverföring mellan HEIDENHAIN-cykler och OEM-makron</b>				
	1031	1	0	Komponentövervakning: räknare för mätningen. Cykel 238 Mäta maskindata räknar automatiskt upp den här räknaren.
			1	Komponentövervakning: typ av mätning -1 = ingen mätning 0 = cirkelformtest 1 = vattenfallsdiagram 2 = frekvenskörning 3 = enveloppspektrum
			2	Komponentövervakning: axelns index från <b>CfgAxesWP_axisList</b>
			3-9	Komponentövervakning: ytterligare argument i enlighet med mätningen
		100	-	Komponentövervakning: valfria namn på övervakningsuppgifterna, enligt parameterinställningen under <b>SystemMonitoring CfgMonComponent</b> . När mätningen är avslutad listas övervakningsuppgifterna som anges här efter varandra. Se till att skilja de listade övervakningsuppgifterna åt med komma när du ställer in parametrarna.
<b>Användarinställningar för användargränssnittet</b>				
	1070	1	-	Matningsbegränsning för softkey FMAX, 0 = FMAX inaktiv
<b>Bit test</b>				
	2300	Number	Bit-nummer	Funktionen kontrollerar om en bit är satt i ett tal. Talet som skall kontrolleras överlämnas som NR, den sökta biten som IDX, där IDX0 avser den minst signifikanta biten. För att anropa funktionen för stora tal, måste NR överlämnas som Q-parameter. 0 = Bit ej satt 1 = Bit satt

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Läsa programinformation (Systemstring)</b>				
	10010	1	-	Sökväg till det aktuella huvudprogrammet eller palettprogrammet.
		2	-	Sökväg till det NC-program som visas i blockpresentationen.
		3	-	Sökväg till den med <b>SEL CYCLE</b> eller <b>CYCLE DEF 12 PGM CALL</b> selekterade cykeln eller sökväg till den aktuella valda cykeln.
		10	-	Sökväg till det med <b>SEL PGM „...“</b> selekterade NC-programmet.
<b>Indexerad åtkomst till QS-parametrar</b>				
	10015	20	QS-parameter-nr.	Läser QS(IDX)
		30	QS-parameter-nr.	Tillhandahåller strängen som man får när allt i QS(IDX) utom bokstäver och siffror ersätts med '_'.
<b>Läsa kanaldata (Systemstring)</b>				
	10025	1	-	Bearbetningskanalens namn (Key)
<b>Läsa data om SQL-tabeller (Systemstring)</b>				
	10040	1	-	Symboliskt namn på preset-tabellen.
		2	-	Symboliskt namn på nollpunktstabellen.
		3	-	Symboliskt namn på palettutgångspunktstabellen.
		10	-	Symboliskt namn på verktygstabellen.
		11	-	Symboliskt namn på platstabellen.
		12	-	Symboliskt namn för svarverktygstabellen

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
<b>Värde programmerat i verktygsanropet (systemsträng)</b>				
	10060	1	-	Verktygsnamn
<b>Läsa maskinkinematik (systemsträng)</b>				
	10290	10	-	Symboliskt namn på den med <b>FUNCTION-MODE MILL</b> resp. <b>FUNCTION MODE TURN</b> programmerade maskinkinematiken från Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
<b>Växling av rörelseområde (systemsträng)</b>				
	10300	1	-	Keyname för det senast aktiverade rörelseområdet
<b>Läsa aktuell systemtid (systemsträng)</b>				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 och 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 och 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 och 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 och 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Alternativt kan man med <b>DAT</b> i <b>SYSSTR(...)</b> ange en systemtid i sekunder som skall användas för formatering.
<b>Läsa data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)</b>				
	10350	50	-	Typ av avkännarsystem TS från kolumnen TYPE i avkännartabellen ( <b>tchprobe.tp</b> ).
		70	-	Typ av verktygsavkännarsystem TT från CfgTT/type.
		73	-	Keyname för det aktiva avkännarsystemet TT från <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Läsa och skriva data för avkännarsystemet (TS, TT) (systemsträng)</b>				
	10350	74	-	Serienummer för det aktiva verktygsavkännarsystemet TT från <b>CfgProbes/activeTT</b> .
<b>Läsa data för palettbearbetning (systemsträng)</b>				
	10510	1	-	Palettens namn
		2	-	Sökväg till den för tillfället valda palett-tabellen.
<b>Läsa NC-software versionsbeteckning (systemsträng)</b>				
	10630	10	-	Denna sträng motsvarar formatet för den presenterade versionsbeteckningen, alltså t.ex. <b>340590 09</b> eller <b>817601 05 SP1</b> .
<b>Allmänna data för slipskivan</b>				

Gruppnamn	Gruppnummer ID...	Systemdata nummer NR...	Index IDX...	Beskrivning
	10780	1	-	Namn på slipskivan
<b>Läsa information för obalanscykel (systemsträng)</b>				
	10855	1	-	Sökväg för obalans-kalibreringstabell som tillhör den aktiva kinematiken
<b>Läsa data från det aktuella verktyget (systemsträng)</b>				
	10950	1	-	Det aktuella verktygets namn
		2	-	Inmatning i kolumnen DOC för det aktiva verktyget
		3	-	AFC-reglerinställning
		4	-	Verktøjshållarkinematik
		5	-	Inmatning i kolumnen DR2TABLE - filnamn för kompenseringsvärdestabellen för 3D-ToolComp

### Jämförelse: FN 18-funktioner

I nedanstående tabell hittar du FN 18-funktioner från äldre styrsystem som inte har implementerats i TNC 640.

I de flesta fall har då denna funktion ersatts av en annan.

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
<b>ID 10 Programinformation</b>			
1	-	MM/Inch-inställning	Q113
2	-	Överlappningsfaktor vid fickfräsning	CfgRead
4	-	Den aktiva bearbetningscykelns nummer	ID 10 Nr. 3
<b>ID 20 Maskinstatus</b>			
15	Log. Axel	Tilldelning mellan logiska och geometriska axlar	
16	-	Matning övergångsbågar	
17	-	För tillfället valt rörelseområde	SYSTRING 10300
19	-	Maximalt spindelvarvtal vid aktuellt växelsteg och spindel	Högsta växelområde: ID 90 Nr. 2
<b>ID 50 Data från verktygstabellen</b>			
23	VKT-nr.	PLC-värde	1)
24	VKT-nr.	Avkännarens centrumförskjutning huvudaxel CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	VKT-nr.	Avkännarens centrumförskjutning kompletaxel CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	VKT-nr.	Spindelvinkel vid kalibrering CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	VKT-nr.	Verktøjstyp för platstabell PTYP	2)
29	VKT-nr.	Position P1	1)
30	VKT-nr.	Position P2	1)
31	VKT-nr.	Position P3	1)

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
33	VKT-nr.	Gångstigning Pitch	ID 50 NR 40
<b>ID 51 Data från platstabellen</b>			
6	Plats-nr.	Verktygstyp	2)
7	Plats-nr.	P1	2)
8	Plats-nr.	P2	2)
9	Plats-nr.	P3	2)
10	Plats-nr.	P4	2)
11	Plats-nr.	P5	2)
12	Plats-nr.	Plats reserverad: 0=nej, 1=ja	2)
13	Plats-nr.	Planmagasin: Plats däröver belagd: 0=nej, 1=ja	2)
14	Plats-nr.	Planmagasin: Plats därunder belagd: 0=nej, 1=ja	2)
15	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till vänster belagd: 0=nej, 1=ja	2)
16	Plats-nr.	Planmagasin: Plats till höger belagd: 0=nej, 1=ja	2)
<b>ID 56 Filinformation</b>			
1	-	Antal rader i verktygstabellen	
2	-	Antal rader den aktiva nollpunktstabellen	
3	Q-parametrar	Antal aktiva axlar som är programmerade i den aktiva nollpunktstabellen	
4	-	Antal rader i en fritt definierbar tabell som öppnats med FN 26: TABOPEN	
<b>ID 214 Aktuella konturdata</b>			
1	-	Konturvöergångsmode	
2	-	Max. linjäriseringsfel	
3	-	Mode för M112	
4	-	Teckenmode	
5	-	Mode för M124	1)
6	-	Specifikation för bearbetning av konturficka	
7	-	Filtergrad för reglerkretsen	
8	-	Tolerans som programmerats via cykel 32 resp. MP1096	ID 30 Nr. 48
<b>ID 240 Börposition i REF-system</b>			
8	-	ÄR-position i REF-system	
<b>ID 280 Information om M128</b>			
2	-	Matning som har programmerats med M128	ID 280 Nr 3
<b>ID 290 Byt kinematik</b>			

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
1	-	Rad i den aktiva kinematiktabeln	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr.	Fråga om bitar i MP7500	Cfgread
3	-	Status äldre kollisionsovervakning	Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet
4	-	Status ny kollisionsovervakning	Kan aktiveras och deaktiveras i NC-programmet

#### ID 310 Modifiering av det geometriska förhållandet

116	-	M116: -1=på, 0=av	
126	-	M126: -1=på, 0=av	

#### ID 350 Avkännarsystemets data

10	-	TS: Avkännarsystem axel	ID 20 Nr 3
11	-	TS: Effektiv kulradie	ID 350 NR 52
12	-	TS: Effektiv längd	ID 350 NR 51
13	-	TS: Radie kalibreringsring	
14	1/2	TS: Centrumförskjutning huvudaxel/komplementaxel	ID 350 NR 53
15	-	TS: Centrumförskjutningens riktning i förhållande till 0°	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Centrumpunkt X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Plattans radie	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. Avkänningsposition X/Y/Z	Cfgread

#### ID 370 Avkännarcykel inställningar

1	-	Förläng inte säkerhetsavståndet för cykel 0.0 och 1.0 (samma som för ID990 NR1)	ID 990 Nr 1
2	-	MP 6150 Mät snabbtransport	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Maskinsnabbtransport som mätsnabbtransport	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Mätmatning	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Vinkelföljning på/av	ID 350 NR 57

#### ID 501 Nollpunktstabel (REF-system)

Rad	Kolumn	Värde i nollpunktstabeln	Utgångspunkttabel
-----	--------	--------------------------	-------------------

#### ID 502 Utgångspunkttabel

Rad	Kolumn	Läsa värde från utgångspunkttabel med hänsyn tagen till det aktiva bearbetningssystemet	
-----	--------	---	--

#### ID 503 Utgångspunkttabel

Rad	Kolumn	Läsa värde direkt från utgångspunkttabeln	ID 507
-----	--------	---	--------

#### ID 504 Utgångspunkttabel

Nr	IDX	Innehåll	Ersättningsfunktion
Rad	Kolumn	Läsa grundvridning från utgångspunktstabel- len	ID 507 IDX 4-6
<b>ID 505 Nollpunktstabell</b>			
1	-	0=Ingen nollpunktstabell selekterad 1= Nollpunktstabell selekterad	
<b>ID 510 Data för palettbearbetning</b>			
7	-	Test införandet av en fixtur från PALraden	
<b>ID 530 Aktiv utgångspunkt</b>			
2	Rad	Skrivskyddad rad i den aktiva utgångs- punktstabellen: 0 = nej, 1 = ja	FN 26 och FN 28 Läs av kolum- nen Locked
<b>ID 990 Framkörningsförhållande</b>			
2	10	0 = Exekvering ej i blockframläsning 1 = Exekvering i blockframläsning	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Q-parametrar	Antal axlar som är programmerade i den selekterade nollpunktstabellen	
<b>ID 1000 Maskinparametrar</b>			
MP-nummer	MP-index	Maskinparameterns värde	CfgRead
<b>ID 1010 Maskinparameter definierad</b>			
MP-nummer	MP-index	0 = Maskinparameter existerar ej 1 = Maskinparametrar existerar	CfgRead

- 1) Funktion eller tabellkolumn existera inte längre
- 2) Läs av tabellcell med FN 26 och FN 28 eller SQL

## 17.2 Översiktstabeller

### Tilläggfunktion

M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
M0	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	233
M1	Valbart programstopp/Spindelstopp/Kylvätska från			■	233
M2	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1			■	233
M3	Spindelstart medurs		■		233
M4	Spindelstart moturs		■		
M5	Spindelstopp			■	
M6	Verktögsväxling/Programstopp (avhängigt maskinparameter)/Spindelstopp			■	233
M8	Kylvätska PÅ		■		233
M9	Kylvätska AV			■	
M13	Spindelstart medurs/Kylvätska PÅ		■		233
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		■		
M30	Samma funktion som M2			■	233
M89	Fri tilläggfunktion <b>eller</b> cykelanrop, modalt verksam (avhängigt maskinparameter)		■	■	Cykelhandbok
M91	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt		■		234
M92	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen		■		234
M94	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°		■		466
M97	Bearbetning av små kontursteg			■	237
M98	Fullständig bearbetning av öppna konturer			■	238
M99	Blockvis cykelanrop			■	Cykelhandbok
M101	Automatisk verktygsväxling till systemverktyg när livslängd har uppnåtts			■	137
M102	Återställ M101			■	
M103	Matningsfaktor vid nedmatningsrörelser		■		239
M107	Ignorera felmeddelande vid systemverktyg med övermått			■	479
M108	Återställ M107			■	
M109	Konstant banhastighet i verktygsskåret (matningsökning och -reducering)		■		241
M110	Konstant banhastighet i verktygsskåret (endast matningsreducering)		■		
M111	Återställ M109/M110			■	
M116	Matning i mm/min för rotationsaxlar		■		464
M117	Återställ M116			■	
M118	Överlagra handrattsrörelser under programkörning		■		244
M120	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)		■		242
M126	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar		■		465
M127	Återställ M126			■	



M	Verkan	Aktiveras vid block -	början	slut	Sida
<b>M128</b>	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)		■		467
M129	Återställ M128			■	
<b>M130</b>	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinatsystem		■		236
<b>M136</b>	Matning F i millimeter per spindelvarv		■		240
M137	Återställ M136				
<b>M138</b>	Val av rotationsaxlar		■		470
<b>M140</b>	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning		■		246
<b>M141</b>	Avstängning av avkännarsystemets övervakning		■		248
<b>M143</b>	Upphäv grundvridning		■		248
<b>M144</b>	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet		■		471
M145	Återställ M144			■	
<b>M148</b>	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp		■		249
M149	Återställ M148			■	
M197	Runda av hörn		■	■	250

## Användarfunktioner

### Användarfunktioner

<b>Kort beskrivning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grundutförande: 3 axlar plus reglerad spindel</li> <li>■ Fjärde NC-axel plus hjälpxel eller</li> <li>□ 8 ytterligare axlar eller 7 ytterligare axlar plus 2:a Spindel</li> <li>■ Digital ström- och varvtalsreglering</li> </ul>
<b>Programuppgifter</b>	I HEIDENHAIN-klartext och DIN/ISO
<b>Positionsuppgifter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Börpositioner för rätlinje och cirkelbåge i rätvinkliga koordinater eller polära koordinater</li> <li>■ Absoluta eller inkrementala måttuppgifter</li> <li>■ Presentation och inmatning i mm eller tum</li> </ul>
<b>Verktygskompensering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verktygslängd i bearbetningsplanet och verktygslängd</li> <li>■ Förberäkning av radiiekompenserad kontur upp till 99 NC-block (M120)</li> <li><b>2</b> Tredimensionell verktygslängdkompensering för ändring av verktygsgata i efterhand utan att NC-programmet behöver beredas på nytt</li> </ul>
<b>Verktygstabeller</b>	Flera verktygstabeller med godtyckligt antal verktyg
<b>Konstant banhastighet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ I förhållande till verktygscentrumets bana</li> <li>■ I förhållande till verktygsskåret</li> </ul>
<b>Paralleldrift</b>	Skapa NC-program med grafiskt stöd samtidigt som ett annat NC-program exekveras
<b>3D-bearbetning (Advanced Function Set 2)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>2</b> Särskilt ryckfri rörelse reglering</li> <li><b>2</b> 3D-verktygskompensering via ytnormalvektor</li> <li><b>2</b> Förändring av spindelhuvudets inställning med elektronisk handratt samtidigt som programmet exekveras; verktygets styrvagns position (verktygsspetsen eller kulans centrum) förblir oförändrad (TCPM = <b>T</b>ool <b>C</b>enter <b>P</b>oint <b>M</b>anagement)</li> <li><b>2</b> Håll verktyget vinkelrätt till konturen</li> <li><b>2</b> Verktygslängdkompensering vinkelrätt till rörelse- och verktygslängdriktningen</li> </ul>
<b>Rundbordsbearbetning (Advanced Function Set 1)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>1</b> Programmering av konturer på en cylinders utrullade mantelyta</li> <li><b>1</b> Matning i mm/min</li> </ul>

---

**Användarfunktioner**


---

<b>Konturelement</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rätlinje</li> <li>■ Fas</li> <li>■ Cirkelbåge</li> <li>■ Cirkelcentrum</li> <li>■ Cirkelradie</li> <li>■ Tangentiellt anslutande cirkelbåge</li> <li>■ Hörrundning</li> </ul>
<b>Framkörning till och frångörning från konturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Via rätlinje: Tangentiell eller vinkelrät</li> <li>■ Via cirkel</li> </ul>
<b>Flexibel konturprogrammering FK</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flexibel konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartext med grafiskt stöd för arbetsstycken som inte har NC-anpassad måttsättning</li> </ul>
<b>Programhopp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Underprogram</li> <li>■ Programdelsupprepningar</li> <li>■ Externa NC-program</li> </ul>
<b>Bearbetningscykler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Borr-cykler för borring, gängning med och utan flytande gånghuvud</li> <li>■ Borr-cykler för djupborring, brotschning, ursvarvning och försänkning</li> <li>■ Cykler för fräsning av invändiga och utvändiga gängor</li> <li>■ Grov- och finbearbetning av fyrkants- och cirkelficka</li> <li>■ Grov- och finbearbetning av rektangulär och cirkulär tapp</li> <li>■ Punktmönster på cirkel, linjer och datamatrikskod</li> <li>■ Cykler för uppdelning av plana och vinklade ytor</li> <li>■ Cykler för fräsning av raka och cirkelformade spår</li> <li>■ Gravering</li> <li>■ Konturficka</li> <li>■ Konturtåg</li> <li><b>x</b> Cykler för svarvning</li> <li><b>x</b> Cykler för koordinatslipning och skärpning</li> <li>■ Dessutom kan maskintillverkarcykler – speciella bearbetningscykler som har skapats av maskintillverkaren – integreras</li> </ul>
<b>Koordinatomräkning</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Förskjutning, vridning, spegling</li> <li>■ skalfaktor (axelspecifik)</li> <li><b>1</b> Tiltning av bearbetningsplanet (Advanced Function Set 1)</li> </ul>

---

---

**Användarfunktioner**


---

<b>Q-parametrar</b> Programmering med variabler	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Matematiska funktioner =, +, -, *, /, sin <math>\alpha</math>, cos <math>\alpha</math>, roten ur</li> <li>■ Logiska villkor (=, <math>\neq</math>, &lt;, &gt;)</li> <li>■ Parentesberäkning</li> <li>■ tan <math>\alpha</math>, arcus sin, arcus cos, arcus tan, <math>a^n</math>, <math>e^n</math>, ln, log, absolutvärde för ett tal, konstant <math>\pi</math>, negering, ta bort decimaler eller heltalsdel</li> <li>■ Funktioner för cirkelberäkning</li> <li>■ String-parameter</li> </ul>
<b>Programmeringshjälp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalkylator</li> <li>■ Färgbetoning av syntaxelement</li> <li>■ Fullständig lista med alla felmeddelanden som står i kö</li> <li>■ Sammanhangsberoende hjälpfunktion</li> <li>■ Grafiskt stöd vid programmering av cykler</li> <li>■ Kommentarblock och struktureringsblock i NC-programmet</li> </ul>
<b>Teach-In</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ärpositionerna tillämpas direkt i NC-programmet</li> </ul>
<b>Testgrafik</b> Presentationssätt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grafisk simulering av bearbetningsförloppet, även samtidigt som ett annat NC-program exekveras</li> <li>■ Vy ovanifrån / Presentation i tre plan / 3D-presentation / 3D-linjgrafik</li> <li>■ Delförstoring</li> </ul>
<b>Programmeringsgrafik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ I driftart Programmering kan de inmatade NC-blocken ritas automatiskt (2D-streckgrafik), även samtidigt som ett annat NC-program exekveras</li> </ul>
<b>Bearbetningsgrafik</b> Presentationssätt	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grafisk presentation av NC-program som exekveras i vy ovanifrån / presentation i tre plan / 3D-presentation</li> </ul>
<b>Bearbetningstid</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Beräkning av bearbetningstid i driftart <b>PROGRAMTEST</b></li> <li>■ Presentation av aktuell bearbetningstid i Programkörnings-driftarterna</li> </ul>
<b>Hantering av utgångspunkter</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ För lagring av valfria utgångspunkter</li> </ul>
<b>Återkörning till konturen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blockläsning fram till ett godtyckligt NC-block i NC-programmet och framkörning till den beräknade börpositionen för att återuppta bearbetningen</li> <li>■ Avbryta NC-program, lämna konturen och sedan köra tillbaka till konturen</li> </ul>
<b>Nollpunktstabeller</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Flera nollpunktstabeller för lagring av arbetsstyckesrelaterade nollpunkter</li> </ul>
<b>Avkännarcykler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kalibrering avkännarsystem</li> <li>■ Manuell och automatisk kompensering för snett placerat arbetsstycket</li> <li>■ Manuell och automatisk inställning av utgångspunkt</li> <li>■ Automatisk mätning av arbetsstycke</li> <li>■ Cykler för automatisk verktygsmätning</li> <li>■ Cykler för automatisk kinematikmätning</li> </ul>

## 17.3 Skillnader mellan TNC 640 och iTNC 530

### Jämförelse: PC-software

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>M3D Converter</b> för att skapa högupplösta kollisionsobjekt för kollisionsövervakningen DCM	Tillgänglig	Ej tillgänglig
<b>ConfigDesign</b> för konfiguration av maskinparametrar	Tillgänglig	Ej tillgänglig
<b>TNCAnalyzer</b> för analys och utvärdering av servicefiler	Tillgänglig	Ej tillgänglig

### Jämförelse: Användarfunktioner

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Programuppgifter</b>		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-editor	■ X, direkt editierbar	■ X, editierbar efter konvertering
<b>Positionsuppgifter</b>		
■ Sätta senaste verktygsposition som Pol (tomt CC-block)	■ X (felmeddelande, när Pol-överföring inte är entydig)	■ X
■ Splineblock (SPL)	■ –	■ X, med Option #9
<b>Verktystabell</b>		
■ Flexibel förvaltning av verktygstyper	■ X	■ –
■ Filtrerad presentation av valbara verktyg	■ X	■ –
■ Sorteringsfunktion	■ X	■ –
■ Kolumnnamn	■ Delvis med _	■ Delvis med -
■ Formulärpresentation	■ Växling av bildskärmsuppdelning via knapp	■ Växling via softkey
■ Utbyte av verktystabell mellan TNC 640 och iTNC 530	■ X	■ Ej möjlig
Avkännartabell för förvaltning av olika 3D-avkännarsystem	X	–
<b>Skärdataberäkning:</b> Automatisk beräkning av spindelvarvtal och matning	■ Enkel skärdatador utan lagrad tabell ■ Skärdatakalkylator med lagrade teknologitabeller	Med ledning av lagrade teknologitabeller

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Definiera godtyckliga tabeller</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer)</li> <li>■ Läs och skriv via FN-funktioner</li> <li>■ Definierbart via Konfig-data</li> <li>■ Tabellnamn och kolumner måste inledas med en bokstav och får inte innehålla några aritmetiska tecken.</li> <li>■ Läs och skriv via SQL-funktioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fritt definierbara tabeller (.TAB-filer)</li> <li>■ Läs och skriv via FN-funktioner</li> </ul>
<b>Förflyttning i verktygsaxelns riktning</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Manuell drift (3D-ROT-menyn)</li> <li>■ Handrattsöverlagring</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X, FCL2-funktion</li> <li>■ X, Option #44</li> </ul>
<b>Matningsangivelse:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>FT</b> (tid i sekunder för sträcka)</li> <li>■ <b>FMAXT</b> (vid aktiv potentiometer för snabbtransport: Tid i sekunder för sträcka)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
<b>Flexibel konturprogrammering FK</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konvertering av FK-program till Klartext</li> <li>■ FK-block i kombination med <b>M89</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ –</li> <li>■ –</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ X</li> <li>■ X</li> </ul>
<b>Programhopp:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Max. labelnummer</li> <li>■ Underprogram <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Länkningsdjup vid underprogram</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 65535</li> <li>■ X</li> <li>■ 20</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1000</li> <li>■ X</li> <li>■ 6</li> </ul>

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Q-parameterprogrammering:</b>		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ <b>FN 16</b>	■ X	■ –
■ Skriva i LOG-filer	■ X	■ –
■ Konfigurerbart beteende om det finns QS-parametrar som inte har definierats eller är tomma		
■ Visa parameterinnehåll i den utökade statuspresentationen	■ X	■ –
■ <b>SQL</b> -funktioner för att läsa och skriva till tabeller	■ X	■ –
<b>Grafikstöd</b>		
■ Programmeringsgrafik 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funktion ( <b>RITA PÅ NYTT</b> )	■ –	■ X
■ Visa stödlinjer i bakgrunden	■ X	■ –
■ Testgrafik (vy ovanifrån, presentation i tre plan, 3D-presentation)	■ X	■ X
■ Koordinater vid snittlinje 3 plan	■ –	■ X
■ Ta hänsyn till verktygsväxlingsmakro	■ X (avviker från det faktiska utförande)	■ X

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Utgångspunkttabell</b>		
■ Rad 0 i utgångspunktstabellen kan redigeras manuellt	■ X	■ –
<b>Programmeringshjälp:</b>		
■ Färgbetoning av syntaxelement	■ X	■ –
■ Kalkylator	■ X (vetenskaplig)	■ X (standard)
■ Omvandla NC-block till kommentarer	■ X	■ –
■ Struktureringsblock i NC-programmet	■ X	■ X
■ Strukturpresentation i programtest	■ –	■ X



Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Dynamisk kollisionsövervakning DCM:</b>		
■ Spänningsövervakning	■ –	■ X, Option #40
■ Verktøjshållaradministration	■ X	■ X, Option #40
<b>CAM-stöd:</b>		
■ Överföra konturer från Step-data och Iges-data	■ X, Option #42	■ –
■ Överföra bearbetningspositioner från Step-data och Iges-data	■ X, Option #42	■ –
■ Offline-filter för CAM-filer	■ –	■ X
■ Stretchfilter	■ X	■ –
<b>MOD-funktioner:</b>		
■ Användarparametrar	■ Konfig-data	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjälppfiler med servicefunktioner	■ –	■ X
■ Kontroll av databärare	■ –	■ X
■ Ladda service-pack	■ –	■ X
■ Välja axlar för överföring av ärposition	■ –	■ X
■ Konfigurera räknare	■ X	■ –

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Specialfunktioner:</b>		
■ Skapa baklängesprogram	■ –	■ X
■ Definiera räknare med <b>FUNCTION COUNT</b>	■ X	■ –
■ Definiera väntetid med <b>FUNCTION FEED</b>	■ X	■ –
■ Definiera väntetid med <b>FUNCTION DWELL</b>	■ X	■ –
■ Bestämma tolkningen av de programmerade koordinaterna med <b>FUNCTION PROG PATH</b>	■ X	■ –
<b>Funktioner för formverktyg:</b>		
■ Globala programinställningar GS	■ X, option 44	■ X, Option #44
■ Växla axlar	■ –	■ X
■ Spärra axlar	■ –	■ X
■ Definiera begränsningsplan	■ –	■ X
<b>Statuspresentation:</b>		
■ Dynamisk presentation av Q-parameterinnehåll, definierbar nummerserie	■ X	■ –
■ Grafisk presentation av kvarvarande tid	■ –	■ X
Individuell färginställning för operatörsgrensytan	–	X

## Jämförelse: Tilläggfunktioner

M	Verkan	TNC 640	iTNC 530
<b>M00</b>	Programkörning stopp/Spindelstopp/Kylvätska från	X	X
<b>M01</b>	Valbart Stopp av programkörningen	X	X
<b>M02</b>	Programexekvering STOPP/Spindel STOPP/Kylvätska FRÅN/i vissa fall Radera statuspresentationen (avhängigt maskinparameter)/Återhopp till block 1	X	X
<b>M03</b>	Spindelstart medurs	X	X
M04	Spindelstart moturs		
M05	Spindelstopp		
<b>M06</b>	Verktygsväxling/Programstopp (maskinberoende funktion)/Spindelstopp	X	X
<b>M08</b>	Kylvätska PÅ	X	X
M09	Kylvätska AV		
<b>M13</b>	Spindelstart medurs /Kylvätska PÅ	X	X
M14	Spindelstart moturs/Kylvätska PÅ		
<b>M30</b>	Samma funktion som M02	X	X
<b>M89</b>	Fri tilläggfunktion <b>eller</b> cykelanrop, modalt verksam (maskinberoende funktion)	X	X
<b>M90</b>	Konstant banhastighet i hörn (behövs inte i TNC 640)	–	X
<b>M91</b>	I positioneringsblock: Koordinater i förhållande till maskinens nollpunkt	X	X
<b>M92</b>	I positioneringsblocket: Koordinaterna utgår från en av maskintillverkaren definierad position, t.ex. från verktygsväxlingspositionen	X	X
<b>M94</b>	Presentation av rotationsaxel reduceras till ett värde mindre än 360°	X	X
<b>M97</b>	Bearbetning av små kontursteg	X	X
<b>M98</b>	Fullständig bearbetning av öppna konturer	X	X
<b>M99</b>	Blockvis cykelanrop	X	X
<b>M101</b>	Automatisk verktygsväxling till systemverktyg när livslängd har uppnåtts	X	X
M102	Återställ M101		
<b>M103</b>	Reducering av hastighet med faktor F vid nedmatning (procentuellt värde)	X	X
<b>M104</b>	Återställ den sist inställda utgångspunkten	– (rekommenderas: Cykel 247)	X
<b>M105</b>	Genomför bearbetning med den andra $k_v$ -faktorn	–	X
M106	Genomför bearbetning med den första $k_v$ -faktorn		
<b>M107</b>	Ignorera felmeddelande vid systemverktyg med övermått	X	X
M108	Återställ M107		

M	Verkan	TNC 640	iTNC 530
<b>M109</b>	Konstant banhastighet i verktygsskåret (matningsökning och -reducering)	X	X
<b>M110</b>	Konstant banhastighet i verktygsskåret (endast matningsreducering)	X	X
M111	Återställ M109/M110 Funktioner vid <b>APPR</b> och <b>DEP</b>	X	
<b>M112</b>	Infoga konturövergångar mellan godtyckliga konturövergångar	– (rekommenderas: Cykel 32)	X
M113	Återställ M112		
<b>M114</b>	Automatik kompensering för maskingeometrin vid arbete med rotationsaxlar	– (rekommenderas: M128, TCPM)	X, Option #8
M115	Återställ M114		
<b>M116</b>	Matning i mm/min för rotationsaxlar	X, option 8	X, Option #8
M117	Återställ M116		
<b>M118</b>	Överlagra handrattsrörelser under programkörning	X	X
<b>M120</b>	Förberäkning av radiekompenserad kontur (LOOK AHEAD)	X	X
<b>M124</b>	Konturfilter	– (möjligt via användarparameter)	X
<b>M126</b>	Vägoptimerad förflyttning av rotationsaxlar	X	X
M127	Återställ M126		
<b>M128</b>	Bibehåll verktygsspetsens position vid positionering av rotationsaxlar (TCPM)	X, Option #9	X, Option #9
M129	Återställ M128		
<b>M130</b>	I positioneringsblock: Punkt refererar till icke vridet koordinat-system	X	X
<b>M134</b>	Precisionsstopp vid icke tangentiella övergångar vid positioneringar med rotationsaxlar	X (beroende på maskintillverkaren)	X
M135	Återställ M134		
<b>M136</b>	Matning F i millimeter per spindelvarv	X	X
M137	Återställ M136		
<b>M138</b>	Val av tiltaxlar	X	X
<b>M140</b>	Frånkörning från konturen i verktygsaxelns riktning	X	X
<b>M141</b>	Avstängning av avkännarsystemets övervakning	X	X
<b>M142</b>	Radera modala programinformationer	–	X
<b>M143</b>	Upphäv grundvridning	X	X
<b>M144</b>	Ta hänsyn till maskinens kinematik i ÄR/BÖR-positioner vid blockslutet	X, Option #9	X, Option #9
M145	Återställ M144		
<b>M148</b>	Automatisk lyftning av verktyget från konturen vid NC-stopp	X	X
M149	Återställ M148		
<b>M150</b>	Undertryck ändlägesmeddelande	–	X
<b>M197</b>	Runda av hörn	X	–
<b>M200</b>	Funktioner för laserskärning	–	X
-			
<b>M204</b>			

## Jämförelse: Cykler

Cykel	TNC 640	iTNC 530
1 DJUPBORNING (rekommenderas: cykel 200, 203, 205)	–	X
2 GAENGNING (rekommenderas: cykel 206, 207, 208)	–	X
3 SPAARFRAESN. (rekommenderas: cykel 253)	–	X
4 URFRAESNING (rekommenderas: cykel 251)	–	X
5 CIRKELURFRAESN (rekommenderas: cykel 252)	–	X
6 URFRAESN. GROV (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 22)	–	X
7 NOLLPUNKT	X	X
8 SPEGLING	X	X
9 VAENTETID	X	X
10 VRIDNING	X	X
11 SKALFAKTOR	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTERING	X	X
14 KONTUR	X	X
15 FOERBORNING (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 21)	–	X
16 KONTURFRAESN. (SL I, rekommenderas: SL II, cykel 24)	–	X
17 FAST GAENGNING (rekommenderas: cykel 207, 209)	–	X
18 GAENGSKAERNING	X	X
19 BEARBETNINGSPPLAN	X, option 8	X, Option #8
20 KONTURDATA	X	X
21 FOERBORNING	X	X
22 URFRAESN. GROV	X	X
23 FINSKAER DJUP	X	X
24 FINSKAER SIDA	X	X
25 KONTURLINJE	X	X
26 SKALFAKTOR AXELSP.	X	X
27 CYLINDERMANTEL	X, option 8	X, Option #8
28 CYLINDERMANTEL	X, option 8	X, Option #8
29 CYLINDERMANTEL KAM	X, option 8	X, Option #8
30 EXEKVERA CAM-DATA	–	X
32 TOLERANS	X	X
39 CYLIDNERMANT. KONTUR	X, option 8	X, Option #8
200 BORNING	X	X
201 BROTSCHNING	X	X
202 URSVARVNING	X	X
203 UNIVERSAL BORR.	X	X
204 FOERSAENKN. BAK.	X	X

Cykel	TNC 640	iTNC 530
205 UNIVERSAL-DJUPBORR.	X	X
206 GAENGNING	X	X
207 FAST GAENGNING	X	X
208 URFRAESN. CYL.SPIRAL	X	X
209 GAENGNING SPAANBRYT.	X	X
210 SPAAR PENDLING (rekommenderas: cykel 253)	–	X
211 CIRKEL SPAAR (rekommenderas: cykel 254)	–	X
212 FICKA FINSKAER (rekommenderas: cykel 251)	–	X
213 OE FINSKAER (rekommenderas: cykel 256)	–	X
214 C.FICKA FINSKAER (rekommenderas: cykel 252)	–	X
215 CIRK.OE FINSKAER (rekommenderas: cykel 257)	–	X
220 MOENSTER CIRKEL	X	X
221 MOENSTER LINJER	X	X
224 MONSTER DATAMATRIS KOD	X	–
225 GRAVERA	X	X
230 PLANING (rekommenderas: cykel 233)	–	X
231 REGELYTA	–	X
232 PLANFRAESNING	X	X
233 PLANFRAESNING	X	–
238 MAET MASKINSTATUS	X, Option #155	–
239 REGISTR. BELASTNING	X, Option #143	–
240 CENTRERING	X	X
241 LANGHALSBORNING	X	X
247 ORIGOS LAEGE	X	X
251 REKTANGULAER FICKA	X	X
252 CIRKELURFRAESN	X	X
253 SPAARFRAESN.	X	X
254 CIRKEL SPAAR	X	X
256 REKTANGULAER OE	X	X
257 CIRKULAER OE	X	X
258 POLYGONTAPP	X	–
262 GAENGFRAESNING	X	X
263 FOERSAENK-GAENGFRAES	X	X
264 BORR-GAENGFRAESNING	X	X
265 HELIX-BORRGAENGFRAE.	X	X
267 UTVAENDIG GAENGFRAES	X	X
270 KONTURTAG-DATA för inställning av beteendet hos cykel 25	X	X
271 OCM KONTURDATA	X	–

Cykel	TNC 640	iTNC 530
272 OCM GROVBEBARBETNING	X	–
273 OCM SLATHYVLING DJUP	X	–
274 OCM SLATHYVLING SIDA	X	–
275 KONTURSPAR SPIRALFR.	X	X
276 KONTURLINJE 3D	X	X
277 OCM FASNING	X	–
285 DEFINIERA KUGGHJUL	X, Option #157	–
286 KUGGHJUL VALSFRAESNING	X, Option #157	–
287 KUGGHJUL VALSFRAESNING	X, Option #157	–
290 INTERPOL.-SVARVNING	–	X, Option #96
291 IPO.-SVARV KOPPLING	X, Option #96	–
292 IPO.-SVARV KONTUR	X, Option #96	–
800 ANPASSA SVARVSYSTEM	X, Option #50	–
801 AATERSTAELL ROTATIONSSYSTEM	X, Option #50	–
810 SVARVA KONTUR LAENG	X, Option #50	–
811 SVARVA AVSATS LAENG	X, Option #50	–
812 AVSATS LAENG UTV.	X, Option #50	–
813 SVARVA FALLANDE LAENG	X, Option #50	–
814 SVARVA FALLANDE LAENG UTV.	X, Option #50	–
815 SVARVA KONT.PARALL.	X, Option #50	–
820 SVARVA KONTUR PLAN	X, Option #50	–
821 SVARVA AVSATS PLAN	X, Option #50	–
822 AVSATS PLAN UTV.	X, Option #50	–
823 SVARVA FALLANDE PLAN	X, Option #50	–
824 SVARVA FALLANDE LAENG UTV.	X, Option #50	–
830 GAENGA KONTURPARALLELL	X, Option #50	–
831 GAENGA LAENG	X, Option #50	–
832 GAENGA UTVIDGAD	X, Option #50	–
840 STICKSVA. KONT. RAD.	X, Option #50	–
841 STICKSVARV. ENKEL RAD.	X, Option #50	–
842 STICKSVARV UTV. RAD.	X, Option #50	–
850 STICKSVA. KONT. AX.	X, Option #50	–
851 STICKSV. ENKEL AXIAL	X, Option #50	–
852 STICKSVARV. UTV. AX.	X, Option #50	–
860 INTSTICK KONT. RAD.	X, Option #50	–
861 INSTICK ENK. RAD.	X, Option #50	–
862 INSTICK UTV. RAD.	X, Option #50	–
870 INSTICK KONT. AXIELL	X, Option #50	–

<b>Cykel</b>	<b>TNC 640</b>	<b>iTNC 530</b>
871 INSTICK ENK. AXIELLT	X, Option #50	–
872 INSTICK UTV. AXIELLT	X, Option #50	–
880 KUGGFRAESNING	X, optionsnum- mer 50, options- nummer 131	–
883 SVARVNING SIMULTANFINBEARBETNING	X, optionsnum- mer 50, options- nummer 158	–
892 KONTROLLERA OBALANS	X,, optionsnum- mer 50	–
1000 DEFINIERA PENDELSLAG	X, Option #156	–
1001 STARTA PENDELSLAG	X, Option #156	–
1002 STOPPA PENDELSLAG	X, Option #156	–
1010 SKAERPNING DIAMETER	X, Option #156	–
1015 PROFILSKARPNING	X, Option #156	–
1016 SKARPNING SKALSKIVA	X, option 156	–
1025 SLIPA KONTUR	X, option 156	–
1030 SKIVKANT AKT.	X, Option #156	–
1032 SLIPSKIVA LANGD KORR.	X, Option #156	–
1033 SLIPSKIVA RADIE KORR.	X, Option #156	–
1271 OCM REKTANGEL	X	–
1272 OCM CIRKEL	X	–
1273 OCM SPAR/STAG	X	–
1278 OCM MANGHORNING	X	–
1281 OCM BEGRANSAD REKTANGEL	X	–
1282 OCM BEGRANSAD CIRKEL	X	–



## Jämförelse: Avkännarcykler i driftart MANUELL DRIFT och EL. HANDRATT

Cykel	TNC 640	iTNC 530
Avkännartabell för förvaltning av 3D-avkännarsystem	X	–
Kalibrering av effektiv längd	X	X
Kalibrering av effektiv radie	X	X
Grundvridning via en rät linje	X	X
Inställning av utgångspunkt i en valfri axel	X	X
Inställning av hörn som utgångspunkt	X	X
Inställning av cirkelcentrum som utgångspunkt	X	X
Inställning av mittlinje som utgångspunkt	X	X
Fastställ grundvridning via två hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av utgångspunkt via fyra hål/cirkulära tappar	X	X
Inställning av cirkelcentrum via tre hål/cirkeltappar	X	X
Uppmätning och kompensering för ett plans snedställning	X	–
Stöd för mekanisk avkännare genom manuell överföring av den aktuella positionen	Via softkey eller hardkey	Via knapp
Skriva mätvärden till utgångspunktstabellen	X	X
Skriva mätvärden till nollpunktstabell	X	X

## Jämförelse: Avkännarcyklar för automatisk kontroll av arbetsstycket

Cykel	TNC 640	iTNC 530
0 REFERENSYTA	X	X
1 POLAER UTG.PUNKT	X	X
2 KALIBRERING AV TS	–	X
3 MAETNING	X	X
4 MAETNING 3D	X	X
9 KALIBRERA TS LAENGD	–	X
30 KALIBRERING AV TT	X	X
31 VERKTYGSLAENGD	X	X
32 VERKTYGSRADIE	X	X
33 VERKTYGSMETNING	X	X
400 GRUNDVRIDNING	X	X
401 ROT 2 HAAL	X	X
402 ROT VIA 2 TAPPAR	X	X
403 ROT VIA VRID-AXEL	X	X
404 SAETT GRUNDVRIDNING	X	X
405 ROT VIA C-AXEL	X	X
408 UTGPKT SPARCENTRUM	X	X
409 UTGPKT. CENTRUM KAM	X	X
410 UTGPKT INV. REKTANG.	X	X
411 UTGPKT UTV. REKTANG.	X	X
412 UTGPKT INV. CIRKEL	X	X
413 UTGPKT UTV. CIRKEL	X	X
414 UTGPKT UTV. HOERN	X	X
415 UTGPKT INV. HOERN	X	X
416 UTGPKT HAALCIRKEL CC	X	X
417 UTG.PUNKT I TS-AXEL	X	X
418 UTG.PKT VIA 4 HAAL	X	X
419 UTGPUNKT I EN AXEL	X	X
420 MAETNING VINKEL	X	X
421 MAETNING HAAL	X	X
422 MAETNING CIRKEL UTV.	X	X
423 MAETNING REKT. INV.	X	X
424 MAETNING REKT. UTV.	X	X
425 MAETNING INV. BREDD	X	X
426 MAETING OE UTV.	X	X
427 MAETA KOORDINAT	X	X

<b>Cykel</b>	<b>TNC 640</b>	<b>iTNC 530</b>
430 MAETNING HAALCIRKEL	X	X
431 MAETNING PLAN	X	X
440 MAETNING AXELFORSKJ.	–	X
441 SNABB AVKAENNING	X	X
444 AVKAENNING 3D	X, Option #92	–
450 SPARA KINEMATIK	X, Option #48	X, Option #48
451 KINEMATIK-MAETNING	X, Option #48	X, Option #48
452 PRESET-KOMPENSATION	X, Option #48	X, Option #48
453 KINEMATIK MATRIS	X, optionsnum- mer 48, options- nummer 52	–
460 TS KALIBRERING MOT KULA	X	X
461 TS KALIBRERING LAENGD	X	X
462 TS KALIBRERING MOT RING	X	X
463 TS KALIBRERING MOT TAPP	X	X
480 KALIBRERING AV TT	X	X
481 VERKTYGSLAENGD	X	X
482 VERKTYGSRADIE	X	X
483 VERKTYGSMETNING	X	X
484 KALIBRERING IR-TT	X	X
600 ARBETSOMRAADE GLOBAL	X, Option #136	–
601 ARBETSOMRAADE LOKAL	X, Option #136	–
1410 AVKAENNING KANT	X	–
1411 AVKAENNING TVAA CIRKLAR	X	–
1420 AVKAENNING PLAN	X	–

## Jämförelse: Skillnader vid programmeringen

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Filhantering:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inmatning av namn</li> <li>■ Stöd för knappkombinationer</li> <li>■ Hantera favoriter</li> <li>■ Konfigurera kolumnpresentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Öppnar extrafönstret <b>Välj fil.</b></li> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Synkroniserad markör</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> </ul>
Selektera verktyg från tabellen	Selektering sker via Split-Screen-menyn	Selektering sker i ett inväxlat fönster
Programmering av specialfunktioner via knappen <b>SPEC FCT</b>	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen <b>SPEC FCT</b> , styrsystemet visar den senast aktiva raden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen <b>SPEC FCT</b> , styrsystemet visar den senast aktiva softkeyraden igen
Programmering av fram- och fränkörningsrörelser via knappen <b>APPR DEP</b>	Softkeyraden öppnas som en undermeny efter tryckning på knappen. Lämna undermenyn: Tryck åter på knappen <b>APPR DEP</b> , styrsystemet visar den senast aktiva raden igen	Softkeyraden läggs till som en sista rad efter tryckning på knappen. Lämna menyn: Tryck åter på knappen <b>APPR DEP</b> , styrsystemet visar den senast aktiva softkeyraden igen
Tryckning på knappen <b>END</b> vid aktiv meny <b>CYCLE DEF</b> och <b>TOUCH PROBE</b>	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen	Avslutar den aktuella menyn
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny <b>CYCLE DEF</b> och <b>TOUCH PROBE</b>	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Felmeddelande <b>KNAPP UTAN FUNKTION.</b>
Kalla upp filhanteringen vid aktiv meny <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> och <b>APPR DEP</b>	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Den aktuella softkeyraden förblir vald när filhanteringen avslutas	Avslutar redigeringen och kallar upp filhanteringen. Grund-softkeyraden blir vald när filhanteringen avslutas

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Nollpunktstabell:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sorteringsfunktion enligt värde inom en axel</li> <li>■ Återställ tabellen</li> <li>■ Växling mellan presentation lista/formulär</li> <li>■ Infoga individuell rad</li> <li>■ Överför positionsärvärde med knapp för en enskild axel till nollpunktstabellen</li> <li>■ Överför positionsärvärde med knapp för alla aktiva axlar till nollpunktstabellen</li> <li>■ Överför den senaste positionen som har uppmätts med TS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Växling via knappen bildskärmsuppdelning</li> <li>■ Tillåten överallt, nymrering möjlig efter kontrollfråga. Tom rad infogas, ifylld med 0 för manuell justering</li> <li>■ Tillgänglig i driftarterna <b>PROGRAM ENKELBLOCK</b> och <b>Programkörning blockföljd</b></li> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Växling via Toggle-softkey</li> <li>■ Endast tillåtet i tabellens slut. Rad med värde 0 i alla kolumner infogas</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> </ul>
<b>Flexibel konturprogrammering FK:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programmering av parallellaxlar</li> <li>■ Automatisk korrigerig av relativa referenser</li> <li>■ Bestämna bearbetningsplan vid programmeringen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Neutral med X/Y-kordinater, växling med <b>FUNCTION PARAXMODE</b></li> <li>■ Relativa referenser i konturunderprogram korrigeras inte automatiskt</li> <li>■ BLK-Form</li> <li>■ Softkey <b>Plan XY ZX YZ</b> vid avvikande bearbetningsplan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maskinberoende med tillgängliga parallellaxlar</li> <li>■ Alla relativa referenser korrigeras automatiskt</li> <li>■ BLK-Form</li> </ul>

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Q-parameterprogrammering:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Q-parameterformel med SGN</li> </ul>	<b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>om <b>Q 50 = 0</b> är <b>Q12 = 0</b></li> <li>om <b>Q50 &gt; 0</b> är <b>Q12 = 1</b></li> <li>om <b>Q50 &lt; 0</b> är <b>Q12 -1</b></li> </ul>	<b>Q12 = SGN Q50</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>om <b>Q50 &gt;= 0</b> är <b>Q12 = 1</b></li> <li>om <b>Q50 &lt; 0</b> är <b>Q12 -1</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Åtkomst till tabelldata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via <b>SQL</b>-kommandon eller via <b>FN 18</b> eller <b>TABREAD-TABWRITE</b>-funktioner</li> <li>Till verktygs- och kompenseringstabeller via <b>TABDATA</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via <b>FN 18</b> eller <b>TABREAD-TABWRITE</b>-funktioner</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Åtkomst till maskinparametrar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via <b>CFGREAD</b>-funktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Via <b>FN 18</b>-funktioner</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Skapa interaktiva cykler med <b>CYCLE QUERY</b>, t.ex. avkännarcykler i manuell drift</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ej tillgänglig</li> </ul>
<b>Hantering vid felmeddelanden:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hjälp vid felmeddelanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalla upp via knappen <b>ERR</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalla upp via knappen <b>HELP</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Driftartväxling, när hjälpmenyn är aktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hjälpmenyn stängs vid driftartväxling</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Driftartväxling ej tillåten (knapp utan funktion)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Välj bakgrundsdriftart, när hjälpmenyn är aktiv</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hjälpmenyn stängs vid växling med F12</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hjälpmenyn förblir öppen vid växling med F12</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Identiska felmeddelanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sammanställs i en lista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Visas bra en gång</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvittering av felmeddelanden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Varje felmeddelande (även när det visas flera gånger) måste kvitteras, funktion <b>RADERA ALLA</b> finns tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Felmeddelanden behöver bara kvitteras en gång</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Åtkomst till protokollfunktioner</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Loggbok och kraftfulla filterfunktioner (fel, knapptryckningar) finns tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fullständig loggbok tillgänglig utan filterfunktioner</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Spara servicefiler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas ingen servicefil</li> <li>Felnummer kan väljas för vilken en automatisk servicefil genereras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tillgänglig. Vid systemkrascher skapas en servicefil automatiskt</li> </ul>

Funktion	TNC 640	iTNC 530
<b>Sökfunktion:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lista med senast sökta ord</li> <li>■ Visa det aktiva blockets element</li> <li>■ Visa lista med alla tillgängliga NC-block</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> </ul>
Starta sökfunktion i markerat läge med pilknapp upp/ner	Fungerar max. upp till 100000 NC-block, kan ställas in via Konfig-data	Inga begränsningar beträffande programlängd
<b>Programmeringsgrafik:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presentation med stödlinjer</li> <li>■ Redigering av konturunderprogram i SLII-cykler med <b>AUTO DRAW ON</b></li> <li>■ Flytta zoomfönstret</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Vid felmeddelanden befinner sig markören i huvudprogrammet på NC-blocket <b>CYCL CALL</b></li> <li>■ Repeatfunktion ej tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Vid felmeddelanden befinner sig markören på det NC-block i konturunderprogrammet som orsakade felet</li> <li>■ Repeatfunktion tillgänglig</li> </ul>
<b>Programmering av tilläggsaxlar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Syntax <b>FUNCTION PARAXCOMP</b>: Definiera beteende för visning och förflyttningsrörelser</li> <li>■ Syntax <b>FUNCTION PARAXMODE</b>: Definiera tilldelningen för de parallellaxlar som skall förflyttas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tillgänglig</li> <li>■ Tillgänglig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ej tillgänglig</li> <li>■ Ej tillgänglig</li> </ul>

### Jämförelse: Skillnader vid programtest, funktionalitet

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Återstart med knappen <b>GOTO</b>	Funktionen är bara möjlig om softkey <b>START ENKELBL.</b> inte har tryckts in	Funktionen är även möjlig efter <b>START ENKELBL.</b>
Beräkning av bearbetningstid	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey <b>START</b> ökas bearbetningstiden	Vid varje upprepning av simuleringen via softkey <b>START</b> börjar tidsberäkningen på 0
Enkelblock	Vid punktmönstercykler och <b>CYCL CALL PAT</b> stoppar styrsystemet vid varje punkt	Punktmönstercykler och <b>CYCL CALL PAT</b> behandlas av styrsystemet som ett enda NC-block

### Jämförelse: Skillnader vid programtest, handhavande

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Zoom-funktion	Varje snittyta kan väljas via enskilda softkeys	Snittyta kan väljas via tre toggle-softkeys
Maskinspecifika tilläggsfunktioner M	Leder till felmeddelanden om de inte är integrerade i PLC	Ignoreras i programtestet
Visa/redigera verktygstabell	Funktion tillgänglig via softkey	Funktion ej tillgänglig
Verktygsvisning	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Turkos: Verktygslängd</li> <li>■ Rött: Skärlängd och verktyget är i ingrepp</li> <li>■ Blått: Skärlängd och verktyget är i ingrepp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ -</li> <li>■ Rött: Verktyget i ingrepp</li> <li>■ Grönt: Verktyget ej i ingrepp</li> </ul>
Visningsalternativ i 3D-presentationen	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig
Inställbar modellkvalitet	Tillgänglig	Funktion ej tillgänglig

### Jämförelse: Skillnader vid programmeringsstation

Funktion	TNC 640	iTNC 530
Demo-version	NC-program med fler än 100 NC-block kan inte selekteras, felmeddelande presenteras.	NC-program kan selekteras, max. 100 NC-block visas, ytterligare NC-block kapas bort i visningen
Demo-version	Om fler än 100 NC-block nås genom länkning via <b>PGM CALL</b> visar testgrafiken inte någon bild, något felmeddelande visas inte.	Länkade NC-program kan simuleras.
Demo-version	Du kan överföra upp till 10 element från CAD-viewer till ett NC-program.	Du kan överföra upp till 31 rader från DXF-konverter till ett NC-program.
Kopiering av NC-program	Kopiering är möjlig till och från katalogen <b>TNC:\</b> med Windows-utforskare.	Kopieringsförloppet måste ske via <b>TNCremo</b> eller programmeringsstationens filhantering.
Växla horisontell softkeyrad	Genom att klicka på stapeln växlar du en rad åt höger eller åt vänster	Genom att klicka på en valfri linje blir denna aktiv



## Index

### 3

3D-kompensering.....	478
Deltavärde.....	481
Face Milling.....	483
Normaliserad vektor.....	480
Peripheral Milling.....	485
Verktogsformer.....	481
Verktogsorientering.....	482

### A

Adaptiv matningsreglering.....	<b>371</b>
ADP.....	495
AFC.....	<b>371</b>
Grundinställningar.....	372
i svarvdrift.....	564
programmera.....	374
Använda planskiva.....	560
Arbetsstyckespositioner.....	94
ASCII-filer.....	413
Avkännarsystemets övervakning....	248
Avläsning maskinparametrar....	325
Avrundning av värden.....	355

### B

Batch Process Manager.....	526
Applikation.....	526
Arbetslista.....	527
grunder.....	526
skapa arbetslista.....	533
Ändra arbetslista.....	534
öppna.....	530
Bereda DXF-data	
Grundinställningar.....	501
Välj bearbetningspositioner..	515
Bildskärm.....	73
pekskärm.....	576
Bildskärmsuppdelning.....	73
CAD-viewer.....	498
Block.....	106
infoga, ändra.....	106
radera.....	106

### C

CAD-import.....	499
CAD-Viewer.....	499
Bestämma planet.....	506
Filter för borpositioner.....	517
Ställa in layer.....	503
Ställa in utgångspunkt.....	504
Välja kontur.....	510
CAM-programmering.....	478, 490
Cirkelberäkning.....	283
Cirkelbåge.....	169, 177
med tangentiell anslutning..	171
Runt cirkelcentrum CC.....	167

runt Pol.....	177
Cirkelcentrum.....	166
Component Monitoring.....	<b>410</b>

### D

Datautmatning	
på bildskärmen.....	308
till server.....	309
DCM.....	368
Definiera lokala Q-parametrar...	276
Definiera remanenta Q-	
parametrar.....	276
Definiera råämne.....	100
Detaljfamiljer.....	277
Dialog.....	102
DNC	
Information från NC-program....	313
Driftarter.....	78
Dynamisk kollisionsövervakning....	368

### E

Ersätta text.....	110
Extended Workspace.....	75

### F

Fas.....	164
FCLFunktions.....	41
Felmeddelande	
filtrera.....	220
radera.....	221
Felmeddelanden.....	218
Hjälp vid.....	218
Fil	
Kopiera.....	118
markera.....	123
Skapa.....	118
skriva över.....	119
Skydda filer.....	125
sortera.....	124
Filfunktioner.....	392
Filhantering	
Döp om fil.....	124
Externa filtyper.....	113
filtyp.....	111
Funktionsöversikt.....	114
kalla upp.....	115
Kataloger	
kopiera.....	121
skapa.....	118
kataloger.....	113
kopiera tabell.....	120
Radera fil.....	122
Välj fil.....	116
Filstatus.....	115
Filter för borpositioner vid CAD-	

dataöverföring.....	517
FK-programmering.....	182
bearbetningsplan.....	183
Cirkelbågar.....	186
Grafik.....	184
Grunder.....	182
Inmatningsmöjligheter	
Cirkeldata.....	189
Hjälppunkter.....	191
Relativ referens.....	192
Riktning och längd på	
konturelement.....	188
Slutna konturer.....	190
Rätlinje.....	186
Slutpunkt.....	188
öppna dialog.....	185
Fleraxlig bearbetning.....	<b>432</b> , 472
Fluktuerande varvtal.....	423
FN14: ERROR: Utmatning av	
felmeddelanden.....	295, 295
FN 16: F-PRINT: Mata ut texter	
formaterat.....	301
FN 18: SYSREAD: Läsa	
systemdata.....	309
FN19: PLC: Överför värde till	
PLC.....	310
FN20: WAIT FOR: NC och PLC	
synkronisering.....	311
FN 23: CIRKELDATA: Beräkna cirkel	
med hjälp av 3 punkterFN 23...	283
FN 24: CIRKELDATA: Beräkna cirkel	
med hjälp av 4 punkterFN 24...	283
FN26: TABOPEN: Öppna fritt	
definierbara tabeller.....	420
FN 27: TABWRITE: Skriv i fritt	
definierbara tabeller.....	421
FN28: TABREAD: Läsa från fritt	
definierbara tabeller.....	422, 422
FN 29: PLC: Överför värde till	
PLC.....	312
FN 37: EXPORT.....	312
FN38: SEND: Skicka information....	313
Formulärpresentation.....	420
Fristick.....	549
Fritt definierbara tabeller	
skriv i.....	421
öppna.....	420
Frånkörning från konturen.....	246
Fräsning med vinklat verktyg i tiltat	
plan.....	462
Fullcirkel.....	167
FUNCTION COUNT.....	411
FUNCTION DWELL.....	427
FUNCTION FEED DWELL.....	425
Funktionsjämförelse.....	633
Färgdiagram.....	410

<b>G</b>			
Gester.....	578		
GOTO.....	200		
Grafik			
vid programmering.....	215		
delförstoring.....	217		
Grunder.....	81		
<b>H</b>			
Helix-interpolering.....	178		
Hjälpsystem.....	225		
Hjälp vid felmeddelanden.....	218		
Hopp			
med GOTO.....	200		
Hoppvillkor.....	285		
Huvudaxlar.....	93		
Hårddisk.....	111		
Hörnrundning.....	165		
Hörnrundning M197.....	250		
<b>I</b>			
Import			
Tabell från iTNC 530.....	422		
Infoga kommentar.....	201, <b>202</b>		
Instick.....	549		
iTNC 530.....	72		
<b>K</b>			
Kalkylator.....	208		
Katalog.....	118		
kopiera.....	121		
radera.....	122		
skapa.....	118		
Kataloger.....	<b>113</b>		
Klartext.....	102		
Kollisionsövervakning.....	368		
Kompenseringstabell			
skapa.....	403		
typ.....	402		
Kontextanpassad hjälp.....	225		
Kontur			
framkörning.....	152		
frånkörning.....	152		
välja från DXF-fil.....	510		
Konturfunktioner			
Grunder.....	146		
Cirkelbåge med tangentiell			
.....	149		
Förpositionering.....	150		
Konturrörelse.....	162		
rätvinkliga koordinater.....	162		
Konturrörelser			
Polära koordinater.....	175		
Cirkelbåge med tangentiell			
anslutning.....	177		
Rätlinje.....	176		
Översikt.....	175		
rätvinkliga koordinater			
Cirkelbåge med bestämd			
radie.....	169		
översikt.....	162		
Koordinatslipning.....	569		
Koordinatsystem.....	82, 93		
Arbetsstycke.....	86		
Bas.....	85		
Bearbetningsplan.....	88		
Inmatning.....	90		
Maskin.....	83		
Verktyg.....	91		
Koordinattransformation.....	395		
Kopiera programdel.....	108		
Kopiera programdelar.....	108		
<b>L</b>			
Ladda ner hjälpfiler.....	230		
Liftoff.....	<b>428</b>		
Look ahead.....	242		
Länkning av underprogram.....	262		
Läsa systemdata.....	<b>309, 320</b>		
<b>M</b>			
M91, M92.....	234		
Manöverpanel.....	74		
Mata ut meddelanden på bildskärmen.....	308		
Matning			
Inmatningsmöjligheter.....	103		
vid rotationsaxlar, M116.....	464		
Matning i millimeter/spindelvarv M136.....	240		
Matningsfaktor vid nedmatningsrörelse M103.....	239		
Matningsreglering			
automatisk.....	371		
<b>N</b>			
NC-Block.....	106		
NC-felmeddelanden.....	218		
NC och PLC synkronisering....	311, 311		
NC-program.....	96		
redigera.....	105		
strukturering.....	206		
Nollpunktsförskjutning.....	395		
Koordinatinmatning.....	396		
via nollpunktstabell.....	397		
Återställa.....	398		
<b>O</b>			
Om denna handbok.....	34		
Option.....	38		
<b>P</b>			
Palettabell			
Användning.....	520		
editera.....	522		
Infoga kolumner.....	523		
Kolumner.....	520		
Verktygsorienterad.....	524		
välja och lämna.....	523		
Palett-tabell.....	520		
Parallellaxlar.....	376		
Paraxcomp.....	376		
Paraxmode.....	376		
Parentesberäkning.....	287		
Pekskärm.....	576		
PLANE-funktion.....	<b>433, 435</b>		
automatisk vridning.....	453		
Axelvinkeldefinition.....	450		
Eulervinkel-definition.....	442		
Fräsning med vinklat verktyg	462		
Inkremental definition.....	449		
Positioneringsbeteende.....	452		
Projektionsvinkeldefinition...	440		
Punktdefinition.....	447		
Rymdvinkeldefinition.....	438		
transformationsstyp.....	459		
Val av möjliga lösningar.....	456		
Vektor-definition.....	444		
Återställa.....	437		
översikt.....	435		
Polära koordinater.....	93		
cirkelbåge runt Pol CC.....	177		
Grunder.....	93		
Programmering.....	175		
Polär kinematik.....	385		
Positionering			
vid tiltat bearbetningsplan....	236,	471	
Postprocessor.....	491		
Presentation av NC-programmet....	201		
Processkedja.....	490		
Program.....	96		
Uppbyggnad.....	96		
öppna nytt.....	100		
Programanrop			
anropa ett valfritt NC-program.....	257		
Programdelsupprepning.....	255		
Programmallar.....	365		
Programmera verktygsrörelser.	102		
Programmering			
strukturering.....	206		
Programmeringsgrafik.....	184		
Pulserande varvtal.....	423		
<b>Q</b>			
Q-parameter			
Export.....	312		
programmering.....	315		
Strängparameter QS.....	315		
Överför värde till PLC.....	312		
Q-parameterprogrammering			
cirkelberäkning.....	283		
Diverse funktioner.....	294		

IF/THEN-sats.....	284	SQLinstruktion.....	334	av bearbetningsplanet..	433, 435
Matematiska grundfunktioner....	278	Stickstål		Återställa.....	437
Programmeringsanvisning....	275	böjda.....	558	Tiltning av bearbetningsplan	
Vinkelfunktioner.....	281	String-parameter		programmering.....	433
Q-parametrar.....	272, 273	kontrollera.....	322	TNCguide.....	225
fasta.....	328	kontrollera längd.....	323	TOOL CALL.....	134
formaterad utmatning.....	301	Läsa systemdata.....	320	TOOL DEF.....	133
kontrollera.....	292	omvandla.....	321	Touch-gester.....	578
lokala parametrar QL....	272, 273	sammankoppla.....	317	Touch-knappsats.....	576
programmering.....	272	tilldela.....	316	TRANS DATUM.....	396
remanenta parametrar QR....	272,	Strukturering av NC-program...	206	Trigonometri.....	281
272,	273	Strängparameter.....	315	T-vektor.....	480
Överför värde till PLC.....	310	Kopiera delsträng.....	319		
		Svarvbearbetning.....	538	<b>U</b>	
<b>R</b>		Svarvning		Underprogram.....	253
Radiekompensering.....	141	Matningshastighet.....	546	Utgångspunkt	
inmatning.....	142, 143	Nosradiekompensering.....	539	välja.....	95
Ytterhörn, innerhörn.....	143	Planskiva.....	560	Utvecklingsnivå.....	41
Rengöring.....	74	Programmera varvtal.....	545		
Resonansvibration.....	423	simultan.....	558	<b>V</b>	
Rikta upp verktygsaxel.....	461	tiltad.....	556	Vektor.....	444
Rotationsaxel		växla.....	541	Verktygsdata.....	130
förflyttning närmaste väg:		Systemdata		anropa.....	134
M126.....	465	Lista.....	588	Deltavärde.....	132
Reducera positionsvärde M94....	466	Sökfunktion.....	109	ersätt.....	120
Rotationsaxlar.....	464	Sökväg.....	113	inmatning i programmet.....	133
Räknare.....	411	<b>T</b>		Verktygskompensering.....	140
Rätlinje.....	<b>163</b> , 176	TABDATA.....	406	Längd.....	140
Rätvinkliga koordinater		Tabellåtkomst		radie.....	141
cirkelbåge med tangentiell		SQL.....	334	tabell.....	402
anslutning.....	171	TABDATA.....	406	tredimensionell.....	478
Cirkelbåge runt cirkelcentrum		TABWRITE.....	421	Verktygslängd.....	130
CC.....	167	Tangentbordsfokus.....	76	Verktygsnamn.....	130
Rätlinje.....	163	TCPM.....	472	Verktygsnummer.....	130
Rörelsestyrning.....	495	återställa.....	477	Verktygsorienterad bearbetning....	524
		Teach In.....	<b>104</b> , 163	Verktygsradie.....	131
<b>S</b>		Text-editor.....	204	Verktygsväxling.....	137
Simultan svarvning.....	558	Textfil.....	413	Verktygsövermått	
Skriva ut meddelande.....	309	mata ut formaterat.....	301	Undertrycka fel: M107.....	479
Skriv till loggbok.....	313	Raderingsfunktioner.....	414	Vinkelfunktioner.....	281
Skruvlinje.....	178	skapa.....	301	Virtuell verktygsaxel.....	245
Skärkraftsövervakning		Söka text.....	416	Välja borrposition	
i svarvdrift.....	564	öppna och lämna.....	413	ikon.....	517
Skärpning.....	572	Textvariabler.....	315	musområde.....	516
grunder.....	571	Tilläggsaxlar.....	93	Välja borrpositioner	
Slipbearbetning.....	<b>568</b>	Tilläggsfunktioner.....	232	individuellt val.....	516
Koordinatslipning.....	569	ange.....	232	Välja positioner från DXF.....	515
skärpning.....	572	för kontroll av		Välja svarvdrift.....	541
Snabbtransport.....	128	programexekveringen.....	233	Välj måttenhet.....	100
Software-option.....	38	för konturbeteende.....	237	Väntetid	
Spara servicefiler.....	224	för koordinatuppgifter.....	234	cyklisk.....	425
SPEC FCT.....	364	för rotationsaxlar.....	464	en gång.....	427
Specialfunktioner.....	364	för spindel och kylvätska.....	233	återställa.....	426
Spindelvarvtal		Tiltad svarvning.....	556		
ange.....	134	Tilta utan rotationsaxlar.....	461	<b>Y</b>	
		Tiltaxlar.....	467	Ytnormalvektor.....	444, 478, <b>480</b>
		Tiltning		Ytnormalvektor.....	463

Öppna konturhörn M98.....	238
Överföra År-position.....	104
Överlagra handrattspositionering M118.....	244
Övervaka komponent.....	<b>410</b>
Övervakning	
Kollision.....	368

# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

---

www.heidenhain.de

---

## Avkännarsystem från HEIDENHAIN

hjälp dig att reducera ställtider och att förbättra arbetsstyckets måttriktighet.

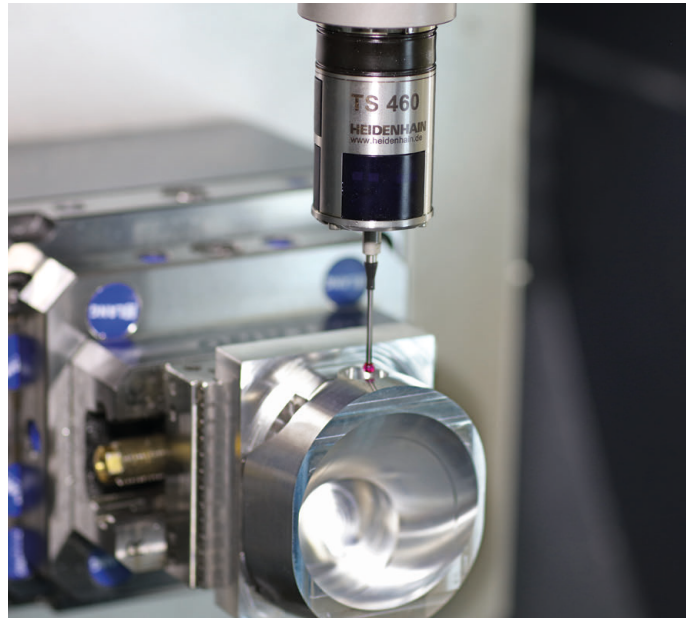
### Arbetsstyckesavkännare

**TS 248, TS 260** Signalöverföring via kabel

**TS 460** Radioöverföring eller infraröd överföring

**TS 640, TS 740** Infraröd överföring

- Rikta upp arbetsstycken
- Ställa in utgångspunkten
- Mäta upp arbetsstycken



### Verktögsavkännare

**TT 160** Signalöverföring via kabel

**TT 460** Infraröd överföring

- Verktögsättning
- Övervaka förslitning
- Detektera verktygsbrott

