HEIDENHAIN

TNC 640

Brukerhåndbok
DIN/ISO-programmering

NC-programvare
340590-09
340591-09
340595-09

Norsk (no)
10/2018

Betjeningselementer for styringen

Knapper

Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 475

Betjeningselementer på skjermen

Tast	Funksjon
	Velge skjermbildeinndeling
	Veksle mellom skjerm for maskindriftsmodus, programmeringsdriftsmodus og et tredje skrivebord
	Funksjonstaster: Velge funksjon i skjermbildet
◁ ▷ △	Endre funksjonstastrekke

alfanumerisk tastatur

Tast	Funksjon
Q W E	Filnavn, kommentarer
G F S	DIN/ISO-programmering

Driftsmoduser for maskinen

Tast	Funksjon
	Manuell drift
	Elektronisk håndratt
	Posisjonering med manuell inntasting
	Programkjøring enkeltblokk
	Programkjøring blokkrekke

Driftsmoduser for programmering

Tast	Funksjon
	Programmere
	Programtest

Angi og redigere koordinatakser og tall

Tast	Funksjon
X . . . V	Valg av koordinatakser eller angivelse av dem i NC-program
0 . . . 9	Tall
. −/+	Endre desimaltegn/fortegn
P I	Angivelse av polarkoordinater / inkrementelle verdier
Q	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Overføre aktuell posisjon
NO ENT	Ignorere dialogspørsmål og slette ord
ENT	Avslutte inntasting og fortsette dialog
END	Avslutning av NC-blokk, og avslutning av inntasting
CE	Tilbakestille angivelser eller slette feilmeldinger
DEL	Avbryte dialog, og slette programdel

Informasjon om verktøy

Tast	Funksjon
TOOL DEF	Definering av verktøydata i NC-programmet
TOOL CALL	Kalle opp verktøydata

Administrasjon av NC-programmer og filer, styringsfunksjoner

Tast	Funksjon
PGM MGT	Valg og sletting av NC-programmer og filer, ekstern dataoverføring
PGM CALL	Definere programoppkalling, velge nullpunkt- og punkttabeller
MOD	Velge MOD-funksjon
HELP	Vise hjelpetekster ved NC-feilmeldinger, kalle opp TNCguide
ERR	Vise alle feilmeldinger som venter
CALC	Vise lommekalkulator
SPEC FCT	Vise spesialfunksjoner
	For øyeblikket uten funksjon

Navigasjonstaster

Tast	Funksjon
↑ ←	Posisjonere markør
GOTO	Valg av NC-blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte
HOME	Navigere til programstart eller tabellstart
END	Navigere til programslutt eller slutten av en tabellinje
PG UP	Navigere oppover side for side
PG DN	Navigere nedover side for side
	Velge neste arkfane i formularer
	Dialogfelt eller knapp forover/bakover

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

Tast	Funksjon
TOUCH PROBE	Definere touch-probe-sykluser
CYCL DEF / CYCL CALL	Definere og kalle opp sykluser
LBL SET / LBL CALL	Angi og hente frem underprogrammer og programdelgjentakelser
STOP	Angivelse av programstopp i et NC-program

Programmere banebevegelser

Tast	Funksjon
APPR DEP	Kjøre til/forlate kontur
FK	Fri konturprogrammering FK
L	Linje
CC	Sirkelmidtpunkt/pol for polarkoordinater
C	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt
CR	Sirkelbane med radius
CT	Sirkelbane med tangential tilknytning
CHF / RND	Fas/hjørneavrunding

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall

Innholdsfortegnelse

1 Grunnleggende....29
2 Første steg.... 47
3 Grunnleggende....61
4 Verktøy....117
5 Programmere konturer....131
6 Programmeringshjelp.... 181
7 Tilleggsfunksjoner.... 213
8 Underprogrammer og programdelgjentakelser.... 235
9 Programmere Q-parameter....255
10 Spesialfunksjoner.... 317
11 Fleraksebearbeiding.... 353
12 Overføre data fra CAD-filer....405
13 Paletter....429
14 Dreiearbeid.... 447
15 Betjene berøringsskjerm....475
16 Tabeller og oversikter....487

1 Grunnleggende....29

1.1 Om denne håndboken....30

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner....32

Programvarealternativer....33
Nye funksjoner 34059x-08....38
Nye funksjoner 34059x-09....42

2 Første steg 47

2.1 Oversikt 48

2.2 Slå på maskinen 49

Kvittere for strømbrudd og 49

2.3 Programmere den første delen 50

Velge driftsmodus 50
Viktige betjeningselementer for styringen 50
Åpne nytt NC-program / Filbehandling 51
Definere råemne 52
Programoppbygging 53
Programmere enkel kontur 55
Skrive syklusprogram 58

3 Grunnleggende....61

3.1 TNC 640....62

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO....62
Kompatibilitet....62

3.2 Skjermen og kontrollpanelet....63

Skjermen....63
Definere skjermbildeinndeling....63
Kontrollpanel....64
Extended Workspace Compact....65

3.3 Driftsmoduser....67

Manuell drift og el. håndratt....67
Posisjonering med manuell inntasting....67
Programmere....68
Programtest....68
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk....69

3.4 Grunnleggende om NC....70

Avstandsenkodere og referansemerker....70
Programmerbare akser....71
Referansesystemer....72
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....83
Polarkoordinater....83
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner....84
Velge nullpunkt....85

3.5 Åpne og angi NC-programmer....86

Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format....86
Definere råemne: G30/G31....87
Åpne nytt NC-program....90
Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO....91
Overfør aktuelle posisjoner....93
Redigere NC-program....94
Styringens søkefunksjon....98

3.6 Filbehandling....100

Filer....100
Vise eksternt opprettede filer på styringen....102
Kataloger....102
Baner....102
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen....103
Velge filbehandling....105
Velge stasjoner, kataloger og filer....106
Opprette ny katalog....108
Opprette ny fil....108

Kopiere enkeltfil....108
Kopiere filer til en annen katalog....109
Kopiere tabell....110
Kopiere katalog....112
Velge en av de sist valgte filene....112
Slette fil....113
Slette katalog....113
Merke filer....114
Gi fil nytt navn....115
Sorter filer....115
Tilleggsfunksjoner....116

4 Verktøy ... 117

4.1 Verktøyrelevante inndata ... 118

Mating F ... 118
Spindelturtall S ... 119

4.2 Verktøydata ... 120

Forutsetning for verktøykorrigering ... 120
Verktøynummer, verktøynavn ... 120
Verktøylengde L ... 120
Verktøyradius R ... 120
Deltaverdier for lengder og radier ... 121
Legge inn verktøydata i NC-programmet ... 121
Kalle opp verktøydata ... 122
Verktøyskift ... 124

4.3 Verktøykorrigering ... 127

Innføring ... 127
Verktøykorrigering for lengde ... 127
Verktøyradiuskorrigering ... 128

5 Programmere konturer ... 131

5.1 Verktøybevegelser ... 132

Banefunksjoner ... 132
Fri konturprogrammering FK ... 132
Tilleggsfunksjonene M ... 132
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 133
Programmere med Q-parametere ... 133

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 134

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 134

5.3 Kjøre frem til og forlate kontur ... 137

Startpunkt og sluttpunkt ... 137
Tangential frem- og tilbakekjøring ... 139
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur ... 140
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring ... 141
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT ... 143
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN ... 143
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT ... 144
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT ... 145
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT ... 146
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN ... 146
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT ... 147
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT ... 147

5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater ... 148

Oversikt over banefunksjoner ... 148
Programmere banefunksjoner ... 148
Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01 ... 149
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 150
Hjørneavrunding G25 ... 151
Sirkelmidtpunkt I, J ... 152
Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt ... 153
Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius ... 154
Sirkelbane G06 med tangential tilknytning ... 156
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 157
Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse ... 158
Eksempel: Kartesisk full sirkel ... 159

5.5 Banebevegelser – polarkoordinater ... 160

Oversikt ... 160
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J ... 161
Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11 ... 161
Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J ... 162
Sirkelbane G16 med tangential tilknytning ... 162
Skruelinje (heliks) ... 163

Eksempel: Polar, lineær bevegelse 165
Eksempel: Heliks 166

5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK 167

Grunnleggende 167
Grafikk for FK-programmering 169
FK-dialog åpen 170
Pol for FK-programmering 170
Programmere linjer fritt 171
Programmere sirkelbaner fritt 172
Inntastingsmuligheter 173
Tilleggspunkter 176
Relativreferanser 177
Eksempel: FK-programmering 1 179

6 Programmeringshjelp ... 181

6.1 GOTO-funksjon ... 182
Bruke tasten GOTO ... 182

6.2 Visning av NC-programmene ... 183
Syntaksfremheving ... 183
Rullefelt ... 183

6.3 Sette inn kommentar ... 184
Bruk ... 184
Kommentar når programmet skrives ... 184
Sette inn kommentar senere ... 184
Kommentar i separat NC-blokk ... 184
Kommentere ut NC-blokk senere ... 184
Funksjoner for redigering av kommentar ... 185

6.4 Redigere NC-program etter ønske ... 186

6.5 Hoppe over NC-blokker ... 187
Sette inn /-tegn ... 187
Slette skråstrek /-tegn ... 187

6.6 Dele in NC-programmer ... 188
Definisjon, mulige bruksområder ... 188
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 188
Legge til inndelingsblokk i programvinduet ... 189
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 189

6.7 Kalkulatoren ... 190
Bruk ... 190

6.8 Skjæredatamaskin ... 193
Bruk ... 193
Arbeide med skjæredatatabeller ... 195

6.9 Programmeringsgrafikk ... 198
Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 198
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program ... 199
Vise og skjule blokknumre ... 200
Slette grafikk ... 200
Vise rutenett ... 200
Forstørre eller forminske utsnitt ... 201

6.10 Feilmeldinger ... 202
Vise feil ... 202
Åpne feilvindu ... 202

Lukke feilvindu 202
Detaljerte feilmeldinger 203
Skjermtasten INTERN INFO 203
Skjermtasten FILTER 203
Slette feil 204
Feilprotokoll 204
Tasteprotokoll 205
Merknader 206
Lagre servicefiler 206
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 206

6.11 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide 207

Bruk 207
Arbeide med TNCguide 208
Laste ned gjeldende hjelpefil 212

7 Tilleggsfunksjoner ... 213

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP ... 214

Grunnleggende ... 214

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ... 216

Oversikt ... 216

7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 217

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 ... 217

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 ... 219

7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 220

Bearbeide små konturtrinn: M97 ... 220

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 ... 221

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 ... 222

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 ... 223

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 ... 223

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ... 225

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ... 227

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 ... 229

Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141 ... 231

Slette grunnrotering: M143 ... 232

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 ... 233

Avrunde hjørner: M197 ... 234

8 Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 235

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 236
Label ... 236

8.2 Underprogrammer ... 237
Virkemåte ... 237
Merknader til programmeringen ... 237
Programmere underprogrammer ... 238
Starte underprogrammer ... 238

8.3 Programdelgjentakelser ... 239
Label G98 ... 239
Virkemåte ... 239
Merknader til programmeringen ... 239
Programmere programdelgjentakelser ... 240
Starte programdelgjentakelser ... 240

8.4 Ønsket NC-program som underprogram ... 241
Oversikt over funksjonstaster ... 241
Virkemåte ... 242
Merknader til programmeringen ... 242
Kalle opp NC-program som underprogram ... 244

8.5 Nestinger ... 246
Nestingstyper ... 246
Nestingsdybde ... 246
Underprogram i underprogram ... 247
Gjenta programdelgjentakelser ... 248
Gjenta underprogram ... 249

8.6 Programmeringseksempler ... 250
Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 250
Eksempel: Boringsgrupper ... 251
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 252

9 Programmere Q-parameter....255

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt.... 256
Merknader til programmeringen.... 258
Kall opp Q-parameterfunksjoner.... 259

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier....260
Bruk.... 260

9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner....261
Bruk.... 261
Oversikt.... 261
Programmere hovedregnetyper.... 262

9.4 Vinkelfunksjoner....264
Definisjoner.... 264
Programmere vinkelfunksjoner.... 264

9.5 Sirkelberegninger.... 265
Bruk.... 265

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere.... 266
Bruk.... 266
Absolutte hopp....266
Programmere hvis/så-avgjørelser....267

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere....268
Fremgangsmåte....268

9.8 Tilleggsfunksjoner....270
Oversikt.... 270
D14 – Vise feilmeldinger....271
D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert....275
D18 – Lese systemdata....281
D19 – Overføre verdier til PLS....282
D20 – Synkronisere NC og PLS....283
D29 – Overføre verdier til PLS....284
D37 – EKSPORT.... 285
D38 – Send informasjon fra NC-programmet....285

9.9 Angi formel direkte....286
Angi formel....286
Regneregler....288
Inntastingseksempel.... 289

9.10 Strengparameter.... 290
Funksjonene i strengbehandlingen.... 290

Tilordne strengparameter....291
Kjeding av strengparameter....292
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....293
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....294
Lese systemdata....295
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....296
Kontrollere en strengparameter....297
Registrere lengden på en strengparameter....298
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....299
Lese maskinparametere....300

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere....303

Verdier fra PLS: Q100 til Q107....303
Aktiv verktøyradius: Q108....303
Verktøyakse: Q109....304
Spindelstatus: Q110....304
Kjølevæsketilførsel: Q111....304
Overlappingsfaktor: Q112....304
Måleangivelser i NC-programmet: Q113....304
Verktøylengde: Q114....304
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen....305
Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160....305
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen....305
Måleresultater til touch-probe-sykluser....306
Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601....309

9.12 Programmeringseksempler....310

Eksempel: Runde av verdi....310
Eksempel: ellipse....311
Eksempel: konkav sylinder med Kulefres....313
Eksempel: konveks kule med endefres....315

10 Spesialfunksjoner ... 317

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner ... 318
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT ... 318
Meny programinnstillinger ... 319
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger ... 319
Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner ... 320

10.2 Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40) ... 321
Funksjon ... 321
Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet ... 323

10.3 Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45) ... 325
Bruk ... 325
Definere AFC-grunninnstillinger ... 327
Programmere AFC ... 329

10.4 Definer DIN/ISO-funksjoner ... 331
Oversikt ... 331

10.5 Definere teller ... 332
Bruk ... 332
Definere FUNCTION COUNT ... 333

10.6 Opprette tekstfiler ... 334
Bruk ... 334
Åpne og forlate tekstfiler ... 334
Redigere tekster ... 335
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer ... 335
Bearbeide tekstblokker ... 336
Find tekstdeler ... 337

10.7 Fritt definerbare tabeller ... 338
Grunnleggende ... 338
Opprette fritt definerbare tabeller ... 338
Endre tabellformat ... 339
Skifte mellom tabell- og formularvisning ... 341
D26 – Åpne fritt definerbar tabell ... 341
D27 – Beskrive fritt definerbar tabell ... 342
D28 – Lese fritt definerbar tabell ... 343
Tilpasse tabellformat ... 343

10.8 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE ... 344
Programmer pulserende turtall ... 344
Tilbakestill pulserende turtall ... 345

10.9 Forsinkelse FUNCTION FEED 346

Programmere forsinkelse 346

Tilbakestille forsinkelse 347

10.10 Forsinkelse FUNCTION DWELL 348

Programmere forsinkelse 348

10.11 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF 349

Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF 349

Tilbakestille funksjonen Liftoff 351

11 Fleraksebearbeiding ... 353

11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding ... 354

11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8) ... 355

Innføring ... 355
Oversikt ... 357
Definere PLANE-funksjon ... 358
Posisjonsvisning ... 358
Tilbakestille PLANE-funksjon ... 359
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL ... 360
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED ... 362
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER ... 364
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR ... 366
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 368
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV ... 370
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL ... 371
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen ... 373
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser ... 383

11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9) ... 384

Funksjon ... 384
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse ... 384

11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser ... 385

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8) ... 385
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 ... 386
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 ... 387
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9) ... 388
Utvalg av dreieakser: M138 ... 391
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9) ... 392

11.5 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42) ... 393

Bruk ... 393
Tolking av den programmerte banen ... 394
Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92) ... 395

11.6 Kjøre CAM-programmer ... 397

Fra 3D-modellen til NC-programmet ... 397
Viktig ved konfigurering av postprosessor ... 398
Viktig ved CAM-programmering ... 400
Inngrepsmuligheter på styringen ... 402
Bevegelser ADP ... 403

12 Overføre data fra CAD-filer....405

12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.... 406

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer.... 406

12.2 CAD-Viewer (alternativ nr. 42).... 407

Bruk.... 407
Arbeide med CAD-Viewer.... 408
Åpne CAD-fil.... 408
Grunninnstillinger.... 409
Stille inn layer.... 411
Fastsette nullpunkt.... 412
Fastsette nullpunkt.... 415
Velge og lagre kontur.... 418
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.... 422

13 Paletter 429

13.1 Palettbehandling 430

Bruk 430
Velge palettabell 433
Legge til eller fjerne kolonner 433
Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding 434

13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154) 436

Bruksområde 436
Grunnleggende informasjon 436
Åpne Batch Process Manager 439
Opprette ordreliste 443
Endre ordreliste 444

14 Dreiearbeid 447

14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50) 448

Innføring 448
Skjæreradiuskorrigering SRK 449

14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50) 451

Veksle mellom fresemodus/dreiemodus 451
Grafisk fremstilling av dreiearbeidet 454
Programmere turtall 455
Matehastighet 457

14.3 Programfunksjoner for dreiing (alternativ nr. 50) 458

Verktøykorrigering i NC-programmet 458
Innstikk og undersnitt 459
Råemnesporing TURNDATA BLANK 465
Oppstilt dreiebearbeiding 466
Bruke planskyver 468
Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC 472

15 Betjene berøringsskjerm.....475

15.1 Skjerm og betjening.....476

Berøringsskjerm.....476
Kontrollpanel.....476

15.2 Gester.....478

Oversikt over mulige gester.....478
Navigere i tabeller og NC-programmer.....479
Betjene simulering.....480
Betjene CAD-Viewer.....481

16 Tabeller og oversikter....487

16.1 Systemdata....488

Liste over D18-funksjoner....488
Sammenligning: D18-funksjoner....518

16.2 Oversiktstabeller....522

Tilleggsfunksjoner....522
Brukerfunksjoner....524

16.3 Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530....528

Sammenligning: PC-programvare....528
Sammenligning: Brukerfunksjoner....528
Sammenligning: Tilleggsfunksjoner....533
Sammenligning: Sykluser....535
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt....538
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....539
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....541
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....544
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....545
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....546

16.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640....547

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetsmerknad

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

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer ved bruk av programvare og enheter og gir henvisninger om hvordan disse kan unngås. De er klassifisert etter farens alvorlighetsgrad og er delt inn i følgende grupper:

⚠ FARE

Fare signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **fører faren til dødsfall eller alvorlige personskader**.

⚠ ADVARSEL

Advarsel signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til dødsfall eller alvorlige personskader**.

⚠ FORSIKTIG

Forsiktig signaliserer farer for personer. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til lette personskader**.

MERKNAD

Merknad signaliserer farer for gjenstander eller data. Hvis du ikke følger anvisningene for unngåelse av faren, **kan faren føre til materielle skader**.

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

- Signalordet angir alvorlighetsgraden til faren
- Type fare og kilden til faren
- Følger hvis faren ignoreres, f.eks. «Ved etterfølgende bearbeiding oppstår det fare for kollisjon»
- Unnslippe – tiltak for å unngå faren

Informasjonsmerknader

Følg informasjonsmerknadene i denne veiledningen for å sikre en feilfri og effektiv bruk av programvaren.
I denne veiledningen finner du følgende informasjonsmerknader:

	Informasjonssymbolet står for et **tips**. Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon.

	Dette symbolet ber deg følge sikkerhetsinstruksjonene fra maskinprodusenten. Symbolet peker også på maskinavhengige funksjoner. Potensielle farer for operatør og maskinen er beskrevet i maskinhåndboken.

	Boksymbolet står for en **kryssreferanse** til ekstern dokumentasjon, f.eks. dokumentasjonen til maskinprodusenten eller en tredjepartsleverandør.

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

Vi arbeider stadig for å forbedre dokumentasjonen vår. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse:

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

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

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 640	340590-09
TNC 640 E	340591-09
TNC 640 Programmeringsplass	340595-09

Eksportversjonen av styringen er merket med bokstaven E. Følgende programvarealternativer er ikke tilgjengelig eller bare begrenset tilgjengelig i eksportversjonen:

- Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9) begrenset til 4-akseinterpolasjon
- KinematicsComp (alternativ nr. 52)

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til styringen til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. Derfor inneholder denne håndboken beskrivelser av funksjoner som ikke er tilgjengelige for hver styring.

Styringsfunksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøymåling med TT

Ta kontakt med maskinprodusenten for å gjøre deg kjent med de faktiske funksjonene til maskinen.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av HEIDENHAIN-styringene. Det anbefales å delta på disse kursene for å gjøre seg godt kjent med styringsfunksjonene.

Brukerhåndbok syklusprogrammering:

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) blir beskrevet i brukerhåndboken for **syklusprogrammering**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 892905-xx

Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer:

Alt innhold om konfigurering av maskinen samt testing og kjøring av NC-programmene, er beskrevet i brukerhåndboken **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1261174-xx

Programvarealternativer

TNC 640 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 7)	
Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 til 8
Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)	
Avanserte funksjoner gruppe 1	**Rundbordbearbeiding:** ■ Konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min **Omregnede koordinater:** Dreie arbeidsplan
Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)	
Avanserte funksjoner gruppe 2 Eksport bare med tillatelse	**3D-bearbeiding:** ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Hold verktøyet loddrett på konturen ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen ■ Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet **Interpolasjon:** Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse)
HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)	
	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter
Display Step (alternativ nr. 23)	
Visningstrinn	**Inntastingsnøyaktighet:** ■ Lineærakser på inntil 0,01 µm ■ Vinkelakser på opptil 0,00001°
Dynamic Collision Monitoring – DCM (alternativ nr. 40)	
Dynamisk kollisjonsovervåking	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Advarsel i manuell drift ■ Kollisjonsovervåkning i programtesten ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser
CAD Import (alternativ nr. 42)	
CAD Import	■ Støtter DXF, STEP og IGES ■ Overtakelse av konturer og punktmaler ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)	
Adaptiv matingskontroll	**Fresebearbeiding:** ■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring **Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50):** ■ Skjærekraftovervåkning ved kjøring
KinematicsOpt (alternativ nr. 48)	
Optimere maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk
Mill-Turning (alternativ nr. 50)	
Frese-/dreiemodus	**Funksjoner:** ■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiesykluser ■ Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)
KinematicsComp (alternativ nr. 52)	
3D-romkompensasjon Eksport bare med tillatelse	Kompensasjon for posisjons- og komponentfeil
3D-ToolComp (alternativ nr. 92)	
Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy Eksport bare med tillatelse	■ Kompensere for avvik i verktøyradiusen avhengig av inngrepsvinkelen ■ Korreksjonsverdier i separat korreksjonsverditabell ■ Forutsetning: arbeide med flatenormalvektorer (**LN**-blokker)
Extended Tool Management (alternativ nr. 93)	
Utvidet verktøybehandling	Python-basert
Advanced Spindle Interpolation (alternativ nr. 96)	
Interpolerende spindel	**Interpol.dreiing:** ■ Syklus 291 interpolasjonsdreiing kobling ■ Syklus 292 interpolasjonsdreiing konturfresing
Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)	
Synkront løp for sylindre	■ Synkront løp for fresespindel og dreiespindel ■ Syklus 880: tannhjul snekkefresing (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 131)

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)	
Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Integrert i styringsoverflaten
Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)	
Synkroniseringsfunksjoner	**Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC):** Koble akser
Visual Setup Control – VSC (alternativ nr. 136)	
Kamerabasert kontroll av overspenningssituasjonen	■ Opptak av overspenningssituasjonen med et HEIDENHAIN-kamerasystem ■ Optisk sammenligning mellom faktisk og nominell posisjon i arbeidsrommet
State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)	
HTTP-tilgang til styringsstatusen	■ Lesing av tidspunktene for statusendringer ■ Lesing av de aktive NC-programmene
Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)	
Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)	
Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse
Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)	
Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av den gjeldende massen til emnet
Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)	
Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)	
Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten
Batch Process Manager (alternativ nr. 154)	
Batch Process Manager	Planlegging av produksjonsordrer
Component Monitoring (alternativ nr. 155)	
Komponentovervåking uten ekstern sensorikk	Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning

Gear Cutting (alternativ nr. 157)	
Bearbeide fortanninger	■ Syklus 285: Definer tannhjul ■ Syklus 286: Tannhjulsfres tannhjul ■ Syklus 287: Avskalling av tannhjul
Advanced Function Set Turning (alternativ nr. 158)	
Utvidede dreiefunksjoner	Syklus 883: Simultandreiing

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene **F**eature **C**ontent **L**evel (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av styringsprogramvaren. Hvis du beholder en programvareoppdatering på styringen, vil ikke alle funksjonene som hører til FCL automatisk være tilgjengelige.

> I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Oppgraderingsfunksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** angir utviklingsnivåets fortløpende nummer.

FCL-funksjonene kan aktiveres ved hjelp av et kodetall som du kan kjøpe. Ta kontakt med maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Beregnet bruksområde

Styringen tilsvarer klasse A iht. EN 55022 og er hovedsakelig beregnet for industriell bruk.

Juridisk informasjon

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

- Trykk på tasten **MOD**.
- Velg **Innlegging av nøkkeltall**
- Skjermtasten **LISENSINFORMASJON**

Nye funksjoner 34059x-08

- Ny funksjon **FUNCTION PROG PATH** for å la 3D-radiuskorrekturen virke på hele verktøyradiusen, se "Tolking av den programmerte banen", Side 394
- Ny funksjon **FACING HEAD POS** for å arbeide med en planskyver, , se "Bruke planskyver", Side 468
- Betjening av en berøringsskjerm støttes, se "Betjene berøringsskjerm", Side 475
- Når et program er aktivt på det tredje eller fjerde skrivebordet, fungerer driftsmodustastene også ved berøringsbetjening, se "Lagre elementer og veksle til NC-programmet", Side 485
- Det er nå mulig å definere en skjæreradiustoleranse for et dreieverktøy med **DRS**, se "Verktøykorrigering i NC-programmet", Side 458
- Det er nå også mulig å bruke funksjonen **AFC** (alternativ nr. 45) i dreiemodus, se "Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC", Side 472
- Funksjonen **M138** fungerer nå også i dreiemodus.
- **CONTOUR DEF** kan nå også programmeres i DIN/ISO, se "Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger", Side 319
- **PLANE**-funksjonene kan nå også programmeres i DIN/ISO med **FMAX** og **FAUTO**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373
- Ny funksjon **FUNCTION COUNT** for å styre en teller, se "Definere teller", Side 332
- Ny funksjon **FUNCTION LIFTOFF** for å løfte verktøyet fra konturen ved NC-stopp, se "Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF", Side 349
- Det er mulig å kommentere ut NC-blokker, se "Kommentere ut NC-blokk senere", Side 184
- CAD-Viewer eksporterer punkter med **FMAX** til en H-fil, se "Velg en filtype", Side 422
- Når flere instanser av CAD-Viewer er åpnet, blir disse vist i mindre format på det tredje skrivebordet.
- Ved hjelp av CAD-Viewer er det nå mulig å overføre data fra DXF, IGES og STEP , se "Overføre data fra CAD-filer", Side 405
- Med funksjonen **D00** kan nå også udefinerte Q-parametere overføres.
- Ved D16 er det mulig å angi henvisninger til Q-parameter eller QS-parameter som kilde og mål, se "Grunnleggende", Side 275
- D18-funksjonene har blitt utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 281

Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Ny funksjon **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44).
- Med den nye funksjonen **Batch Process Manager** er det mulig å planlegge produksjonsordrer.
- Ny funksjon for verktøyorientert palettbearbeiding.
- Ny nullpunktsbehandling for palett.

- Når en palettabell blir valgt i en driftsmodus for programkjøring, blir **Bestykningsliste** og **T-bruksrekke** beregnet for hele palettabellen.
- **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er nå også tilgjengelig i driftsmodusen **Programtest**.
- Du kan også åpne verktøyholderfilene i filbehandlingen.
- Med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** kan også fritt definerbare tabeller importeres og tilpasses.
- Maskinprodusenten kan ved en tabellimport muliggjøre f.eks. automatisk fjerning av omlyder fra tabeller og NC-programmer ved hjelp av oppdateringsregler.
- Hurtigsøk er mulig etter verktøynavnene i verktøytabellen.
- Maskinprodusenten kan sperre angivelsen av nullpunkt i enkelte akser, .
- Linje 0 i nullpunkttabellen kan også redigeres manuelt.
- Du kan vise og skjule elementene i alle trestrukturer ved å dobbeltklikke.
- Nytt symbol i statusvisningen for speilet bearbeiding.
- Grafikkinnstillinger i driftsmodusen **Programtest** blir lagret permanent.
- I driftsmodusen **Programtest** kan nå ulike kjøreområder velges.
- Verktøydata fra touch-prober kan også vises og angis i verktøybehandlingen (alternativ nr. 93).
- Ny MOD-dialog for å administrere trådløse touch-prober.
- Ved hjelp av funksjonstasten **TOUCH-PR. OVERVÅKING AV** kan du undertrykke overvåkningen av touch-probene i 30 sek..
- Under manuell probing **ROT** og **P** er justering mulig via et dreiebord.
- Ved aktiv spindeljustering er antallet spindelomdreininger begrenset hvis beskyttelsesdøren er åpen. Eventuelt endres dreieretningen til spindelen, noe som gjør at det ikke alltid blir posisjonert på den korteste veien.
- Ny maskinparameter **iconPrioList** (nr. 100813) for å fastsette rekkefølgen til statusvisningen (Icons).
- Ny maskinparameter **suppressResMatlWar** (nr. 201010) for å ikke vise advarselen **Restmateriale til stede**.
- Med maskinparameterne **clearPathAtBlk** (nr. 124203) fastsetter du om verktøybanene i driftsmodusen **Programtest** skal slettes ved en ny BLK-form.
- Ny valgfri maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127500) for å velge i hvilket koordinatsystem en nullpunktsforskyvning blir vist i statusvisningen.
- Styringen støtter nå opptil 24 reguleringskretser, av disse maks. fire spindler.

Endrede funksjoner 34059x-08

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programmering**, se "Programmeringsgrafikk", Side 198
- Tilleggsfunksjonen **M94** gjelder for alle dreieakser som ikke er begrenset av endebryter for programvare eller kjøregrenser, se "Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94", Side 387
- Boringer og gjenger blir presentert i lyseblå farge i programmeringsgrafikken, se "Programmeringsgrafikk", Side 198
- Sorteringsrekkefølgen og kolonnebreddene blir opprettholdt i valgvinduet for verktøy også etter at styringen er slått av, se "Kalle opp verktøydata", Side 122
- Når et underprogram som er kalt opp med %:PGM, avsluttes med **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program, se "Merknader til programmeringen", Side 242
- Tiden det tar å legge inn større datamengder i et NC-program, har blitt betydelig redusert.
- Et dobbeltklikk med musen og tasten **ENT** åpner et overlappingsvindu for valgfeltene til tabellredigeringsprogrammet.
- Maskinprodusenten konfigurerer om styringen lagrer verdien 0 i aksene som er valgt bort med **M138**, eller tar hensyn til aksevinkelen, se "Utvalg av dreieakser: M138", Side 391
- Med funksjonen **SYSSTR** er det mulig å lese banen til palettprogrammer, se "Lese systemdata", Side 295
- En programmert turtallsbegrensning for spindelen blir gjenopprettet etter eksenterdreiingen.

Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programtest**.
- Styringen tilbyr en posisjoneringslogikk ved ny kjøring mot konturen.
- Posisjoneringslogikken ble endret når et søsterverktøy kjørte mot konturen på nytt.
- Akser som ikke er aktivert i den aktuelle kinematikken, kan også ved dreid arbeidsplan forsynes med referanser.
- Grafikken presenterer verktøyet i inngrep i rød farge og ved luftsnitt i blå farge.
- Posisjonene til snittplanene blir ikke lenger tilbakestilt ved programvalg eller en ny BLK-form.
- Spindelturtallene kan også i driftsmodusen **Manuell drift** angis med desimaler. Ved et turtall på < 1000 viser styringen desimalene.
- Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til denne slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasse).
- En USB-pinne må ikke lenger kobles til ved hjelp av en funksjonstast.

- Hastigheten ved innstillingen av inkrement, spindelturtall og mating har blitt tilpasset ved elektroniske håndratt.
- Ikonene for grunnrotering, 3D-grunnrotering og dreid arbeidsplan har blitt tilpasset slik at det er lettere å skille dem ad.
- Ikonet for **FUNCTION TCPM** har blitt endret.
- Ikonet for funksjonen **AFC** har blitt endret.
- Styringen registrerer automatisk om en tabell blir importert eller om tabellformatet blir tilpasset.
- Hvis det ikke er en AFC-tabell med snittverdier til stede enda, åpner styringen en tom AFC-tabell når du trykker på funksjonstasten **AFC-innstillinger**.
- Når du plasserer markøren i et inndatafelt i verktøybehandlingen, blir hele inndatafeltet markert.
- Når konfigurasjonsdelfiler skal endres, avbryter ikke lenger styringen programtesten, men viser bare en advarsel.
- Uten akser med referanse kan du verken angi et nullpunkt eller endre nullpunktet.
- Hvis håndrattpotensiometeret fortsatt er aktivt når håndrattet deaktiveres, utløser styringen en advarsel.
- Ved bruk av håndratt HR 550 eller HR 550FS blir det utløst en advarsel hvis batterispenningen er for lav.
- Maskinprodusenten kan fastsette om forskyvningen **R-OFFS** skal regnes med for et verktøy med **CUT** 0.
- Maskinprodusenten kan endre den simulerte verktøyskiftposisjonen.
- Når live-bildet skal lagres, kan målkatalogen og filnavnet velges.
- I maskinparameter **decimalCharakter** (nr. 100805) kan du stille inn om det skal brukes et punktum eller et komma som desimaltegn.

Nye og endrede syklusfunksjoner 34059x-08

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok
Syklusprogrammering

- Ny syklus 453 **KINEMATIKKGITTER**. Denne syklusen gjør det mulig å probe en kalibreringskule i flere svingakseposisjoner som maskinprodusenten forhåndsdefinerer. De målte avvikene kan kompenseres ved hjelp av kompensasjonstabeller. Alternativ nr. 48 **KinematicsOpt** og nr. 52 **KinematicsComp** er nødvendige. Maskinprodusenten må tilpasse funksjonen til den enkelte maskinen.
- Ny syklus 441 **HURTIGSOEK**. Med denne syklusen kan du definere ulike touch-probe-parametere (f.eks. posisjoneringsmatingen) globalt for alle etterfølgende touch-probe-sykluser.
- Syklusen 256 **FIRKANTTAPP** og 257 **SIRKELTAPP** har blitt utvidet med parameter Q215, Q385, Q369 og Q386.
- Forsenkingssyklusene 860–862 og 870–872 har blitt utvidet med inndataparameter Q211. I denne parameteren kan det angis en stillstandstid for omdreiningene til emnespindelen som forsinker tilbaketrekkingen etter innstikkingen ved roten.
- Syklus 239 beregner den aktuelle lasten til maskinaksene med reguleringsfunksjonen LAC. I tillegg kan syklus 239 nå også tilpasse den maksimale akseakselerasjonen. Syklus 239 støtter fastsetting av lasten til forbindelsesakser.
- Ved syklus 205 og 241 ble atferden til matingen endret.
- Detaljendringer ved syklus 233: Overvåker skjærelengden (**LCUTS**) ved sluttbearbeidingen, øker flaten i freseretningen med Q357 ved grovfresing med fresestrategi 0-3 (hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen).
- **CONTOUR DEF** kan programmeres i DIN/ISO.
- De teknisk foreldete syklusene 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 som er ordnet under **OLD CYCLES**, kan ikke lenger legges inn via redigeringsprogrammet. Det er likevel fortsatt mulig å utføre og endre disse syklusene.
- Syklusene til touch-proben for maskinbord, bla. 480, 481, 482, kan skjules.
- Syklus 225 Gravere kan gravere den aktuelle tellerstanden ved hjelp av en ny syntaks.
- Ny kolonne SERIELL i touch-probe-tabellen.
- Utvidelse av konturlinjen: syklus 25 med restmaterial, syklus 276 Konturlinje 3D.

Nye funksjoner 34059x-09

- Det er nå mulig å arbeide med skjæredatatabeller, se "Arbeide med skjæredatatabeller", Side 195
- Ny funksjonstast **PLAN XY ZX YZ** for å velge arbeidsplan ved FK-programmering, se "Grunnleggende", Side 167
- I driftsmodusen **Programtest** simuleres en teller som er definert i NC-programmet, se "Definere teller", Side 332
- Et oppkalt NC-program kan endres når det er ferdigkjørt i det oppkallende NC-programmet.

- I CAD-Viewer kan du definere nullpunktet direkte ved å taste inn tall i listevisningsvinduet, se "Overføre data fra CAD-filer", Side 405
- Det er nå mulig å lese og skrive med QS-parametere fra fritt definerbare tabeller, se "D27 – Beskrive fritt definerbar tabell", Side 342
- D16-funksjonen har blitt utvidet med tegnet *****, som du kan bruke til å skrive kommentarlinjer, se "Opprette tekstfil", Side 275
- Nytt utdataformat for D16-funksjonen **%RS** som du kan bruke til å vise tekster uten formatering, se "Opprette tekstfil", Side 275
- D18-funksjonene har blitt utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 281

Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Med den nye brukeradministreringen kan du opprette og administrere brukere med ulike tilgangsrettigheter.
- Med det nye programvarealternativet **Component Monitoring** kan du automatisk kontrollere om definerte maskinkomponenter er overbelastet.
- Med den nye funksjonen DRIFT AV HOVEDDATAMASKIN kan du overføre kommandoen til en ekstern hoveddatamaskin.
- Med **State Reporting Interface**, forkortet til **SRI**, tilbyr HEIDENHAIN et enkelt og robust grensesnitt for registrering av driftstilstandene til maskinen.
- Grunnroteringen blir tatt hensyn til i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Med den nye skjerminndelingen **PROGRAM + MASKIN** vises NC-programmet, kollisjonsenheten og emnet .
- Med den nye skjerminndelingen **MASKIN** vises kollisjonsenheten og emnet .
- Funksjonstastene til skjerminndelingen ble tilpasset.
- Den ekstra statusvisningen angir bane- og vinkeltoleransen uten aktiv syklus 32.
- Den ekstra statusvisningen angir om bane- og vinkeltoleransen blir begrenset via DCM.
- Styringen kontrollerer at alle NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis du starter et ufullstendig NC-program, avbrytes styringen en feilmelding.
- I driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** er det nå mulig å hoppe over NC-blokker.
- Verktøytabellen inneholder to nye verktøytyper: **Kulefres** og **Torusfres**.
- Ved angivelse av nullpunkt med 3D-touch-probe blir en aktiv TCPM tatt hensyn til.
- Ved Probe PL kan løsningen velges ved Justere roteringsakser.
- Utseende til funksjonstasten **Valgfri programkjøringsstopp** har blitt endret.
- Tasten mellom **PGM MGT** og **ERR** kan brukes som skjermvalgtast.
- Styringen støtter USB-enheter med filsystemet exFAT.

- Styringen kan også vise en håndrattoverlagring aktivert via GPS i posisjonsvisningen.
- Ved en mating på <10 viser styringen også et angitt desimaltall, ved <1 viser styringen to desimaltall.
- Maskinprodusenten kan i driftsmodusen **Programtest** fastsette om verktøytabellen eller den utvidede verktøybehandlingen åpnes.
- Maskinprodusenten fastsetter hvilken filtype du kan importere med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM**.
- Ny maskinparameter **CfgProgramCheck**(nr. 129800) for å fastsette innstillinger for verktøyinnsatsfiler.

Endrede funksjoner 34059x-09

- **PLANE**-funksjonene tilbyr i tillegg til **SEQ** en alternativ valgmulighet **SYM**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373
- Skjæredatamaskinen har fått ny utforming, se "Skjæredatamaskin", Side 193
- **CAD-Viewer** viser nå en **PLANE SPATIAL** i stedet for en **PLANE VECTOR**, se "Fastsette nullpunkt", Side 415
- **CAD-Viewer** viser nå 2D-konturer som standard.
- Styringen utfører ikke noen verktøyvekslingsmakro hvis det ikke er programmert noe verktøynavn og ikke noe verktøynummer i verktøyoppkallingen, men utfører den samme verktøyaksen som i forrige **T**-blokk, se "Kalle opp verktøydata", Side 122
- Styringen viser en feilmelding hvis du kombinerer en FK-blokk med funksjonen M89.
- Ved D16-funksjon virker M_CLOSE og M_TRUNCATE likt ved utlesingen på skjermen, se "Vise meldinger på skjermen", Side 280

Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

- Du kan nå åpne **Batch Process Manager** i driftsmodiene **Programmering**, **Programkjøring blokkrekke** og **Programkjøring enkeltblokk**.
- Tasten **GOTO** fungerer nå på samme måte i driftsmodusen **Programtest** som i de andre driftsmodiene.
- Når aksevinkelen ikke er lik svingvinkelen, blir det ikke lenger vist en feilmelding ved angivelse av nullpunkt med manuelle probefunksjoner, men i stedet åpnes menyen**Bearbeidingsnivå inkonsekvent**.
- Funksjonstasten **AKTIVER NULLPUNKT** oppdaterer også verdiene til en linje som allerede er aktiv i nullpunktsbehandlingen.
- Fra det tredje skrivebordet kan du veksle til ønsket driftsmodus med driftsmodustastene.
- Den ekstra statusvisningen i driftsmodusen **Programtest** har blitt tilpasset driftsmodusen **Manuell drift**.
- Styringen tillater at nettleseren oppdateres
- I Remote Desktop Manager er det mulig å angi en ekstra ventetid for Shutdown-forbindelsen.

- De foreldede verktøytypene ble fjernet fra verktøytabellen. Eksisterende verktøy med disse verktøytypene får typen **udefinert**.
- I den utvidede verktøybehandlingen blir kan du nå også gå til den kontekstsensitive nettbaserte hjelpen når du redigerer verktøyskjemaet.
- Skjermspareren Glideshow har blitt fjernet.
- Maskinprodusenten kan fastsette hvordan en forskyvning (mW-CS) av dreieaksene virker på hver akse.
- Maskinprodusenten kan fastsette minsteavstanden mellom to kollisjonsovervåkende objekter i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Maskinprodusenten kan fastsette hvilke M-funksjoner som er tillatt i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Maskinprodusenten kan fastsette standardverdiene for kolonnene L-OFFS og R-OFFS i verktøytabellen.

Nye og endrede syklusfunksjoner 34059x-09

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok

Syklusprogrammering

- Ny syklus 285 DEFINERE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 286 GJENGEFRESE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 287 AVSTIKKE TANNHJUL (alternativ nr. 157).
- Ny syklus 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING (alternativ nr. 50 og alternativ nr. 158).
- Ny syklus 1410 PROBEKANT.
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER.
- Ny syklus 1420 PROBE PLAN.
- Automatiske touch-probe-sykluser 408 til 419 tar hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved angivelse av nullpunkt.
- Touch-probe-sykluser 41x, automatisk registrere nullpunkt: Ny atferd for syklusparameter Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL.
- I syklus 420 MAL VINKEL blir angivelsene til syklusen og touch-probe-tabellen tatt hensyn til ved forposisjoneringen.
- Syklus 444 BERORING 3D kontrollerer, avhengig av innstillingen til den valgfrie maskinparameteren, stillingen til dreieaksene i forhold til svingvinklene.
- Hjelpebildet i syklus 444 BERORING 3D ved Q309 FEILREAKSJON ble endret, i tillegg tar denne syklusen hensyn til en TCPM.
- Syklus 450 LAGRE KINEMATIKK skriver ingen like verdier ved gjenoppretting.
- Syklus 451 MAL KINEMATIKK ble utvidet med verdien 3 i syklusparameter Q406 MODUS.
- I syklus 451 MAL KINEMATIKK og 453 KINEMATIKKGITTER blir radiusen til kalibreringskulen bare overvåket under den andre målingen.
- En simuleringsprobe blir beregnet i simuleringen. Simuleringen kjører ferdig uten feilmelding.
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION.
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer til- og avrunding i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks.
- Syklus 233 PLANFRES er utvidet med parameter Q367 FLATEPLASSERING.
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresing.
- Ved syklusene 291 INT.POL.DREI. KOBL. og 292 INT.POL.DREI. KONT. blir konfigurasjonen CfgGeoCycle (nr. 201000) tatt hensyn til.
- I syklus 800 TILPASSE ROTASJ.SYS. er parameteren Q531 POSISJONERINGSVINKEL utvidet til 0,001°.
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig.

2

Første steg

2.1 Oversikt

Dette kapittelet skal hjelpe deg med å bli raskt kjent med de viktigste funksjonene i styringen. Du finner mer informasjon om hvert tema i den tilhørende beskrivelsen det henvises til.

Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- Slå på maskinen
- Programmere emne

Følgende temaer finner du i brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program:

- Slå på maskinen
- Teste emne grafisk
- Definere verktøy
- Definere emne
- Bearbeide emne

2.2 Slå på maskinen

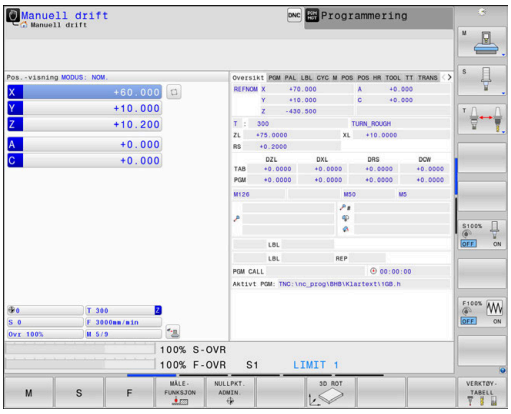
Kvittere for strømbrudd og

⚠ FARE

OBS! Fare for bruker

Maskiner og maskinkomponenter utgjør alltid mekaniske farer. Elektriske, magnetiske eller elektromagnetiske felt er spesielt farlig for personer med pacemakere og implantater. Faren oppstår når maskinen blir slått på!

- Les og følg maskinhåndboken.
- Vær oppmerksom på og følg sikkerhetsmerknader og sikkerhetssymboler.
- Bruke sikkerhetsinnretninger



Følg maskinhåndboken!
Påslåing av maskinen og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner.

- Slå på strømforsyningen til styringen og maskinen.
- > Styringen starter operativsystemet. Denne prosessen kan ta noen minutter.
- > Deretter viser styringen dialogen for strømbrudd i topptekst på skjermen.

CE

- Trykk på **CE**-tasten
- > Styringen konverterer PLS-programmet.

I

- Slå på styrespenningen.
- > Styringen befinner seg i driftsmodusen **Manuell drift**.

Avhengig av maskinen din må ytterligere trinn utføres for å kunne kjøre NC-programmer.

Detaljert informasjon om dette temaet

- Slå på maskinen
  Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

2.3 Programmere den første delen

Velge driftsmodus

Du kan bare opprette NC-programmer i driftsmodusen **Programmering**:

- ▶ Trykk på driftsmodustasten.
- > Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser
  Mer informasjon: "Programmere", Side 68

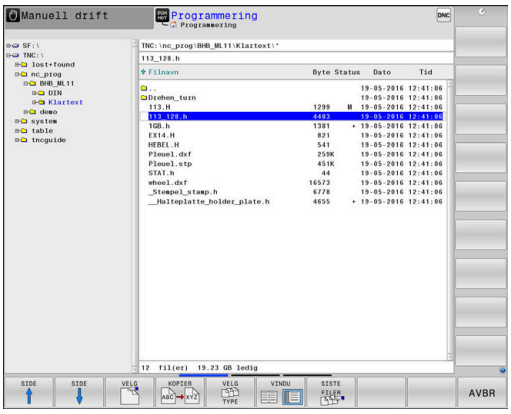
Viktige betjeningselementer for styringen

Tast	Funksjoner for dialogstyring
ENT	Bekrefte inntasting og aktivere neste dialogspørsmål
NO ENT	Hoppe over dialogspørsmål
END	Avslutte dialogen før den er ferdig
DEL	Avbryte dialog, forkaste inntasting
	Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge funksjoner avhengig av den aktive driftsstatusen

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre NC-programmer
  Mer informasjon: "Redigere NC-program", Side 94
- Oversikt over tastene
  Mer informasjon: "Betjeningselementer for styringen", Side 2

Åpne nytt NC-program / Filbehandling



PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

Filbehandlingen til styringen er oppbygd på samme måte som filbehandlingen på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandlingen kan du administrere dataene på styringens interne minne.

- Bruk piltastene til å velge mappen der du vil opprette den nye filen.
- Angi et valgfritt filnavn med filendelsen **.i**

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter måleenheten for det nye NC-programmet.

MM

- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**

Styringen oppretter automatisk den første og siste NC-blokken i NC-programmet. Disse NC-blokkene kan du ikke endre senere.

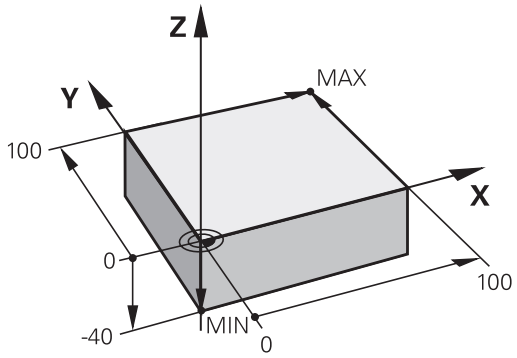
Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling
  Mer informasjon: "Filbehandling", Side 100
- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 86

Definere råemne

Når du har åpnet et nytt NC-program, kan du definere et råemne. Du definerer eksempelvis en kvader ved å angi MIN- og MAKS-punktet der hvert punkt refererer til det valgte nullpunktet.

Etter at du har valgt en ønsket råemneform med en funksjonstast, starter styringen automatisk råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene:



- **Spindelakse Z - plan XY**: Angi aktiv spindelakse. G17 er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum X**: Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT** -tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum Y**: Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: minimum Z**: Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum X**: Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum Y**: Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Råemnedefinisjon: maksimum Z**: Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.

> Styringen avslutter dialogen.

Eksempel

```
%NY G71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %NY  G71 *
```

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
  Mer informasjon: "Åpne nytt NC-program", Side 90

Programoppbygging

NC-programmer bør alltid være oppbygd på mest mulig lik måte. Det gir bedre oversikt, gir raskere programmering og reduserer feilkildene.

Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger

Eksempel

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M13*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy
3 Forposisjoner i arbeidsplanet i nærheten av konturstartpunktet
4 Forposisjoner i verktøyaksen via emnet eller rett på dybde. Slå på spindel/kjølemiddel ved behov
5 Kjør frem til kontur
6 Bearbeide kontur
7 Forlat kontur
8 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

Detaljert informasjon om dette temaet

- Konturprogrammering
  Mer informasjon: "Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding", Side 134

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

Eksempel

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M13*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

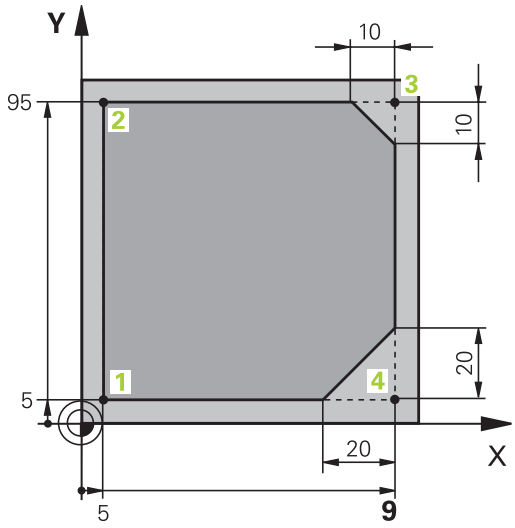
1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy
3 Definer bearbeidingssyklus
4 Kjør til bearbeidingsposisjon
5 Kall opp syklus, og slå på spindel/kjølemiddel
6 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

Detaljert informasjon om dette temaet

- Syklusprogrammering
  Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Programmere enkel kontur

Konturen som vises til høyre, skal omfreses én gang med en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt råemnedefinisjonen. Etter at du har åpnet en dialog med en funksjonstast, angir du alle dataene styringen spør etter i toppteksten på skjermen.



TOOL CALL
- Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med **ENT**-tasten, ikke glem verktøyaksen **G17**

L
- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse

←
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.

G00
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang

G90
- Trykk på skjermtasten **G90** for absolutte måleangivelser
- Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten

G40
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- Bekreft **Tilleggsfunksjon M?** med tasten **END**
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

L
- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse

←
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.

G00
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang
- Forposisjonere verktøy i arbeidsplanet: Trykk på den oransje aksetasten **X**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20
- Trykk på den oransje aksetasten **Y**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20. Bekreft med ENT-tasten.

G40
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- Bekreft **Tilleggsfunksjon M?** med tasten **END**
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

L
- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse

←
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.

G00
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang

- Kjøre verktøy til dybde: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -5. Bekreft med **ENT**-tasten

G40

- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med **END**-tasten.
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

L

- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- Angi koordinatene for konturstartpunktet **1** i X og Y, f.eks. 5/5. Bekreft med **ENT**-tasten.

G41

- Aktiver radiuskorrektur til venstre for banen: Trykk på funksjonstasten **G41**.
- **Mating F = ?** Angi bearbeidingsmating, f.eks. 700 mm/min. Lagre angivelsene med **END**-tasten

G

- Angi **26** for å kjøre frem til konturen: **Definer Avrundingsradius?** for innkjøringssirkelen. Lagre angivelsen med **END**-tasten.

L

- Bearbeide kontur, kjøre til konturpunkt **2**: Det er tilstrekkelig å angi informasjonen som endres, dvs. angi Y-koordinat 95 og lagre med **END**-tasten

L

- Kjøre til konturpunkt **3**: Angi X-koordinat 95, og lagre inndata med **END**-tasten

CHF

- Definer fase **G24** på konturpunktet **3**: **Angi Fasesegment?** 10 mm. Lagre med **END**-tasten.

L

- Kjøre til konturpunkt **4**: Angi Y-koordinat 5, og lagre inndata med **END**-tasten

CHF

- Definer fase **G24** på konturpunktet **4**: **Angi Fasesegment?** 20 mm. Lagre med **END**-tasten.

L

- Kjøre til konturpunkt **1**: Angi X-koordinat 5, og lagre inndata med **END**-tasten

G

- Angi **27** for å forlate konturen: **Definer Avrundingsradius?** for utkjøringssirkelen.

L

- Forlate konturen: Angi koordinatene utenfor emnet i X og Y, f.eks. -20/-20. Bekreft med **ENT**-tasten.
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.

L

- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang
- Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten **Z** for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten

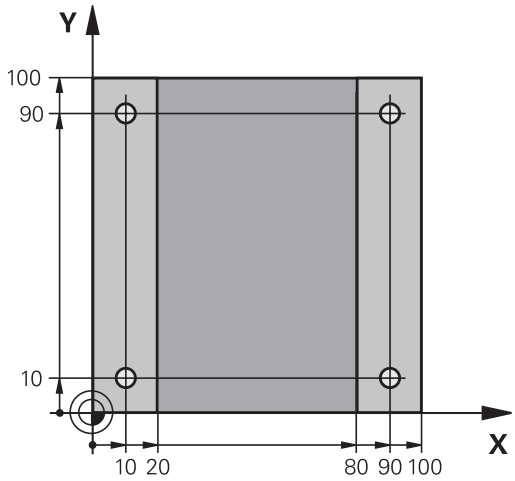
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- **Tilleggsfunksjon M?** Angi **M2** for programslutt, og bekreft med tasten **ENT**.
- Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

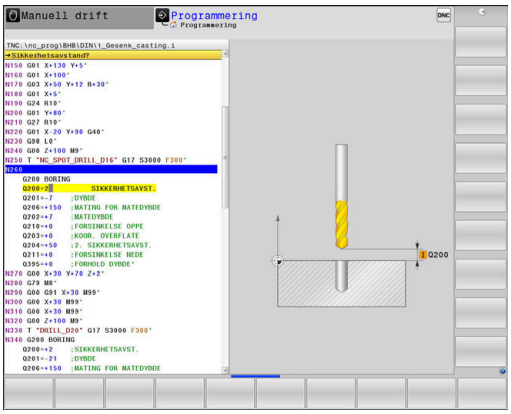
Detaljert informasjon om dette temaet

- Komplett eksempel med NC-blokker
  Mer informasjon: "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 157
- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 86
- Kjøre til / forlate konturer
  Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 137
- Programmere konturer
  Mer informasjon: "Oversikt over banefunksjoner", Side 148
- Korrigering av verktøyradius
  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering ", Side 128
- Tilleggsfunksjonene M
  Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", Side 216

Skrive syklusprogram

Boringene (dybde 20 mm) i bildet til høyre skal utføres med en standardboresyklus. Du har allerede angitt råemnedefinisjonen.





TOOL CALL

- Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med **ENT**-tasten, ikke glem verktøyaksen

L

- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse

←

- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.

G00

- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang
- Trykk på skjermtasten **G90** for absolutte måleangivelser
- Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, **f.eks.** M13, og bekreft med **END**-tasten.
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

CYCL DEF

- Åpne syklusmeny: Trykk på tasten **CYCL DEF**

BORING/ GJENGE

- Vis boresykluser

200

- Velg standardboresyklus 200
- > Styringen starter dialogen for syklusdefinisjon.
- Angi parameteren styringen spør etter, trinn for trinn. Bekreft med **ENT**-tasten.
- > Styringen viser i tillegg en grafikk i høyre skjerm der den aktuelle syklusparameteren vises.

G

- Angi **0** for å kjøre frem til neste boreposisjon: Angi **koordinatene** for boreposisjonen, og kall opp syklusen med **M99**.

G

- **Angi 0** for å kjøre frem til neste boreposisjon: **Angi koordinatene**til de aktuelle boreposisjonene, og kall opp syklusen med **M99**

G

- Angi **0** for å frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- **Tilleggsfunksjon M?**Angi **M2** for programslutt, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

Eksempel

%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Råemnedefinisjon
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T5 G17 S4500*	Verktøyoppkall
N40 G00 G90 Z+250 G40*	Frikjør verktøy
N50 G200 BOR	Definere syklus
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
N60 G00 X+10 Y+10 M13 M99*	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
N70 G00 X+10 Y+90 M99*	Kalle opp syklus
N80 G00 X+90 Y+10 M99*	Kalle opp syklus
N90 G00 X+90 Y+90 M99*	Kalle opp syklus
N100 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 86
- Syklusprogrammering
  Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

3

Grunnleggende

3.1 TNC 640

HEIDENHAIN TNC-styringer er banestyringer beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige frese- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekst. De er beregnet brukt til frese- og bormaskiner samt til bearbeidingssentre med opptil 24 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

På den integrerte harddisken kan du lagre så mange NC-programmer som du ønsker, også programmer som er opprettet eksternt. Hvis du må regne ut noe raskt, kan du når som helst åpne en kalkulator.

Kontrollpanelet og skjermbildet er oversiktlig utformet, slik at du har rask og enkel tilgang til alle funksjonene.

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO

HEIDENHAIN-klartekst er svært brukervennlig til skriving av programmer. Det er det interaktive programmeringsspråket for verkstedet. En programmeringsgrafikk gir en fremstilling av de enkelte bearbeidingstrinnene mens programmet skrives. Hvis det ikke foreligger en NC-kompatibel tegning, vil den frie konturprogrammeringen FK hjelpe i tillegg. En grafisk simulering av emnebearbeidingen er mulig både under programtest og programkjøring.

I tillegg kan styringene også programmeres i henhold til DIN/ISO eller i DNC-drift.

Det er også mulig å angi og teste et NC-program samtidig som et annet NC-program utfører en emnebearbeiding.

Kompatibilitet

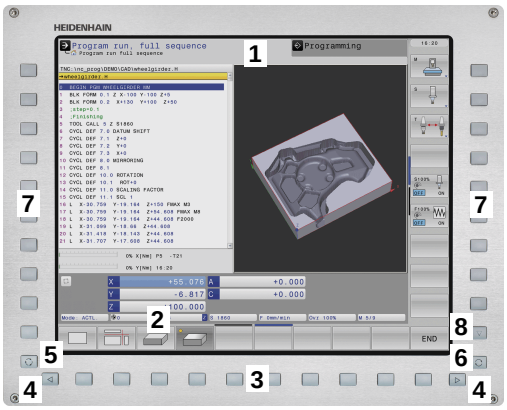
NC-programmer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 640. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som feilmeldinger eller ERROR-blokker fra styringen når filen åpnes.

Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 640.
Mer informasjon: "Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530", Side 528

3.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

Styringen leveres med en 19 tommers skjerm.



1 Topptekst

Når styringen er slått på, viser toppteksten på skjermen de valgte driftsmodusene: maskindriftsmoduser til venstre og programmeringsdriftsmoduser til høyre. I det største feltet i toppteksten vises driftsmodusen som skjermbildet er i: Her vises det dialogspørsmål og meldinger (unntatt når styringen bare viser grafikk).

2 Funksjonstaster

I bunnteksten viser styringen enda flere funksjoner i en funksjonstastrekke. Disse funksjonene velger du ved hjelp av de tastene som befinner seg nedenfor. Rett over funksjonstastrekken er det noen tynne streker som viser hvor mange av de eksisterende funksjonsrekkene det er mulig å velge ved hjelp av funksjonsvalgtastene som ligger på utsiden. Den aktive funksjonstastrekken er markert i blått.

3 Funksjonsvalgtaster

4 Funksjonsvalgtaster

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Tast for å veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodus, programmeringsdriftsmodus og et tredje skrivebord

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

8 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

> Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
>
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 475

Definere skjermbildeinndeling

Brukeren velger selv inndelingen av skjermbildet. Styringen kan f.eks. i driftsmodusen **Programmering** vise NC-programmet i det venstre vinduet, mens det høyre vinduet samtidig viser en programmeringsgrafikk. En annen mulighet er å vise programinndelingen i det høyre vinduet eller å bare vise NC-programmet i et stort vindu. Hvilke vinduer styringen kan vise, avhenger av den valgte driftsmodusen.

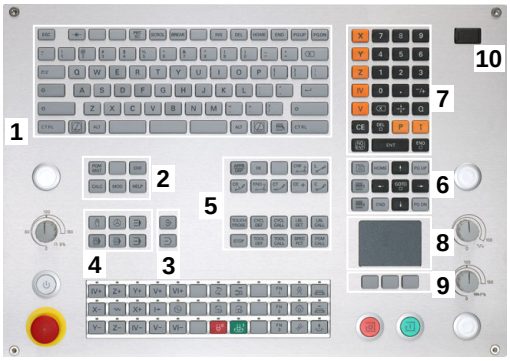
Definere skjermbildeinndeling:

- Trykk på tasten **Inndeling av skjermbilde**: Funksjonstastlinjen viser mulighetene for inndeling av skjermbildet
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", Side 67

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

Kontrollpanel

TNC 640 leveres med integrert kontrollpanel. Illustrasjonen oppe til høyre viser styringselementene på kontrollpanelet:



1 Alfatastatur til skriving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering

2
- Filbehandling
- Lommekalkulator
- MOD-funksjon
- HELP-funksjon
- Vise feilmeldinger
- Veksle mellom skjermbilder for de ulike driftsmodiene

3 Driftsmoduser for programmering

4 Driftsmoduser for maskinen

5 Åpne programmeringsdialoger

6 Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**

7 Tallinntasting og aksevalg

8 Touchpad

9 Museknapper

10 USB-tilkobling

Funksjonene til de enkelte tastene finner du i en oversikt på den første omslagssiden.

Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

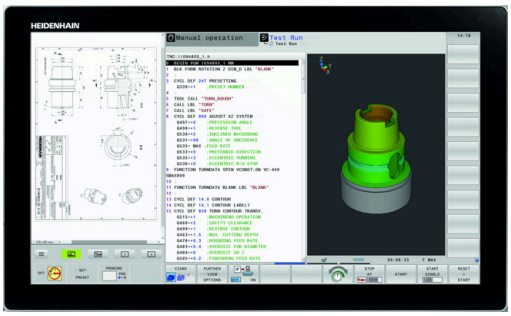
Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 475

Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

Taster, som f.eks.**NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

Extended Workspace Compact



I bredskjermformatvisningen tilbyr MC 8562 en ytterligere arbeidsflate til venstre for styringsgrensesnittet.

Oppsettet med den ekstra arbeidsflaten blir betegnet som **Extended Workspace Compact**.

Dette oppsettet gjør det mulig å åpne andre applikasjoner ved siden av styringsskjermbildet og samtidig alltid ha oversikt over bearbeidingen.

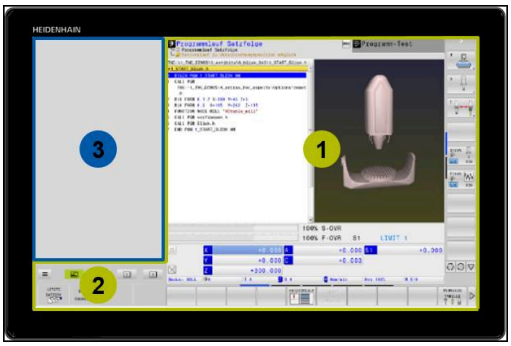
Den ekstra arbeidsflaten i **Extended Workspace Compact** tilbyr full flerberøringsfunksjon. Hvis du veksler til fullskjermmodus, kan du bruke HEIDENHAIN-tastaturet for eksterne applikasjoner.

Ett område i **Extended Workspace Compact** er reservert for applikasjonene til maskinprodusenten.

Extended Workspace Compact tilbyr følgende visningsmuligheter:

- Oppdelt i ekstra arbeidsflate og hovedskjermbilde
- Fullskjermmodus for styringsskjermbildet

> HEIDENHAIN tilbyr fortsatt et andre skjermbilde for styringen som **Extended Workspace Comfort**.



Extended Workspace Compact er delt inn i tre områder:

1 **JH-standard**:

I dette området blir hovedskjermbildet til styringen vist. Her er styringen med samtlige funksjoner plassert.

2 **JH-utvidet**:

I dette området er det lagret konfigurerbare hurtigtilganger til HEIDENHAIN-applikasjoner.

Innholdet i **JH-utvidet:**

- **HEROS**-meny
- 1. Arbeidsområde, driftsmodusen **Manuell drift**
- 2. Arbeidsområde, driftsmodusen **Programmering**
- 3. og 4. Arbeidsområde, kan fritt benyttes til applikasjoner som f.eks. **CAD-Converter**
- Samling av ofte brukte funksjonstaster

> Fordelene med **JH-utvidet:**
>
> - Hver driftsmodus har en egen ekstra funksjonstastlinje
> - Sparer deg arbeidet med å navigere gjennom ulike nivåer av HEIDENHAIN-funksjonstaster

3 **OEM**:

Dette området er reservert for applikasjonene til maskinprodusenten.

Innholdet i **OEM**

- Maskinprodusenten kan bruke denne flaten til Python-applikasjoner for å vise funksjoner
- Dette området tillater integrering av Windows-datamaskiner i nettverket

Ved hjelp av alternativet **Remote Desktop Manager** kan du starte ytterligere enheter, som f.eks. en Windows-PC, på styringen og vise dem på den ekstra arbeidsflaten eller i fullskjermmodusen til **Extended Workspace Compact**.

I maskinparameteren **CfgSideScreen** (nr. 130000) kan du velge forbindelsen som blir integrert i skjermbildet ved siden av.

Denne maskinparameteren må aktiveres og frigis av maskinprodusenten.

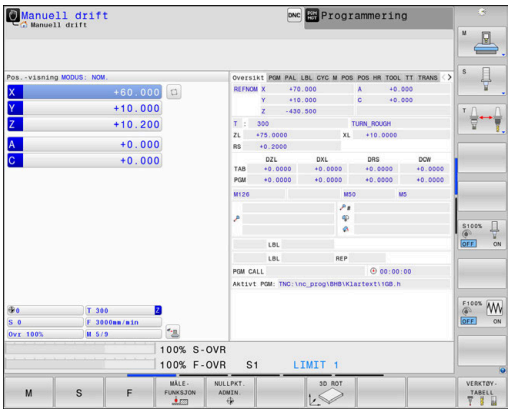
Under **connection** blir navnet til forbindelsen som er fastlagt i **Remote Desktop Manager**, angitt, f.eks. Windows 10.

3.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

Oppsettet av maskinene utføres i driftsmodusen **Manuell drift**. I denne driftsmodusen er det mulig å posisjonere maskinaksene manuelt eller trinnvis, sette nullpunkter og dreie arbeidsplanet.

Driftsmodusen **El. håndratt** støtter manuell kjøring av maskinaksene med et elektronisk håndratt HR.

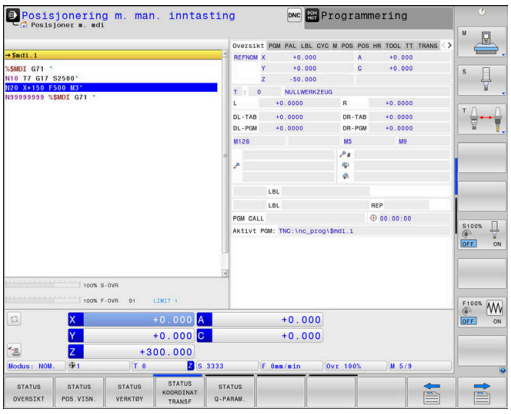


Skjermtaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

Funksjons-tast	Vindu
POSISJON	Posisjoner
POS.- + STATUS	Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning
POSISJON + EMNE	Venstre: posisjoner, høyre: emner
POSISJON + MACHINE	Venstre: posisjoner, høyre: kollisjonsenheter og emner

Posisjonering med manuell inntasting

I denne driftsmodusen er det mulig å programmere enkle kjørebevegelser, f.eks. for planfresing eller forposisjonering.

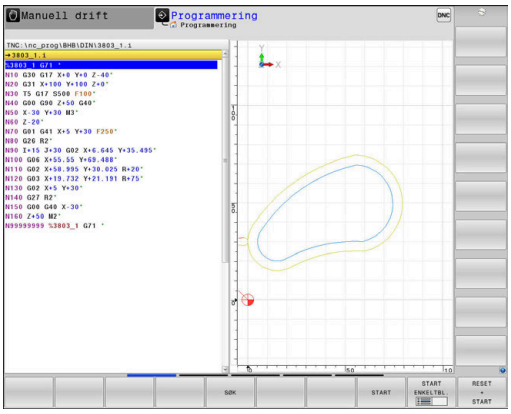


Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR.- + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne
PROGRAM + MACHINE	Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner

Programmere

I denne driftsmodusen oppretter du NC-programmer. Den frie konturprogrammeringen, de ulike syklusene og Q-parameterfunksjonene gir deg hjelp og støtte under programmeringen. Du kan velge om programmeringsgrafikken skal vise kjøringen som er programmert.

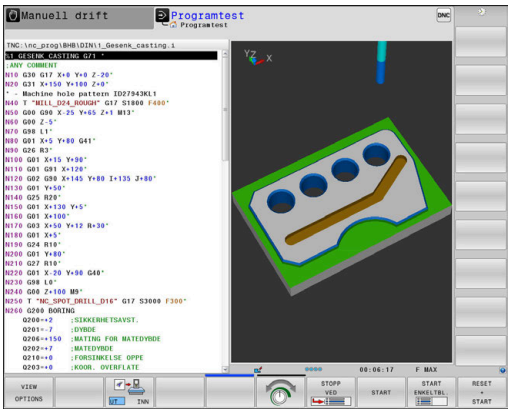


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR.- + INNDEL.	Venstre: NC-program, høyre: programinndeling
PROGR.- + GRAFIKK	Venstre: NC-program, høyre: programmeringsgra-fikk

Programtest

Styringen simulerer NC-programmer og programdeler i driftsmodusen **Programtest** for å kontrollere om det f.eks. foreligger geometrisk inkompatibilitet, manglende eller feilaktige inndata i NC-programmet eller brudd på grensene for arbeidsrommet. Simuleringen støttes grafisk med ulike typer visninger.



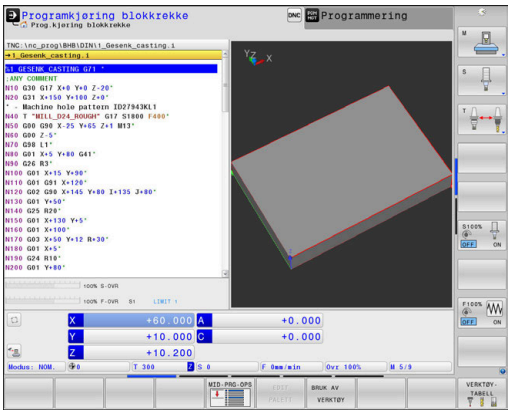
Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Bytte
PROGRAM	NC-program
PROGR.- + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne
EMNE	Emne
PROGRAM + MACHINE	Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner
MACHINE	Kollisjonsenheter og emner

Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

I driftsmodusen **Prog.kjøring blokkrekke** utfører styringen et NC-program helt til programslutt eller til det forekommer et manuelt eller programmert avbrudd. Du kan gjenoppta programkjøringen etter et avbrudd.

I driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk** starter du hver NC-blokk enkeltvis med den eksterne **NC-start**-tasten. Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt.



Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

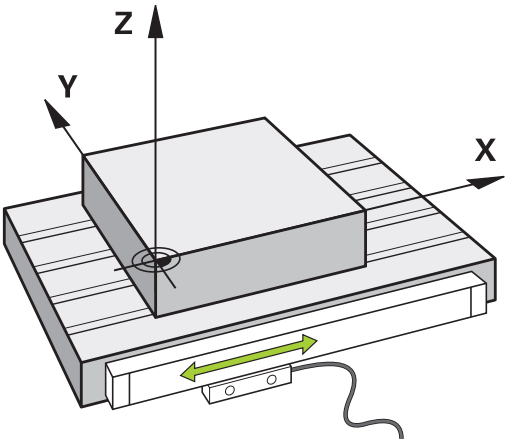
Funksjons-tast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR.- + INNDEL.	Venstre: NC-program, høyre: inndeling
PROGR.- + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne
EMNE	Emne
POSISJON + MACHINE	Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner
MACHINE	Kollisjonsenheter og emner

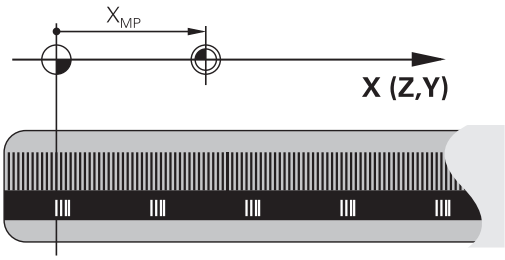
Skjermtaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller

Funksjons-tast	Vindu
PALETT	Palettabell
PROGR.- + PALETT	Venstre: NC-program, høyre: palettabell
PALETT + STATUS	Venstre: palettabell, høyre: statusvisning
PALETT + GRAFIKK	Venstre: palettabell, høyre: grafikk
BPM	Batch Process Manager

3.4 Grunnleggende om NC

Avstandsenkodere og referansemerker





På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

Når en maskinakse er i bevegelse, sender den tilhørende avstandsenkoderen ut et signal som styringen bruker til å beregne den nøyaktige, aktuelle posisjonen til maskinaksen.

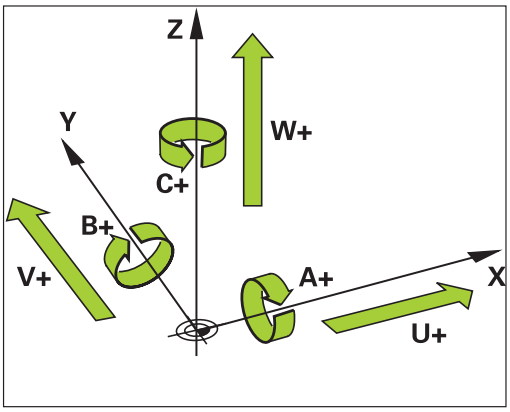
Ved strømbrudd går forbindelsen mellom maskinsleideposisjonen og den beregnede, aktuelle posisjonen tapt. For å kunne opprette forbindelsen på nytt benytter inkrementelle posisjonsenkodere seg av referansemerker. Ved overkjøring av et referansemerke mottar styringen et signal som indikerer et maskinbasert nullpunkt. På den måten kan styringen gjenopprette forbindelsen mellom den aktuelle posisjonen og den gjeldende maskinposisjonen. For lengdeenkodere med avstandskodede referansemerker må du kjøre maskinaksen maksimum 20 mm, og for vinkelenkodere maksimum 20°.

Ved absolutte enkodere blir det overført en absolutt posisjonsverdi til styringen etter at maskinen er slått på. Dermed er forbindelsen mellom den aktuelle posisjonen og maskinsleideposisjonen gjenopprettet med en gang maskinen er slått på. Forbindelsen opprettes uten at maskinaksene kjøres.

Programmerbare akser

De programmerbare aksene til styringen samsvarer med aksedefinisjonen i DIN 66217 som standard.

Beskrivelsene av de programmerbare aksene finner du i tabellen under:



Hovedakse	Parallellakse	Roteringsakse
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Følg maskinhåndboken!

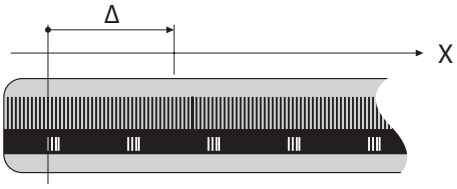
Antallet programmerbare akser, samt beskrivelsen og tilordningen deres, avhenger av maskinen.

Maskinprodusenten kan definere ytterligere akser, f.eks. PLC-akser.

Referansesystemer

For at styringen skal kunne kjøre en akse med en definert avstand, trenger den et **referansesystem**.

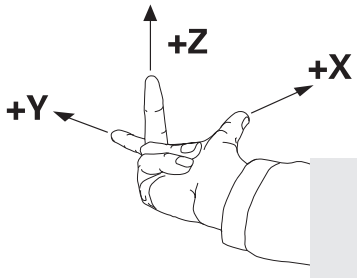
Lengdeenkoderen som er montert parallelt med aksen, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.



For å kjøre frem til et punkt i **planet** trenger styringen to akser og dermed et referansesystem med to dimensjoner.

For å kjøre frem til et punkt i **rommet** trenger styringen tre akser og dermed et referansesystem med tre dimensjoner. Hvis de tre aksene er plassert loddrett mot hverandre, oppstår det et såkalt **tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem**.

> I samsvar med høyrehåndsregelen peker fingerspissene i de positive retningene til de tre hovedaksene.

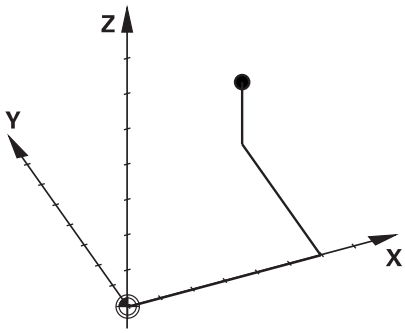


For at et punkt skal kunne bestemmes entydig i rommet, er det i tillegg til plasseringen av de tre dimensjonene nødvendig med et **koordinatutgangspunkt**. Det felles skjæringspunktet fungerer som koordinatutgangspunkt i et tredimensjonalt koordinatsystem. Dette skjæringspunktet har koordinatene **X+0**, **Y+0** og **Z+0**.

For at styringen for eksempel alltid skal kunne utføre et verktøyskift ved den samme posisjonen, men utføre en bearbeiding som alltid refererer til den gjeldende emneposisjonen, må styringen skille mellom ulike referansesystemer.

Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
  Machine **C**oordinate **S**ystem
- Grunnleggende koordinatsystem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Emnekoordinatsystem B-CS:
  Basic **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS:
  Working **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Angivelseskoordinatsystem I-CS:
  Input **C**oordinate **S**ystem
- Verktøykoordinatsystem T-CS:
  Tool **C**oordinate **S**ystem



> Alle referansesystemene bygger på hverandre. De er underlagt den kinematiske kjeden til den aktuelle verktøymaskinen.
>
> Maskinkoordinatsystemet er referansesystem.

Maskinkoordinatsystem M-CS

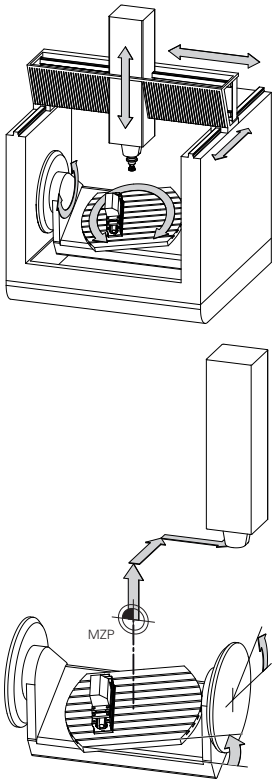
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

Siden mekanikken til en verktøymaskin ikke svarer nøyaktig til et kartesisk koordinatsystem, består maskinkoordinatsystemet av flere endimensjonale koordinatsystemer. De endimensjonale koordinatsystemene svarer til de fysikalske maskinaksene, som ikke nødvendigvis står loddrett mot hverandre.

Stillingen og orienteringen til de endimensjonale koordinatsystemene blir definert i kinematikkbeskrivelsen ved hjelp av translasjoner og rotasjoner som går ut fra spindelnesen.

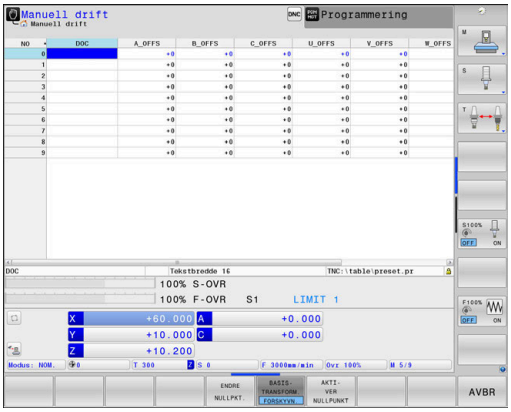
Maskinprodusenten definerer posisjonen til koordinatutgangspunktet for det såkalte maskinnullpunktet i maskinkonfigurasjonen. Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til målesystemene og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnullpunktet ligger ikke nødvendigvis i det teoretiske skjæringspunktet for de fysiske aksene. Det kan også ligge utenfor kjøreområdet.

Siden verdiene i maskinkonfigurasjonen ikke kan endres av brukeren, brukes maskinkoordinatsystemet til å bestemme konstante posisjoner, f.eks. verktøyskiftepunkt.



Maskinnullpunkt MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

Funksjonstast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren kan definere forskyvninger i maskinkoordinatsystemet for hver akse ved hjelp av **FORSKYVN.**-verdiene i nullpunkttabellen.



Maskinprodusenten konfigurerer **FORSKYVN.**-kolonnene i nullpunktsbehandlingen slik at de passer til maskinen.

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra nullpunkttabell for paletter. Maskinprodusenten kan her definere **OFFSET**-verdier som virker før **OFFSET**-verdiene som du har definert i nullpunkttabellen. Om et palettnullpunkt er aktivt, og i så fall hvilket, viser arkfanen **PAL** i den ekstra statusvisningen. Siden **OFFSET**-verdiene til nullpunkttabellen for paletter ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Følg dokumentasjonen til maskinprodusenten
- Bruk palettnullpunkt bare i forbindelse med paletter
- Før bearbeidingen må du kontrollere visningen til arkfanen **PAL**

Med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44) er i tillegg transformasjonen **Additiv forskyvn. (M-CS)** tilgjengelig for dreieaksene. Denne transformasjonen virker additivt på **OFFSET**-verdiene fra nullpunkttabellen og nullpunkttabellen for paletter.

Det er bare maskinprodusenten som har tilgang til den såkalte **OEM-OFFSET**-funksjonen. Med **OEM-OFFSET** kan additive akseforskyvninger defineres for dreie- og parallellakser.

Alle **OFFSET**-verdier (alle nevnte **OFFSET**-angivelsesmuligheter) danner samlet differansen mellom **AKT.**- og **RFFAKT**-posisjonen til en akse.

Styringen omsetter alle bevegelsene i maskinkoordinatsystemet, uavhengig av hvilket referansesystem verdiene blir angitt i.

Eksempel for en 3-akset maskin med en Y-akse som kileakse som ikke er plassert loddrett mot ZX-planet:

- ▶ Kjøre en NC-blokk med **L IY+10** i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- > Styringen beregner de nødvendige nominelle akseverdiene på grunnlag av de definerte verdiene.
- > Styringen beveger maskinaksene **Y og Z** under posisjoneringen.
- > Visningene **RFFAKT** og **REFNOM** viser bevegelsene til Y-aksen og Z-aksen i maskinkoordinatsystemet.
- > Visningene **AKT.** og **NOM.** viser bare en bevegelse for Y-aksen i angivelseskoordinatsystemet.
- ▶ Kjøre en NC-blokk med **L IY-10 M91** i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**
- > Styringen beregner de nødvendige nominelle akseverdiene på grunnlag av de definerte verdiene.
- > Styringen beveger bare maskinakse **Y** under posisjoneringen.
- > Visningene **RFFAKT** og **REFNOM** viser bare en bevegelse for Y-aksen i maskinkoordinatsystemet.
- > Visningene **AKT.** og **NOM.** viser bevegelsene til Y-aksen og Z-aksen i angivelseskoordinatsystemet.

Brukeren kan programmere posisjoner som refererer til maskinnullpunktet, f.eks. ved hjelp av tilleggsfunksjonen **M91**.

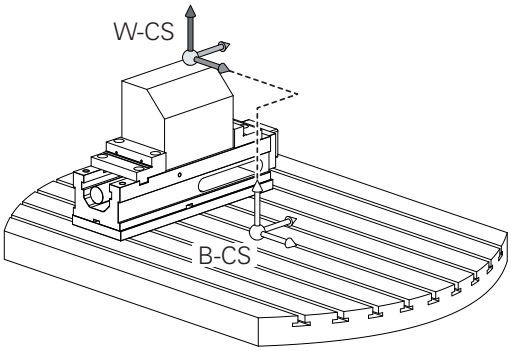
Grunnleggende koordinatsystem B-CS

Det grunnleggende koordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er slutten av kinematikkbeskrivelsen.

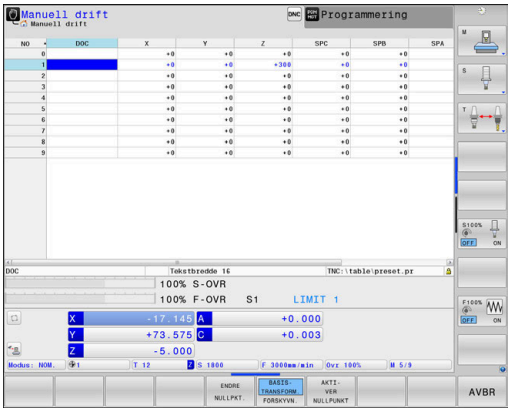
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

Maskinprodusenten definerer kinematikkbeskrivelsen og dermed posisjonen til koordinatutgangspunktet for det grunnleggende koordinatsystemet i maskinkonfigurasjonen. Brukeren kan ikke endre verdiene i maskinkonfigurasjonen.

Det grunnleggende koordinatsystemet brukes til å bestemme posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet.



Skjermtast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.



Maskinprodusenten konfigurerer **BASISTRANSFORM.**-kolonnene i nullpunktsbehandlingen slik at de passer til maskinen.

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

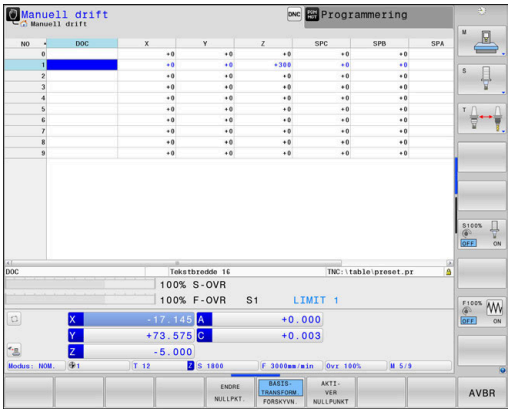
Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra nullpunkttabell for paletter. Maskinprodusenten kan her definere **BASISTRANSFORM.**-verdier som virker før **BASISTRANSFORM.**-verdiene som du har definert i nullpunkttabellen. Om et palettnullpunkt er aktivt, og i så fall hvilket, viser arkfanen **PAL** i den ekstra statusvisningen. Siden **BASISTRANSFORM.**-verdiene til nullpunkttabellen for paletter ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Følg dokumentasjonen til maskinprodusenten
- Bruk palettnullpunkt bare i forbindelse med paletter
- Før bearbeidingen må du kontrollere visningen til arkfanen **PAL**

Emnekoordinatsystem W-CS

Emnekoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er det aktive nullpunktet.

Posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet er avhengig av **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen.



Skjermtast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.

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

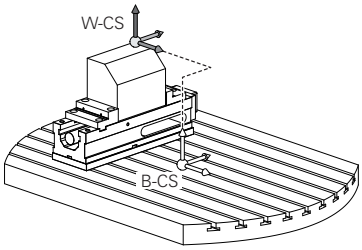
Etterfølgende transformasjoner er i tillegg tilgjengelige med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44):

- **Additiv grunnrotering (W-CS)** virker additivt på en grunnrotering eller en 3D-grunnrotering fra nullpunkttabellen og nullpunkttabellen for paletter. **Additiv grunnrotering (W-CS)** er her den første mulige transformasjonen i emnekoordinatsystemet W-CS.
- **Forskyvning (W-CS)** virker additivt på forskyvningen som er definert i NC-programmet før dreiing av arbeidsplanet (syklus 7 **NULLPUNKT**).
- **Refleksjon (W-CS)** virker additivt på speilingen som er definert i NC-programmet før dreiing av arbeidsplanet (syklus 8 **SPEILING**).
- **Forskyvning (mW-CS)** virker i det såkalte modifiserte emnekoordinatsystemet etter bruk av transformasjonene **Forskyvning (W-CS)** eller **Refleksjon (W-CS)** og før dreiing av arbeidsplanet.

Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan ved hjelp av transformasjoner i emnekoordinatsystemet.

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

- **3D ROT**-funksjoner
  - **PLANE**-funksjoner
  - Syklus 19 **ARBEIDSPLAN**
- Syklus 7 **NULLPUNKT**
  (forskyvning **før** dreiing av arbeidsplanet)
- Syklus 8 **SPEILING**
  (speiling **før** dreiing av arbeidsplanet)

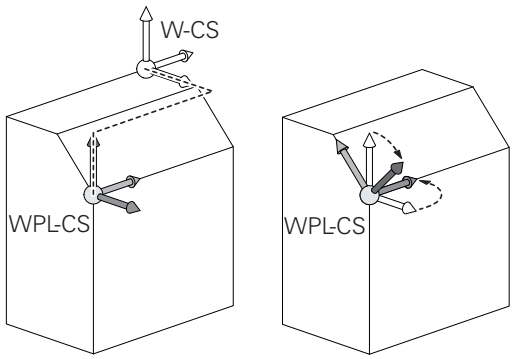


Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

Du må bare programmere de angitte (anbefalte) transformasjonene i koordinatsystemene. Dette gjelder både for angivelse og tilbakestilling av transformasjonene. Avvikende bruk kan føre til uventede eller uønskede konstellasjoner. Se de etterfølgende programmeringsmerknadene.

Merknader til programmeringen:

- Når transformasjoner (speile og forskyve) blir programmert før **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**), forandres posisjonen til dreiepunktet (opprinnelsen til koordinatsystemet for arbeidsplan WPL-CS) og orienteringen til roteringsaksene.
  - en forskyvning alene forandrer bare posisjonen til dreiepunktet
  - en speiling alene forandrer bare orienteringen til roteringsaksene
- I forbindelse med **PLANE AXIAL** og syklus 19 har de programmerte transformasjonene (speiling, rotering og skalering) ingen innvirkning på posisjonen til dreiepunktet eller orienteringen til roteringsaksene.



Uten aktive transformasjoner i emnekoordinatsystemet er posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan og emnekoordinatsystemet identisk.

På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

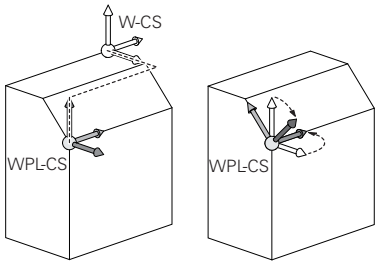
Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 78

Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

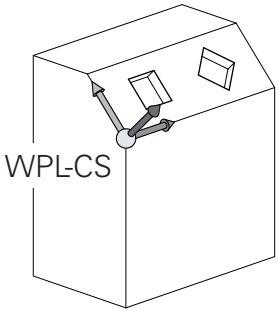
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

Posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan er avhengig av de aktive transformasjonene i emnekoordinatsystemet.

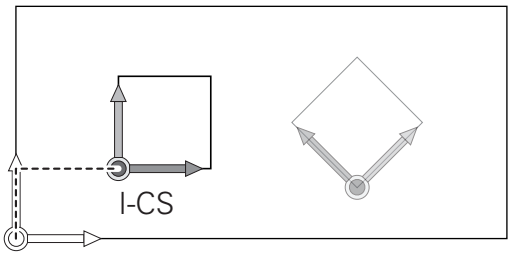


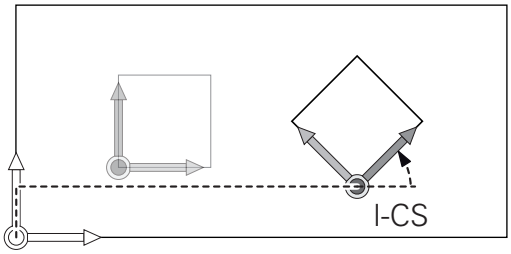
> Uten aktive transformasjoner i emnekoordinatsystemet er posisjonen og orienteringen til koordinatsystemet for arbeidsplan og emnekoordinatsystemet identisk.
>
> På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet ved hjelp av transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan.



> Med funksjonen **Mill-Turning** (alternativ nr. 50) er i tillegg transformasjonene **OEM-rotering** og **Presesjonsvinkel** tilgjengelig.
>
> - **OEM-rotering** er bare tilgjengelig for maskinprodusenten og virker før **Presesjonsvinkel**
> - **Presesjonsvinkel** blir definert ved hjelp av syklusene 800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.**, 801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM** og 880 **TANNHJUL SNEKKEFR.** og virker før de andre transformasjonene til koordinatsystemet for arbeidsplan.
>
> De aktive verdiene til begge transformasjonene (hvis ulik 0) vises på arkfanen **POS** for den ekstra statusvisningen. Kontroller også verdiene i freseområdet, da de aktive transformasjonene fortsatt virker der!





> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten kan også bruke transformasjonene **OEM-rotering** og **Presesjonsvinkel** uten funksjonen **Mill-Turning** (alternativ nr. 50).

Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

- Syklus 7 **NULLPUNKT**
- Syklus 8 **SPEILING**
- Syklus 10 **ROTERING**
- Syklus 11 **SKALERING**
- Syklus 26 **SKALERING AKSE**
- **PLANE RELATIVE**

PLANE RELATIVE virker som **PLANE**-funksjon i emnekoordinatsystemet og orienterer koordinatsystemet for arbeidsplan.

Verdiene til den additive dreiingen refererer dermed alltid til det gjeldende koordinatsystemet for arbeidsplan.

Med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44) er i tillegg transformasjonen **Rotasjon (I-CS)** tilgjengelig. Denne transformasjonen virker additivt på roteringen som er definert i NC-programmet (syklus 10 **ROTERING**).

Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

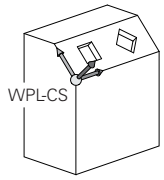
Uten aktive transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan er posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet og koordinatsystemet for arbeidsplan identisk.

På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.

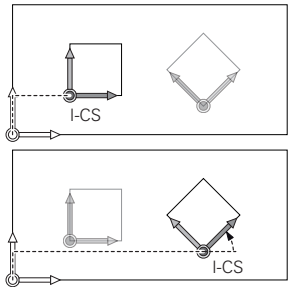
Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

Posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet er avhengig av de aktive transformasjonene i koordinatsystemet for arbeidsplan.



> Uten aktive transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan er posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet og koordinatsystemet for arbeidsplan identisk.
>
> På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.



Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

> Visningene **NOM.**, **AKT.**, **ETTSL** og **NOMRV** er også basert på angivelseskoordinatsystemet.

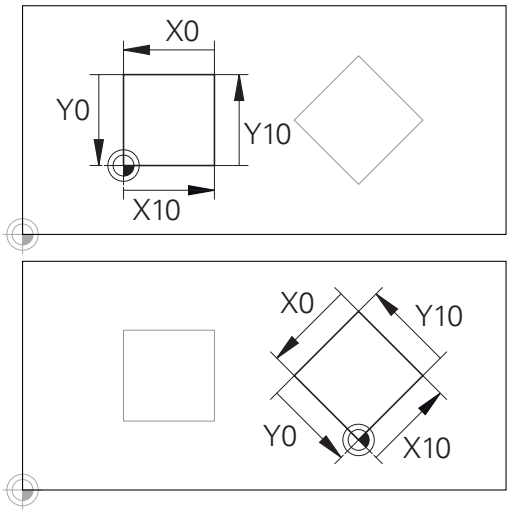
Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

- akseparallelle posisjoneringsblokker
- Posisjoneringsblokker med kartesiske eller polare koordinater

Eksempel

```
N70  X+48 R+*
```

```
N70  G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```



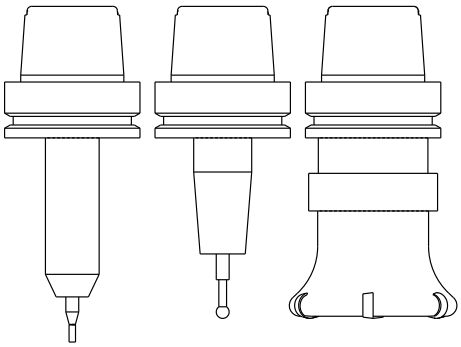
En kontur som referer til angivelseskoordinatsystemet, kan enkelt transformeres etter ønske.

> Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.
>
> **Mer informasjon:** "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 81

Verktøykoordinatsystem T-CS

Verktøykoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er verktøynullpunktet. Verdiene i verktøytabellen referer til dette punktet: **L** og **R** ved freseverktøy og **ZL**, **XL** og **YL** ved dreieverktøy.

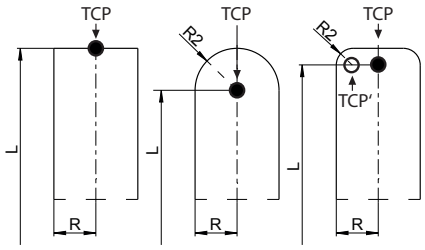
Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer



> For at den dynamiske kollisjonsovervåkningen (alternativ nr. 40) skal kunne overvåke verktøyet korrekt, må verdiene i verktøytabellen tilsvare de faktiske dimensjonene til verktøyet.

I samsvar med verdiene fra verktøytabellen blir koordinatutgangspunktet for verktøykoordinatsystemet forskjøvet til verktøyføringspunktet TCP. TCP står for **T**ool **C**enter **P**oint.

Hvis NC-programmet ikke referer til verktøyspissen, må verktøyføringspunktet forskyves. Den nødvendige forskyvningen skjer i NC-programmet med hjelp av deltaverdiene ved verktøyoppkallingen.

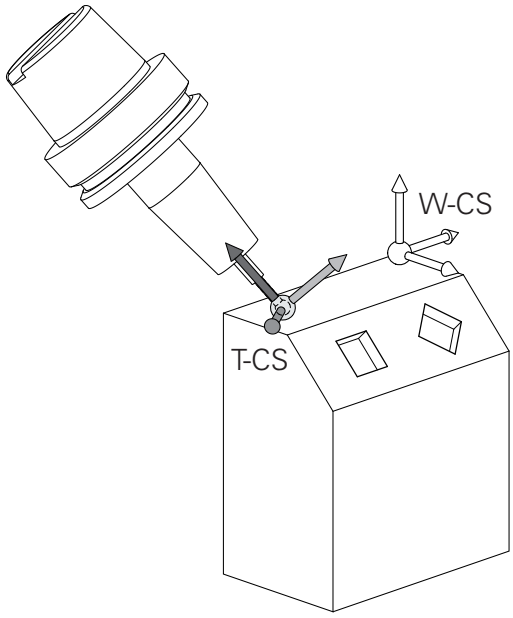


> Posisjonen til TCP som vises i grafikken, er forpliktende i forbindelse med 3D-verktøykorrigeringen

> Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

Orienteringen til verktøykoordinatsystemet er avhengig av den gjeldende verktøystillingen ved aktiv tilleggsfunksjon **M128**.

Verktøystilling i maskinkoordinatsystemet:



Eksempel

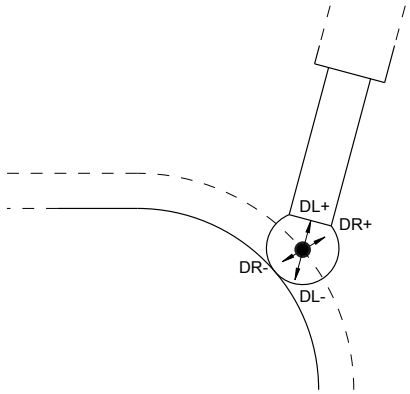
```
N70  G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Ved de viste posisjoneringsblokkene med vektorer er det mulig å utføre en 3D-verktøykorrigering ved hjelp av korreksjonsverdiene **DL**, **DR** og **DR2** fra **T**blokken.

Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

Styringen gjenkjenner de ulike verktøytypene ved hjelp av kolonnene **L**, **R** og **R2** i verktøytabellen:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → endefres
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiusfres eller kulefres
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → radiusfres for hjørner eller torusfres



Uten **TCPM**-funksjonen eller tilleggsfunksjonen **M128** er orienteringen til verktøykoordinatsystemet og angivelseskoordinatsystemet identisk.

Betegnelse på aksene på fresemaskiner

Aksene X, Y og Z på fresemaskinen kalles også verktøyakse, hovedakse (1. akse) og hjelpeakse (2. akse). Oppsettet for verktøyaksen bestemmer tilordningen av hoved- og hjelpeaksen.

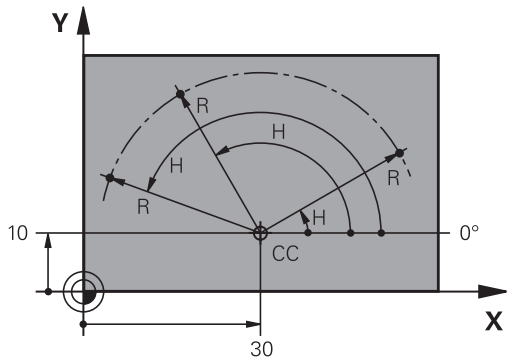
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarkoordinater

Hvis arbeidstegningen har rettvinklede mål, skriver du også NC-programmet med rettvinklede koordinater. For emner med sirkelbuer eller for vinkelangivelser er det ofte enklere å fastsette posisjonen med polarkoordinater.

I motsetning til de rettvinklede koordinatene X, Y og Z beskriver polarkoordinatene bare posisjoner i et plan. Polarkoordinatene har nullpunkt i pol CC (CC = circle centre; eng. sirkelmidtpunkt). En posisjon i et plan blir dermed entydig fastsatt ved hjelp av:

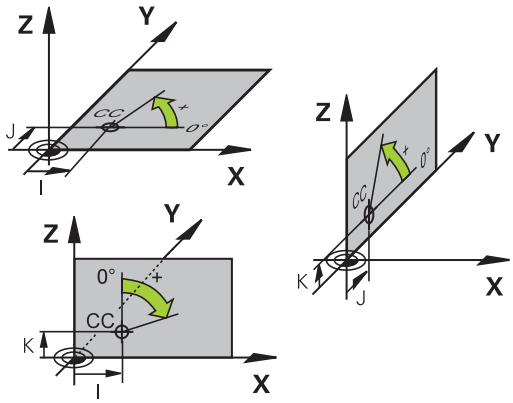
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



Fastsette pol og vinkelreferanseakse

Polen fastsettes ved hjelp av to koordinater i et rettvinklet koordinatsystem i ett av de tre planene. Dermed er også vinkelreferanseaksen for polarkoordinatvinkelen H entydig definert.

Polkoordinater (plan)	Vinkelreferanseakse
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z



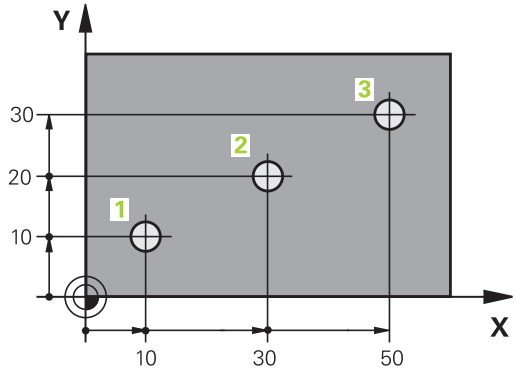
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

Absolutte emneposisjoner

Hvis du lar koordinatene for en posisjon referere til koordinatnullpunktet (utgangspunktet), blir disse betegnet som absolutte koordinater. Hver posisjon på et emne blir entydig fastsatt ved hjelp av dets absolutte koordinater.

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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

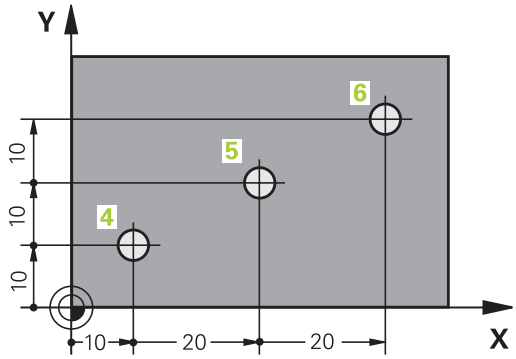


Inkrementelle emneposisjoner

Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved programskriving angir så de inkrementelle koordinatene den avstanden som verktøyet skal kjøres frem, dvs. mellom den siste og den påfølgende nominelle posisjonen. Derfor blir avstanden også kalt kjedemål.

Et inkrementelt mål kjennetegnes ved hjelp av funksjonen G91 før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater



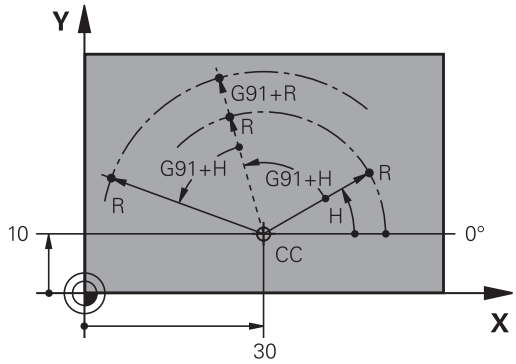
Absolutte koordinater for boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm

Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

Inkrementelle koordinater refererer alltid til den sist programmerte posisjonen til verktøyet.



Velge nullpunkt

En emnetegning angir et bestemt formelement på emnet som et absolutt nullpunkt, som oftest et av hjørnene på emnet. Ved setting av nullpunkt retter du først emnet inn etter maskinaksene, og så plasserer du verktøyet i en kjent posisjon i forhold til emnet. Dette gjør du for hver akse. For denne posisjonen setter du styringens visning enten på null eller en allerede angitt posisjonsverdi. Dermed tilordner du emnet til referansesystemet som gjelder for styringens visning eller eventuelt for NC-programmet.

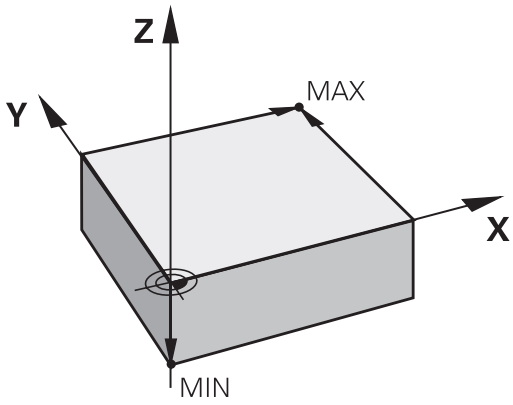
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

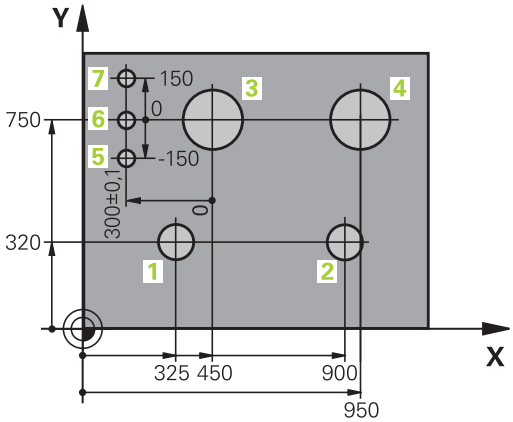
Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN.

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



Eksempel

Emneskissen viser boringer (**1** til **4**) med dimensjoner som refererer til et absolutt nullpunkt med koordinatene X=0 Y=0. Boringer (**5** til **7**) refererer til et relativt nullpunkt med de absolutte koordinatene X=450 Y=750. Med syklusen **Nullpunktsforskyvning** kan du midlertidig forskyve nullpunktet til posisjonen X=450, Y=750 for å programmere boringene (**5** til **7**) uten nærmere beregninger.



3.5 Åpne og angi NC-programmer

Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format

Et NC-program består av en rekke NC-blokker. Illustrasjonen til høyre viser elementene i en NC-blokk.

Styringen nummererer NC-blokkene i et NC-program automatisk, avhengig av maskinparameteren **blockIncrement** (105409). Maskinparameteren **blockIncrement** (105409) definerer blokknumrene trinnvis.

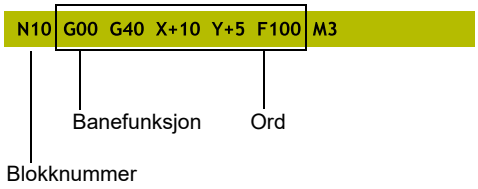
Den første NC-blokken i et NC-program angis med **%**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

De neste NC-blokkene inneholder informasjon om:

- Råemnet
- Verktøyoppkallinger
- Fremkjøring til en sikkerhetsposisjon
- Matinger og turtall
- Banebevegelser, sykluser og andre funksjoner

Den siste NC-blokken i et NC-program angis med **N99999999**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

NC-blokk



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Det er fare for at det oppstår en kollisjon under tilkjøringsbevegelsen etter et verktøyskifte!

▶ Programmer en ekstra sikker mellomposisjon ved behov.

Definere råemne: G30/G31

Straks du har opprettet et nytt NC-program, definerer du et ubearbeidet emne. For å definere emnet i ettertid trykker du på tasten **SPEC FCT**, skjermtasten **PROGRAM STANDARDER** og deretter på skjermtasten **BLK FORM**. Styringen trenger denne definisjonen for den grafiske simuleringen.

> Råemnedefinisjonen er bare nødvendig hvis du ønsker å teste NC-programmet grafisk.

Kontrollsystemet kan vise forskjellige råemneformer:

Skjermtast	Funksjon
	Definere rektangulært råemne
	Definere sylindrisk råemne
	Definere rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

Rektangulært råemne

Sidene til kvaderen ligger parallelt med aksene X, Y og Z. Dette råemnet defineres ved hjelp av to av hjørnepunktene:

- MIN-punkt G30: den minste X-, Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absoluttverdiene
- MAKS-punkt G31: den største X-,Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absolutte eller inkrementelle verdier

Eksempel

%NY G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAKS-punktkoordinater
N99999999 %NY G71 *	Programslutt, navn, måleenhet

Sylindrisk råemne

Det sylindriske råemnet defineres av målene til sylinderen:

- X, Y eller Z: rotasjonsakse
- D, R: diameter eller radius for sylinderen (med positivt fortegn)
- R: sylinderlengde (med positivt fortegn)
- DIST: Forskyvning langs rotasjonsaksen
- DI, RI: innvendig diameter eller innvendig radius for hul sylinder

> Parameteren **DIST** og **RI** eller **DI** er valgfri og trenger ikke programmeres.

Eksempel

%NY G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10*	Spindelakse, radius, lengde, distanse, innvendig radius
N99999999 %NY G71 *	Programslutt, navn, måleenhet

Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

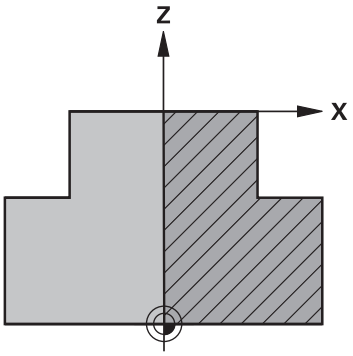
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radius på det rotasjonssymmetriske råemnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivelsen

Konturbeskrivelsen kan inneholde negative verdier i rotasjonsaksen, men bare positive verdier i hovedaksen. Konturen må være lukket, dvs. at konturstart tilsvarer konturslutt.

Når du definerer et rotasjonssymmetrisk råemne med inkrementelle koordinater, er målene uavhengige av diameterprogrammeringen.

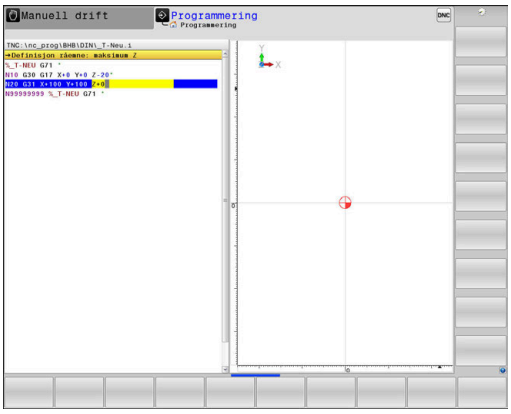


> Underprogrammet kan angis med et nummer, et navn eller en QS-parameter.

Eksempel

%NY G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*	Spindelakse, tolkingsmetode, underprogramnummer
N20 M30*	Hovedprogramslutt
N30 G98 L1*	Underprogramoppstart
N40 G01 X+0 Z+1*	Konturstart
N50 G01 X+50*	Programmere i positiv hovedakseretning
N60 G01 Z-20*	
N70 G01 X+70*	
N80 G01 Z-100*	
N90 G01 X+0*	
N100 G01 Z+1*	Konturslutt
N110 G98 L0*	Underprogramslutt
N99999999 %NY G71 *	Programslutt, navn, måleenhet

Åpne nytt NC-program



Et NC-program må alltid angis i driftsmodusen **Programmering**. Eksempel på åpning av program:

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

Velge katalogen der du vil lagre det nye NC-programmet:

FILNAVN = NYTT.I

ENT

- Angi nytt programnavn
- Bekreft med **ENT**-tasten

MM

- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**
- > Styringen skifter til programvinduet og åpner dialogen for definisjon av **BLK FORM** (råemne).

- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulær råemneform

ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY

G17

- Angi spindelaksen, f.eks. **G17**

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM

ENT

- Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MIN-punktet etter hverandre, og bekreft hver inntasting med tasten **ENT**.

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM

ENT

- Angi X-, Y- og Z-koordinatene til MAKS-punktet etter hverandre, og bekreft hver inntasting med tasten **ENT**.

Eksempel

%NY G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	MAKS-punktkoordinater
N99999999 %NY G71 *	Programslutt, navn, måleenhet

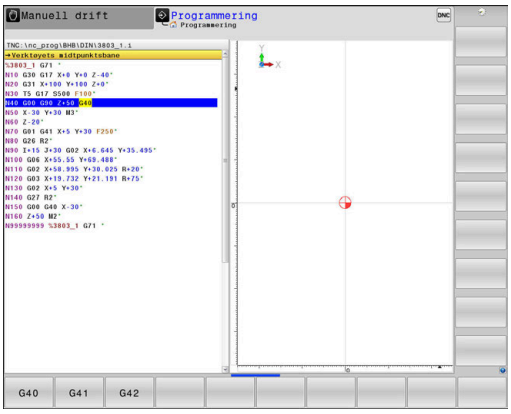
Styringen oppretter automatisk den første og siste NC-blokken i NC-programmet.

> Hvis du ikke ønsker å programmere en råemnedefinisjon, avbryter du dialogen for **Arbeidsplan i grafikk: XY** med tasten **DEL**!

Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO

Når du skal programmere en NC-blokk, trykker du på tasten **SPEC FCT**. Trykk på skjermtasten **PROGRAMFUNKSJONER** og deretter på skjermtasten **DIN/ISO**. For å beholde den aktuelle G-koden kan du også bruke de grå banefunksjonstastene.

> Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et USB-tilkoblet alfanumerisk tastatur, må du passe på at du bruker store bokstaver.



Eksempel på posisjoneringsblokk

G

ENT

- Trykk på **G**-tasten
- Angi **1**, og trykk på tasten **ENT** for å åpne NC-blokken

KOORDINATER?

X

- **10** (Angi målkoordinater for X-aksen)

Y

- **20** (Angi målkoordinater for Y-aksen)

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

Verktøyets midtpunktsbane

G

- Angi **40**, og bekreft med tasten **ENT** for å kjøre uten radiuskorrigering av verktøy

Alternativ

G41

G42

- Kjør til høyre eller venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtast **G41** eller **G42**

MATING F=?

- **100** (angi mating for denne banebevegelsen til 100 mm/min)

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

TILLEGGSFUNKSJON M?

- Angi **3** (tilleggsfunksjon **M3 Spindel på**).

END

- Når du trykker på tasten **END**, avslutter styringen denne dialogen.

Eksempel

```
N30 G01  G40 X+10  Y+5 F100 M3*
```

Overfør aktuelle posisjoner

Styringen gjør det mulig å overføre verktøyets aktuelle posisjon til NC-programmet, f.eks. når du

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

- plasser inndatafeltet i en NC-blokk på det stedet der du vil overføre en posisjon

- velger funksjonen Overfør aktuell posisjon
- > I funksjonstastlinjen viser styringen de aksene som det er mulig å overføre posisjonene for.

- Velg akse
- > Styringen skriver den aktuelle posisjon til den valgte aksen i det aktive inndatafeltet.

Til tross for den aktive verktøyradiuskorrekturen overfører styringen alltid koordinatene for verktøymidtpunktet til arbeidsplanet.

Styringen tar hensyn til den aktive verktøylengdekorrekturen og overfører alltid koordinatene for verktøyspissen til verktøyaksen.

Styringen lar funksjonstastlinjen for valg av akser være aktiv frem til tasten **Overfør aktuell posisjon** blir trykket på nytt. Dette gjelder også hvis du lagrer den aktuelle NC-blokken eller åpner en ny NC-blokk med en banefunksjonstast. Hvis du velger et inntastingsalternativ med en funksjonstast (f.eks. radiuskorrigering), vil styringen også lukke funksjonstastlinjen for valg av akser.

Hvis funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv, er funksjonen **Overfør aktuell posisjon** ikke tillatt.

Redigere NC-program

> Du kan ikke redigere det aktive NC-programmet under utførelsen.

Mens du oppretter eller forandrer et NC-program, kan du velge enkeltlinjer i NC-programmet og enkeltord i en NC-blokk ved hjelp av piltastene eller funksjonstastene:

Skjerm-tast/tast	Funksjon
	Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert forut for den aktuelle NC-blokken uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen
	Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert etter den aktuelle NC-blokken uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen
↑ ↓	Hoppe fra NC-blokk til NC-blokk
→ ←	Velge enkeltord i NC-blokken
GOTO	Velge en bestemt NC-blokk **Mer informasjon:** "Bruke tasten GOTO", Side 182

Skjerm-tast/tast	Funksjon
CE	■ Nullstille verdien for et valgt ord ■ Slette feil verdi ■ Slett feilmeldingen som kan slettes
NO ENT	Slette valgt ord
DEL	■ Slette valgt NC-blokk ■ Slette sykluser og programdeler
LEGG TIL SISTE NC-BLOKK	Legge til den NC-blokken som du sist redigerte eller slettet

Legge til NC-blokk på ønsket sted

- Velg NC-blokken som du vil legge inn en ny NC-blokk bak
- Åpne dialog

Lagre endringer

Som standard lagrer styringen endringene automatisk når du skifter driftsmodus, eller når du velger filbehandlingen. Hvis du vil lagre endringer i NC-programmet, går du frem på følgende måte:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE**
- > Styringen lagrer alle endringer som er gjort siden siste lagring.

Lagre NC-program i en ny fil

Du kan lagre innholdet i NC-programmet som for øyeblikket er valgt, under et annet programnavn. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE SOM

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SOM**
- > Styringen viser et vindu der du kan angi mappen og det nye filnavnet.
- Velg eventuelt målmappen med skjermtasten **SKIFT**
- Angi filnavn
- Bekreft med funksjonstasten **OK** eller tasten **ENT**, eller avbryt med funksjonstasten **AVBRYT**

> Filen som er lagret med **LAGRE SOM**, finner du også i filbehandlingen ved hjelp av funksjonstasten **SISTE FILER**.

Angre endringer

Du kan angre alle endringer som har blitt gjort siden siste lagring. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

- Trykk på funksjonstasten **ANGRE ENDRINGEN**
- > Styringen viser et vindu der du kan bekrefte eller avbryte handlingen.
- Forkast endringer med skjermtasten **JA** eller tasten **ENT**, eller avbryt med skjermtasten **NEI**

Endre og legg til ord

- Velge ord i NC-blokken
- Skrive over med den nye verdien
- > Når ordet er valgt, har du tilgang til dialogen.
- Avslutte endringer: Trykk på **END**-tasten.

Hvis du vil føye til et ord, trykker du på piltastene (mot høyre eller venstre) til du kommer til den riktige dialogen der du skriver inn ordet.

Søke etter samme ord i flere NC-blokker

- Velge et ord i en NC-blokk: Trykk på piltasten til det ønskede ordet er merket

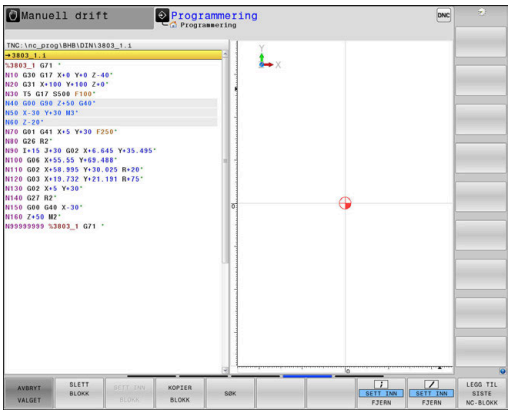
- Velg NC-blokk med piltaster
  - Pil nedover: søke forover
  - Pil oppover: søke bakover

Merkingen befinner seg på det samme ordet i den NC-blokken du nettopp valgte, som i den første NC-blokken du valgte.

> Hvis du har startet søket i et svært langt NC-program, viser styringen et symbol med fremdriftsindikatoren. Du kan når som helst avbryte søket ved behov.

Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler

Styringen har følgende funksjoner tilgjengelige for kopiering av programdeler innenfor et NC-program, eller for kopiering til et annet NC-program:



Funksjons-tast	Funksjon
VELG BLOCK	Slå på markeringsfunksjonen.
AVBRYT VALGET	Slå av markeringsfunksjonen.
KLIPP UT BLOKK	Klippe ut merket blokk
SETT INN BLOKK	Sett inn blokken fra minnet.
KOPIER BLOKK	Kopier merket blokk.

Slik kopierer du programdeler:

- ▶ Velg funksjonstastrekke med markeringsfunksjoner
- ▶ Velge første NC-blokk i programdelen som skal kopieres
- ▶ Merke første NC-blokk: Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**.
- > Styringen markerer NC-blokken med farge og viser funksjonstasten **AVBRYT VALGET**.
- ▶ Flytt markøren til siste NC-blokk i programdelen som du vil kopiere eller klippe ut.
- > Styringen viser alle merkede NC-blokker i en annen farge. Du kan når som helst avslutte markeringsfunksjonen ved å trykke på funksjonstasten **AVBRYT VALGET**.
- ▶ Kopiere merket programdel: Trykk på funksjonstasten **KOPIER BLOKK**, og klipp ut merket programdel: Trykk på funksjonstasten **KLIPP UT BLOKK**.
- > Styringen lagrer den merkede blokken.

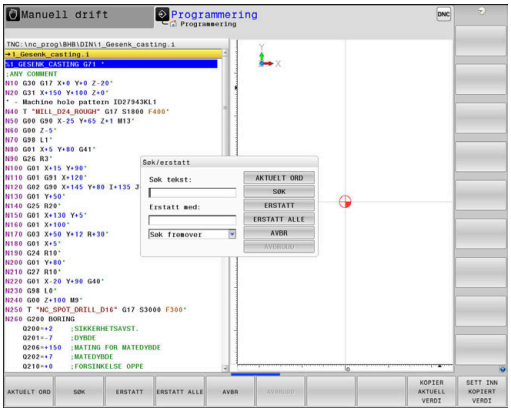
> Hvis du vil overføre en programdel til et annet NC-program, velger du her det ønskede NC-programmet via filbehandlingen.

- ▶ Bruk piltastene til å velge den NC-blokken som den kopierte (utklipte) programdelen skal legges til bak
- ▶ Sette inn lagret programdel: Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**
- ▶ Avslutte markeringsfunksjon: Trykk på skjermtasten **AVBRYT VALGET**

Styringens søkefunksjon

Med styringens søkefunksjon kan du søke fritt etter tekst inne i et NC-program og om nødvendig erstatte den med en ny tekst.

Fritt tekstsøk



SØK

- ▶ Velge søkefunksjon
- > Styringen åpner søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastlinjen.
- ▶ Angi den teksten som det skal søkes etter, f.eks.: **TOOL**
- ▶ Velg foroversøking eller bakoversøking

SØK

- ▶ Starte et søk
- > Styringen hopper til den nærmeste NC-blokken der teksten som det søkes etter, er lagret.

SØK

- ▶ Gjenta søk
- > Styringen hopper til den nærmeste NC-blokken der teksten som det søkes etter, er lagret.

AVBR

- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

Søke etter og erstatte ønsket tekst

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonene**ERSTATT** og **ERSTATT ALLE** skriver automatisk over alle syntakselementer som ble funnet. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de opprinnelige dataene før de blir erstattet. Det kan føre til at NC-programmer blir uopprettelig skadet.

- Opprett eventuelt sikkerhetskopier av NC-programmene før du erstatter data
- Vær forsiktig når du bruker funksjonene **ERSTATT** og **ERSTATT ALLE**.

Under en bearbeiding er det ikke mulig å utføre funksjonene **SØK** og **ERSTATT** i det aktive NC-programmet. En aktiv skrivebeskyttelse forhindrer også disse funksjonene.

- Velg NC-blokken hvor søkeordet er lagret

SØK

- Velge søkefunksjon
> Styringen åpner søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastlinjen.
- Trykk på funksjonstasten **AKTUELT ORD**
> Styringen overfører det første ordet i den aktuelle NC-blokken. Trykk eventuelt på funksjonstasten på nytt for å overføre det ordet du ønsker.

SØK

- Starte et søk
> Styringen hopper til nærmeste treff for den søkte teksten.

ERSTATT

- Erstatte teksten og gå videre til neste treff: Trykk på skjermtasten **ERSTATT**. Hvis du vil erstatte alle teksttreffene: Trykk på skjermtasten **ERSTATT ALLE**. Hvis du ikke ønsker å erstatte teksten, men gå videre til neste treff: Trykk på skjermtasten **SØK**

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

3.6 Filbehandling

Filer

Filer i styringen	Type
NC-programmer	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
Kompatible NC-programmer	
HEIDENHAIN-enhetsprogrammer	.HU
HEIDENHAIN-konturprogrammer	.HC
Tabeller for	
Verktøy	.T
Verktøyskifter	.TCH
Nullpunkter	.D
Punkter	.PNT
Nullpunkter	.PR
Touch-prober	.TP
Sikkerhetskopifiler	.BAK
Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter)	.DEP
Fritt definerbare tabeller	.TAB
Paletter	.P
Dreieverktøy	.TRN
Verktøykorrektur	.3DTC
Tekster som	
ASCII-filer	.A
Tekstfiler	.TXT
HTML-filer, f.eks. resultatprotokoll for touch-probe-sykluser	.HTML
Hjelpefiler	.CHM
CAD-data som	
ASCII-filer	.DXF .IGES .STEP

Når du legger inn et NC-program i styringen, må du først gi dette NC-programmet et navn. Styringen lagrer NC-programmet i det interne minnet som en fil med det samme navnet. Også tekster og tabeller blir lagret som filer av styringen.

For at det skal være raskt å finne igjen og arbeide med filene, har styringen et eget vindu til filbehandling. Her kan du håndtere de ulike filene, kopiere, slette og skifte navn på dem.

Det er nesten ingen begrensninger på hvor mange filer som kan administreres med styringen. Tilgjengelig lagringsplass er minst **21 GB**. Et enkelt NC-program kan være på maksimalt **2 GB**.

> Avhengig av innstillingene genererer styringen sikkerhetskopifiler med filendelsen *.bak etter redigering og lagring av NC-programmer. Dette fører til at den tilgjengelige lagringsplassen reduseres.

Navn på filer

For NC-programmer, tabeller og tekster legger styringen en endelse til filnavnet. Endelsen er skilt fra resten av filnavnet med et punktum. Denne endelsen viser filtypen.

Filnavn	filtype
PROG20	.I

Filnavn, stasjonsnavn og katalognavn på styringen er underlagt følgende standard: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard).

Følgende tegn er tillatt:

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 _ -

Følgende tegn har en spesiell betydning:

Tegn	Beskrivelse
.	Det siste punktumet i et filnavn skiller ad filendelsen
\ og **/**	for katalogtre
:	skiller ad stasjonsbetegnelser fra katalogen

Ingen andre tegn må brukes for å unngå problemer ved f.eks. overføringen av filer. Tabellnavn må begynne med en bokstav.

Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

Mer informasjon: "Baner", Side 102

Vise eksternt opprettede filer på styringen

Det er installert noen tilleggsverktøy på styringen som gjør at du kan vise og delvis også redigere filer som er opprettet i følgende tabeller.

Filtyper	Type
PDF-filer	pdf
Excel-tabeller	xls csv
Internett-filer	html
Tekstfiler	txt ini
Grafikkfiler	bmp gif jpg png

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

Kataloger

Det er mulig å lagre svært mange NC-programmer og filer på harddisken. Legg derfor de enkelte filene i kataloger (mapper) slik at du beholder oversikten. I disse katalogene kan du så opprette nye kataloger, såkalte underkataloger. Med tasten **-/+** eller **ENT** kan du vise eller skjule underkataloger.

Baner

En bane angir stasjonen og samtlige kataloger, eventuelt underkataloger der en fil er lagret. De enkelte leddene skilles med bakovervendt skråstrek ****.

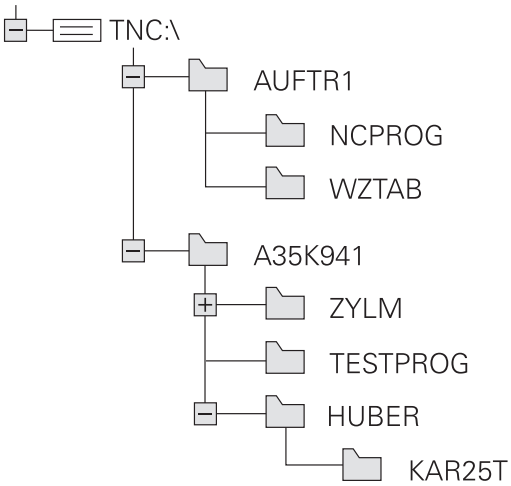
> Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

Eksempel

Katalogen AUFTR1 ble opprettet på stasjonen **TNC**. Deretter ble det i katalogen AUFTR1 opprettet en underkatalog kalt NCPROG. I denne underkatalogen ble NC-programmet PROG1.H kopiert inn. NC-programmet får dermed banen:

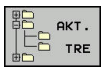
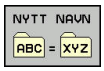
TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I

Grafikken til høyre viser et eksempel på en katalogvisning med ulike baner.



Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

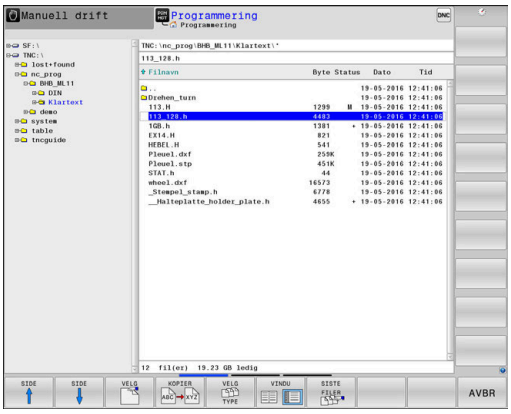
Funksjons-tast	Funksjon	Side
KOPIER ABC XYZ	Kopiere enkeltfiler	108
VELG TYPE	Vise bestemte filtyper	106
NY FIL	Opprette ny fil	108
SISTE FILER	Vise de 10 sist valgte filene	112
SLETT	Slette fil	113
FILER	Merke fil	114
NYTT NAVN ABC = XYZ	Gi filen nytt navn	115
BESKYTT	Beskytte fil mot endring og sletting	116
UBESKYTT.	Oppheve filbeskyttelse	116
TILPASS TABELL/ NC-PGM	Importere filen til en iTNC 530	Se brukerhånd-boken Konfigu-rere maskin, teste og kjøre NC-program-mer
	Tilpasse tabellformatet	343
NETTVERK	Administrere nettstasjonene	Se brukerhånd-boken Konfigu-rere maskin, teste og kjøre NC-program-mer
VELG RED.PROG.	Velge redigeringsprogram	116
SORTER	Sortere filer etter egenskaper	115
KOP.KAT.	Kopiere katalog	112
SLETT ALLE	Slette katalog med alt innhold	

Funksjons-tast	Funksjon	Side
	Aktualisere katalog	
	Gi katalogen nytt navn	
	Opprette ny katalog	

Velge filbehandling

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Styringen viser vinduet for filbehandlingen (bildet viser grunninnstillingen. Hvis styringen har en annen skjerminndeling, trykker du på funksjonstasten **VINDU**).



Det smale vinduet til venstre viser tilgjengelige stasjoner og kataloger. Stasjonene betegner enheter som data kan lagres eller overføres til. En av stasjonene er harddisken til styringen. Andre stasjoner er grensesnittene (RS232, Ethernet), der du for eksempel kan koble til en PC. En av katalogene er merket med mappesymbolet (venstre vindu), og har mappenavnet uthevet (høyre vindu). Underkataloger er rykket inn mot høyre. Hvis det finnes flere underkataloger, kan disse vises eller skjules med tasten **-/+**.

Hvis katalogstrukturen er lengre enn skjermbildet, kan du navigere i det ved hjelp av rullefeltet eller en tilkoblet mus.

Det brede vinduet til høyre viser alle filene som er lagret i den valgte katalogen. Det vises flere typer informasjon til hver fil. Denne informasjonen blir nærmere forklart i tabellen under.

Visning	Beskrivelse
Filnavn	Filnavn og filtype
Byte	Filstørrelse i byte
Status	Filegenskaper:
E	Filen er valgt i driftsmodusen **Programmering**.
S	Filen er valgt i driftsmodusen **Programtest**.
M	Filen er valgt i en programkjøringsmodus
+	Filen har skjulte avhengige filer med filendelsen DEP, f.eks. ved bruk av verktøyinnsatstesten
	Filen er beskyttet mot endring og sletting.
	Filen er beskyttet mot endring og sletting fordi den kjøres
Dato	Datoen da filen sist ble endret.
Tid	Klokkeslettet da filen sist ble endret.

Hvis du vil vise de avhengige filene, setter du maskinparameteren **dependentFiles**(nr. 122101) på **MANUELL**.

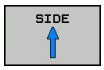
Velge stasjoner, kataloger og filer

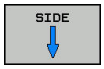
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

Naviger med en tilkoblet mus eller trykk på piltastene eller skjermtastene for å flytte markøren til det ønskede feltet på skjermen:

- Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt

- Flytte markøren opp og ned i vinduet





- Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu

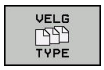
- Velge stasjon: Trykk på skjermtasten **VELG**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

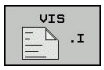
Trinn 2: Velg katalog

- Merke katalogen i venstre vindu: Det høyre vinduet viser automatisk alle filene i den katalogen som er merket (lys bakgrunn)

Trinn 3: Velge fil



- Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



- Trykk på skjermtasten for ønsket filtype, eller

- Vise alle filer: Trykk på funksjonstasten **VIS ALLE**, eller

- bruk jokertegnet, f.eks. **4*.H** for å vise alle filer med filtype .H som begynner med 4

- Merk filen i høyre vindu

- Trykk på skjermtasten **VELG**, eller

- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen aktiverer den valgte filen i den driftsmodusen som du har åpnet filbehandlingen i.

> Når du angir første bokstav på filen du søker etter i filbehandlingen, hopper markøren automatisk til første NC-program med den bokstaven.

Opprette ny katalog

- Merk katalogen i venstre vindu, der du vil opprette en underkatalog

- Trykk på skjermtasten **NY KATALOG**
- Angi katalognavn

- Trykk på tasten **ENT**

- Trykk på skjermtasten **OK** for å bekrefte eller

- Trykk på skjermtasten **AVBRUDD** for å avbryte

Opprette ny fil

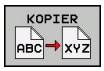
- Velg katalogen der du ønsker å opprette en ny fil, i venstre vindu.
- Plasser markøren i høyre vindu.

- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Angi filnavnet med endelsen

- Trykk på tasten **ENT**

Kopiere enkeltfil

- Flytt markøren til den filen som skal kopieres



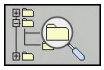
- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**: Velg kopieringsfunksjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.

Kopier filen til den aktuelle katalogen

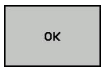
- Angi navn på målfilen

- Trykk på tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer filen til den aktuelle katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.

Kopiere fil til en annen katalog



- Trykk på funksjonstasten **Mappe** for å kunne velge ut målkatalogen i et overlappingsvindu



- Trykk på tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer filen med samme navn til den valgte katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.

> Når du har startet kopieringen med tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**, viser styringen en fremdriftsindikator.

Kopiere filer til en annen katalog

- Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

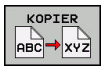
- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Flytt markøren til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten **ENT**

Venstre vindu

- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på skjermtasten **VIS FILER**

- Trykk på skjermtasten Merk: Vis funksjonene for merking av filer

- Trykk på skjermtasten Merk fil: Flytt markøren til filen som du ønsker å kopiere, og merk den. Hvis du ønsker det, kan du merke flere filer på samme måte.



- Trykk på skjermtasten Kopier: Kopier de merkede filene til målkatalogen

Mer informasjon: "Merke filer", Side 114

Hvis du har merket filer både i venstre og høyre vindu, vil styringen kopiere fra den katalogen der markøren står.

Overskrive filer

Hvis du kopierer filer til en katalog der det finnes filer med samme navn, vil styringen spørre om du vil at filene i målkatalogen skal overskrives:

- Overskriv alle filer (feltet **Eksisterende filer** er valgt): Trykk på skjermtasten **OK**, eller
- ikke overskriv filer: Trykk på skjermtasten **AVBRUDD**

Hvis du vil overskrive en beskyttet fil, må du velge feltet **Beskyttede filer** eller eventuelt avbryte prosessen.

Kopiere tabell

Importere linjer til en tabell

Når du kopierer en tabell til en eksisterende tabell, kan du overskrive enkeltlinjer med skjermtasten **ERSTATT FELT**.
Forutsetninger:

- måltabellen må finnes
- Filen som skal kopieres, kan bare inneholde de linjene som skal erstattes
- Tabellene må ha identisk filtype

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonen **ERSTATT FELT** overskriver automatisk alle linjene til målfilen som finnes i den kopierte tabellen. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de opprinnelige dataene før de blir erstattet. Det kan føre til tabellen blir uopprettelig skadet.

- ▶ Opprett eventuelt sikkerhetskopier av tabellene før du erstatter data
- ▶ Vær forsiktig når du bruker funksjonen **ERSTATT FELT**.

Eksempel

Du har målt verktøylengden og verktøyradiusen på ti nye verktøy med en forhåndsinnstillingsenhet. Deretter oppretter forhåndsinnstillingsenheten verktøytabellen TOOL_Import.T med ti linjer, dvs. ti verktøy.

Slik går du frem:

- ▶ Kopier tabellen fra det eksterne lagringsmediet til en hvilken som helst katalog
- ▶ Kopier den eksternt opprettede tabellen inn i den eksisterende tabellen TOOL.T ved hjelp av filbehandlingen til styringen
- > Styringen spør om den eksisterende verktøytabellen TOOL.T skal overskrives:
- ▶ Trykk på funksjonstasten **JA**
- > Styringen overskriver den gjeldende filen TOOL.T fullstendig. Etter kopieringen består TOOL.T av bare 10 linjer.
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **ERSTATT FELT**
- > Styringen overskriver de ti linjene i filen TOOL.T. Styringen endrer ikke dataene i de øvrige linjene.

Trekke ut linjer fra en tabell

I tabeller kan du merke én eller flere linjer og lagre dem i en separat tabell.

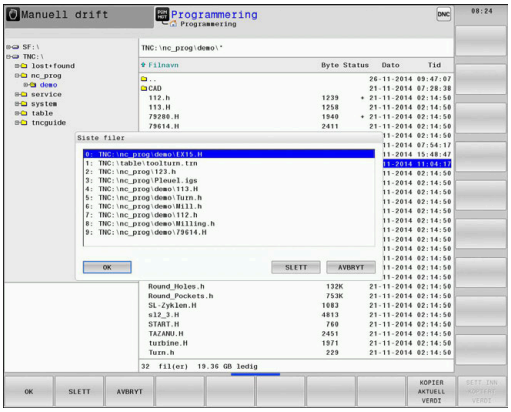
Slik går du frem:

- Åpne tabellen som du vil kopiere linjer fra.
- Bruk piltastene til å velge den første linjen som skal kopieres.
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNKSJ.**
- Trykk på funksjonstasten **FILER**
- Merk eventuelt flere linjer
- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SOM**
- Angi navnet på tabellen der de valgte linjene skal lagres

Kopiere katalog

- Flytt markøren i høyre vindu til katalogen som du vil kopiere
- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**
- > Styringen viser vinduet for valg av målkataloger.
- Velg målkatalog og bekreft med tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer den valgte katalogen inkludert underkataloger til den valgte målkatalogen.

Velge en av de sist valgte filene



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

- Vise de ti sist valgte filene: Trykk på skjermtasten **SISTE FILER**

Bruk piltastene til å flytte markøren til filen som du vil velge:

- Flytte markøren opp og ned i vinduet

- Velge fil: Trykk på skjermtasten **OK**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

> Med skjermtasten **KOPIER AKTUELL VERDI** kan du kopiere banen til en merket fil. Du kan bruke den kopierte banen på nytt senere, f.eks. ved oppkalling av et program ved hjelp av tasten **PGM CALL**.

Slette fil

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonen **SLETT** sletter filen permanent. Styringen lagrer ikke filen automatisk, f.eks. i en papirkurv, før den blir slettet. Filene er dermed uopprettelig fjernet.

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til filen som du vil slette

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**
- > Styringen spør om filen skal slettes.
- Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen sletter filen.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRUDD**
- > Styringen avbryter prosessen.

Slette katalog

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonen **SLETT ALLE** sletter alle filene i katalogen permanent. Styringen lagrer ikke filene automatisk, f.eks. i en papirkurv, før de blir slettet. Filene er dermed uopprettelig fjernet.

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til den katalogen som du vil slette

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**
- > Styringen spør om katalogen og alle underkataloger og filer skal slettes.
- Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen sletter katalogen.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRUDD**
- > Styringen avbryter prosessen.

Merke filer

Skjermtast	Merkefunksjon
MERK FIL	Merke enkeltfiler
MERK ALLE FILER	Merke alle filene i en katalog
OPPHEV MERKING	Oppheve merking av enkelte filer
OPPHEV ALL MERKING	Oppheve merking av alle filer
KOP.MERK.	Kopiere alle merkede filer

Funksjoner som kopiering eller sletting av filer kan du utføre både på enkeltfiler og på flere filer samtidig. Slik merker du flere filer:

- Flytt markøren til den første filen

FILER

- Vise merkefunksjonene: Trykk på skjermtasten **FILER**

MERK FIL

- Merke fil: Trykk på skjermtasten **MERK FIL**

- Flytt markøren til den neste filen

MERK FIL

- Merke flere filer: Trykk på skjermtasten **MERK FIL** osv.

Kopiere merkede filer

- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

KOPIER

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**

Slette merkede filer:

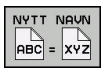
- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

SLETT

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**

Gi fil nytt navn

- Flytt markeringen til den filen som skal få nytt navn



- Velg funksjonen for å gi nytt navn: Trykk på funksjonstasten **NYTT NAVN**
- Angi et nytt filnavn. Filtypen kan ikke endres.
- Utføre endring av navn: Trykk på skjermtasten **OK** eller tasten **ENT**

Sorter filer

- Velg mappen med filene du vil sortere

- Trykk på skjermtasten **SORTER**
- Velg skjermtasten med det tilsvarende visningskriteriet.
  - **SORTER ETTER NAVN**
  - **SORTER ETTER STØRRELSE**
  - **SORTER ETTER DATO**
  - **SORTER ETTER TYPE**
  - **SORTER ETTER STATUS**
  - **USORT.**

Tilleggsfunksjoner

Aktivere/oppheve filbeskyttelse

- Flytt markøren til filen som skal beskyttes

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Aktivere filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten **BESKYTT**

> Filen får beskyttelsessymbol.

- Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten **UBESKYTT.**

Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren til filen som skal åpnes

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Velge redigeringsprogram: Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- Merk ønsket redigeringsprogram.
  - **TEKSTREDIGERINGSPROGRAM** for tekstfiler, f.eks. **.A** eller **.TXT**
  - **PROGRAMREDIGERINGSPROGRAM** for NC-programmer **.H** og **.I**
  - **TABELLREDIGERINGSPROGRAM** for tabeller, f.eks. **.TAB** eller **.T**
  - **BPM-REDIGERINGSPROGRAM** for palettabeller **.P**
- Trykk på funksjonstasten **OK**

Koble USB-enhet til og fra

Styringen kjenner automatisk igjen tilkoblede USB-enheter med støttede filsystemer.

Når du skal koble fra en USB-enhet, gjør du følgende:

- Flytt markøren til venstre vindu
- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

- Fjerne USB-enheten

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

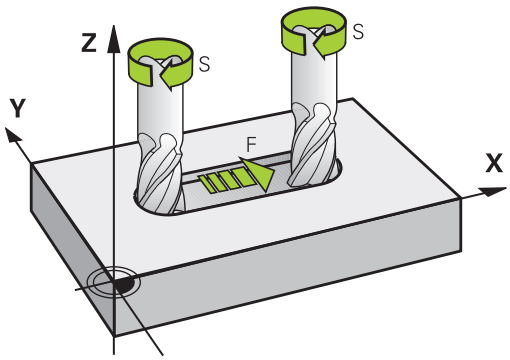
4

Verktøy

4.1 Verktøyrelevante inndata

Mating F

Matingen **F** er den hastigheten som verktøyets sentrum beveger seg med i sin bane. Maksimal mating kan være forskjellig for hver maskinakse og fastsettes ved hjelp av maskinparametere.



Innføring

Matingen kan angis i **T**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker.

Mer informasjon: "Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO", Side 91

I millimeterprogrammer angis matingen **F** i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min på grunn av oppløsningen.

Hurtiggang

Du angir hurtiggang ved å velge **G00**.

> For å kjøre maskinen i hurtiggang kan du også programmere den aktuelle tallverdien, f.eks. **G01 F30000**. Denne hurtiggangen aktiveres i motsetning til **G00** ikke bare for én enkelt blokk, men helt til du programmerer en ny mating.

Virketid

Matingen som er programmert med en tallverdi, gjelder helt frem til NC-blokken der det blir programmert en ny mating. **G00** gjelder bare for NC-blokken som den ble programmert i. Etter NC-blokken med **G00** blir den siste matingen som er programmert med en tallverdi, gjeldende på nytt.

Endringer under programkjøring

Mens programmet kjøres, kan du endre matingen ved hjelp av potensiometeret F for matingen.

Potensiometeret for matingen reduserer den programmerte matingen, ikke matingen som er beregnet av styringen.

Spindelturtall S

Spindelturtallet S angis i omdreininger per minutt (o/min) i en **T**-blokk (verktøyoppkalling). En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc i meter per minutt (m/min).

Programmert endring

I NC-programmet kan du forandre spindelturtallet med en **T**-blokk ved bare å angi nytt spindelturtall.

Slik går du frem:

S

- Trykk på tasten **S** på det alfanumeriske tastaturet
- Angi nytt spindelturtall

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer og verktøyakse
- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer, med samme verktøyakse som i forrige **T**-blokk

I følgende tilfeller utfører styringen verktøyskiftmakroen og skifter ev. inn et søsterverktøy:

- **T**-blokk med verktøynummer
- **T**-blokk med verktøynavn
- **T**-blokk uten verktøynavn eller verktøynummer, med endret verktøyakseretning

Endringer under programkjøring

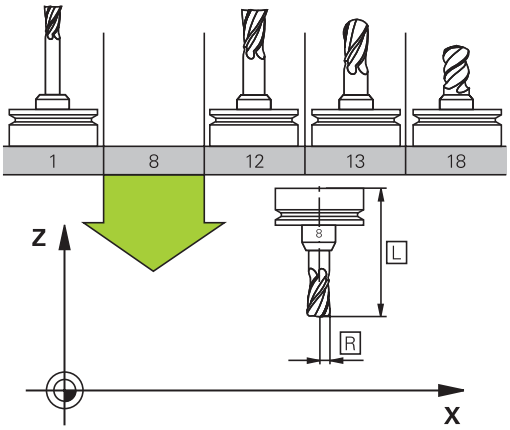
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

4.2 Verktøydata

Forutsetning for verktøykorrigering

Vanligvis programmerer du koordinatene for banebevegelsene i henhold til målene som emnet har på tegningen. For at styringen skal kunne beregne banen til verktøyets sentrum, og dermed kunne utføre en verktøykorrigering, må du angi lengde og radius for hvert enkelt verktøy som blir brukt.

Verktøydata kan du enten angi direkte i NC-programmet med funksjonen **G99**, eller separat i verktøytabellen. Når du angir verktøydata i tabellene, får du tilgang til ytterligere verktøyspesifikk informasjon. Når NC-programmet kjører, tar styringen hensyn til all informasjonen som er lagt inn.



Verktøynummer, verktøynavn

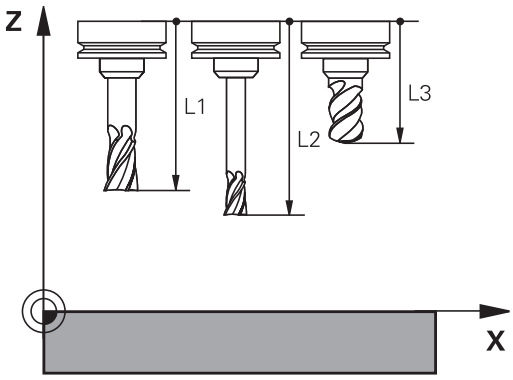
Hvert verktøy har et nummer mellom 0 og 32767. Når du arbeider med verktøytabellene, kan du i tillegg tilordne verktøynavn. Verktøynavnet må ikke inneholde mer enn 32 tegn.

> **Tillatte spesialtegn**: # $ % & , - _ . 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
>
> Styringen erstatter automatisk små bokstaver med tilsvarende store bokstaver når du lagrer.
>
> **Forbudte tegn**: <mellomrom> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

Verktøyet med nummer 0 er definert som nullpunktsverktøy, og har lengde L=0 og radius R=0. Tilsvarende definerer du verktøyet T0 med L=0 og R=0 i verktøytabellene.

Verktøylengde L

Verktøylengde L bør prinsipielt alltid oppgis som absolutt lengde i forhold verktøynullpunktet. Styringen er avhengig av den totale lengden på verktøyet for mange funksjoner i forbindelse med fleraksebearbeiding.



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

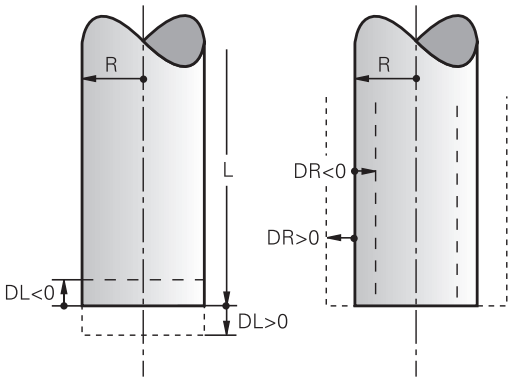
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

En positiv deltaverdi står for en toleranse (**DL**, **DR**>0). Ved bearbeiding med toleranse angir du verdien for toleransen med **T** når du programmerer verktøyoppkallingen.

En negativ deltaverdi betyr et undermål (**DL**, **DR**<0). Et undermål blir registrert i verktøytabellen som slitasje på verktøyet.

Deltaverdien angir du som en tallverdi, og i en **T**-blokk kan du også overføre verdien med en Q-parameter.

Inndataområde: Deltaverdiene kan maksimalt være ± 99,999 mm.



> Deltaverdier fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av simuleringen for materialfjerning.
>
> Deltaverdier fra **T**-blokken forandrer ikke den viste størrelsen på **verktøyet** i simuleringen. De programmerte deltaverdiene forskyver imidlertid **verktøyet** i simuleringen med den definerte verdien.

> Deltaverdier fra **T**-blokken påvirker posisjonsvisningen avhengig av den valgfrie maskinparameteren **progToolCallDL**(nr. 124501).

Legge inn verktøydata i NC-programmet

> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner **G99**-funksjonen skal ha.

Nummer, lengde og radius for et bestemt verktøy legger du inn én gang i en **G99**-blokk i NC-programmet:

Slik går du frem ved defineringen:

TOOL DEF

- Trykk på tasten **TOOL DEF**.
- **Verktøylengde**: Korrigeringsverdi for lengden.
- **Verktøyradius**: Korrigeringsverdi for radiusen.

Eksempel

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

Kalle opp verktøydata

Før du kaller opp verktøyet, har du definert det i en **g99**-blokk eller i en verktøytabell.

Du programmerer en verktøyoppkalling **T** i NC-programmet ved hjelp av følgende angivelser:

- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- **Verktøynummer**: Angi nummeret eller navnet til verktøyet. Med skjermtasten **VERKTØYNAVN** kan du angi et navn, med skjermtasten **QS** kan du angi en strengparameter. Styringen setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. En strengparameter må være tilordnet et verktøynavn på forhånd. Navnet refererer til en oppføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T.

- Trykk alternativt på funksjonstasten **VELG**.
- > Styringen åpner et vindu hvor du kan velge et verktøy direkte fra verktøytabellen TOOL.T.
- Hvis du skal kalle opp et verktøy med andre korrigeringsverdier, angir du indeksen som er definert i verktøytabellen. Sett et desimaltegn foran indeksen.
- **Parallell spindelakse X/Y/Z**: Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S**: Angi spindelturtall S i omdreininger per minutt (o/min). En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc i meter per minutt (m/min). Trykk i så fall på funksjonstasten **VC.**
- **Mating F**: Angi matingen **F** i millimeter per minutt (mm/min). Matingen vil gjelde helt til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller en **T**-blokk.
- **Toleranse verktøylengde DL**: deltaverdi for verktøylengden
- **Toleranse verktøyradius DR**: deltaverdi for verktøyradiusen
- **Toleranse verktøyradius DR2**: deltaverdi for verktøyradius 2

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer og verktøyakse
- **T**-blokk uten verktøynavn, verktøynummer, med samme verktøyakse som i forrige **T**-blokk

I følgende tilfeller utfører styringen verktøyskiftmakroen og skifter ev. inn et søsterverktøy:

- **T**-blokk med verktøynummer
- **T**-blokk med verktøynavn
- **T**-blokk uten verktøynavn eller verktøynummer, med endret verktøyakseretning

Valg av verktøy i overlappingsvinduet

Hvis du åpner overlappingsvinduet for verktøyvalg, markerer styringen alle verktøyene i verktøymagasinet med grønn farge.

Du kan søke etter et verktøy i overlappingsvinduet på følgende måte:

GOTO

- Trykk på tasten **GOTO**
- Trykk alternativt på funksjonstasten **SØK**.
- Angi verktøynavnet eller verktøynummeret.

ENT

- Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen hopper til det første verktøyet med det angitte søkekriteriet.

Følgende funksjoner kan du utføre med en tilkoblet mus:

- Når du klikker på en kolonne i tabellhodet, sorterer styringen dataene i stigende eller synkende rekkefølge.
- Ved å klikke på en kolonne i tabellhodet og deretter skyve mens du holder musetasten nede, kan du endre kolonnebredden.

Du kan konfigurere overlappingsvinduene som vises ved søk etter verktøynummer og etter verktøynavn, adskilt fra hverandre. Sorteringsrekkefølgen og kolonnebreddene blir opprettholdt også etter at styringen er slått av.

Verktøyoppkall

Oppkallingen gjelder verktøy nummer 5 i verktøyakse Z med spindelturtall 2500 o/min og en matehastighet på 350 mm/min. Toleransen for verktøylengden og verktøyradiusen 2 er på 0,2 eller eventuelt 0,05 mm, mens undermålet for verktøyradiusen er på 1 mm.

Eksempel

```
N20 T  5.2 G17  S2500 DL+0.2  DR-1*
```

Bokstaven **D** foran **L**, **R** og **R2** står for deltaverdi.

Forvalg av verktøy

Følg maskinhåndboken!

Forvalg av verktøy med **G51** er en maskinavhengig funksjon.

Når du bruker verktøytabeller, foretar du et forhåndsvalg for det neste verktøyet som skal brukes, ved hjelp av en **G51**-blokk. I tillegg angir du verktøynummeret, en Q-parameter eller et verktøynavn i anførselstegn.

Verktøyskift

Automatisk verktøyskift

Følg maskinhåndboken!
Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon.

Ved automatisk verktøyskift blir ikke programkjøringen avbrutt. Ved en verktøyoppkalling med **T** skifter styringen ut verktøyet fra verktøymagasinet.

Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101

Følg maskinhåndboken!
M101 er en maskinavhengig funksjon.

Etter en forhåndsinnstilt levetid kan styringen automatisk skifte til et søsterverktøy og fortsette bearbeidingen med dette. Aktiver da tilleggsfunksjonen **M101**. Funksjonen **M101** kan oppheves med **M102**.

I kolonnen **TIME2** i verktøytabellen angir du levetiden for verktøyet. Når denne er utløpt, fortsettes bearbeidingen med et søsterverktøy. I kolonnen **CUR_TIME** angir styringen den til enhver tid aktuelle levetiden til verktøyet.

Hvis den aktuelle levetiden overskrider **TIME2**, vil et søsterverktøy skiftes inn senest ett minutt etter utløp av levetiden på neste mulige programpunkt. Skiftet finner først sted etter at NC-blokken er avsluttet.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen trekker alltid først tilbake verktøyet i verktøyaksen ved et automatisk verktøyskift med **M101**. Under tilbaketrekkingen er det kollisjonsfare for verktøy som oppretter undersnitt, f.eks. skivefres eller T-notfres!

- Deaktiver verktøyskift med **M102**.

Hvis ikke noe annet er definert av maskinprodusenten, posisjonerer styringen i henhold til følgende logikk etter verktøyskiftet:

- Hvis målposisjonen i verktøyaksen er under den aktuelle posisjonen, blir verktøyaksen posisjonert sist.
- Hvis målposisjonen i verktøyaksen er over den aktuelle posisjonen, blir verktøyaksen posisjonert først.

Inntastingsparameter BT (Block Tolerance)

Under kontrollen av levetiden og beregningen av det automatiske verktøyskiftet kan bearbeidingstiden forlenges, avhengig av NC-programmet. Dette kan du påvirke med den valgfrie inntastingsparameteren **BT** (Block Tolerance).

Når du velger funksjonen **M101**, fortsetter styringen dialogen med forespørselen etter **BT**. Her definerer du antallet NC-blokker (1–100) som det automatiske verktøyskiftet kan forsinkes med. Tidsrommet som dette utgjør, og som verktøyskiftet forsinkes med, er avhengig av innholdet i NC-blokkene (f.eks. mating, distanse). Hvis du ikke definerer **BT**, bruker styringen verdien 1 eller en av standardverdiene fastsatt av maskinprodusenten.

Jo høyere verdien **BT** er, desto mindre er innvirkningen til en eventuell forlengelse av kjøretiden via funksjonen **M101**. Merk at det automatiske verktøyskiftet dermed vil utføres senere!

For å regne ut en egnet utgangsverdi for **BT**, bruker du formelen **BT = 10 : gjennomsnittlig bearbeidingstid for en NC-blokk i sekunder**. Rund opp resultatet til et helt tall. Hvis den beregnede verdien er større enn 100, bruker du den maksimale inntastingsverdien 100.

Hvis du vil tilbakestille gjeldende standtid for et verktøy (f.eks. etter bytte av skjæreplater), angir du verdien 0 i kolonnen CUR_TIME.

Funksjonen **M101** er ikke tilgjengelig for dreieverktøy og i dreiemodus.

Forutsetninger for verktøyvekslingen med M101

Som søsterverktøy må du bare bruke verktøy med samme radius. Styringen kontrollerer ikke radiusen til verktøyet automatisk.

Når styringen skal kontrollere radiusen til søsterverktøyet, må du angi **M108** i NC-programmet.

Styringen utfører det automatiske verktøyskiftet på et egnet programpunkt. Det automatiske verktøyskiftet vil ikke gjennomføres:

- mens bearbeidingssykluser utføres
- mens en radiuskorrigering (**G41**/**G42**) er aktiv
- rett etter en fremkjøringsfunksjon **APPR**
- rett før en tilbakekjøringsfunksjon **DEP**
- rett før og etter **G24** og **G25**
- mens makroer utføres
- mens et verktøyskifte utføres
- rett etter en **T**-blokk eller **G99**
- mens SL-sykluser utføres

Overskride levetid

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Verktøytilstanden på slutten av den planlagte levetiden avhenger bl.a. av verktøytypen, typen bearbeiding og emnematerialet. I kolonnen **OVRTIME** i verktøytabellen angir du tiden i minutter som verktøyet kan brukes ut over levetiden.

Maskinprodusenten bestemmer om denne kolonnen skal være aktivert og hvordan den skal brukes ved verktøysøket.

Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-korrigering

Den aktive radiusen (**R** + **DR**) til søsterverktøyet må ikke avvike fra radiusen til det opprinnelige verktøyet. Deltaverdier (**DR**) angir du enten i verktøytabellen eller i **T**-blokken. Ved avvik viser styringen en melding og skifter ikke verktøyet. Denne meldingen forbikobles med M-funksjonen **M107** og aktiveres igjen med **M108**.

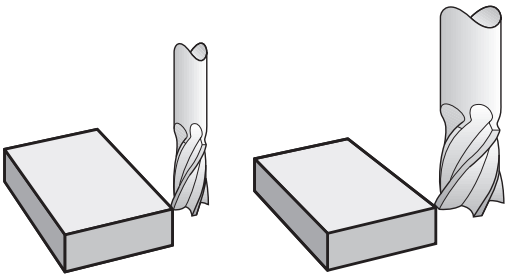
4.3 Verktøykorrigering

Innføring

Styringen korrigerer verktøybanen med korrigeringsverdien for verktøylengden i spindelaksen og med verktøyradiusen i arbeidsplanet.

Når et NC-program opprettes direkte i styringen, gjelder radiuskorrigeringen av verktøyet bare for arbeidsplanet.

Styringen tar da med opptil seks akser, inkludert roteringsaksene, i beregningen.



Verktøykorrigering for lengde

Verktøykorrigeringen for lengden virker med en gang du kaller opp et verktøy. Den oppheves så snart det kalles opp et verktøy med lengde L=0 (f.eks. **T 0**)

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen bruker de definerte verktøylengdene til verktøylengdekorrekturen. Feil verktøylengder fører også til feil verktøylengdekorrektur. Ved verktøylengder med lengden **0** og etter en **T 0** utfører styringen ikke noen lengdekorrektur og ingen kollisjonstest. Det er fare for kollisjon under de etterfølgende verktøyposisjoneringene!

- Du må alltid definere verktøy med den faktiske verktøylengden (ikke bare differanser).
- Du må bare bruke **T 0** til å tømme spindelen.

Ved en lengdekorrigering blir det tatt hensyn til deltaverdier både fra **T**-blokken og fra verktøytabellen.

Korreksjonsverdi = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{\text{CALL T-blokk}} + \mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ med

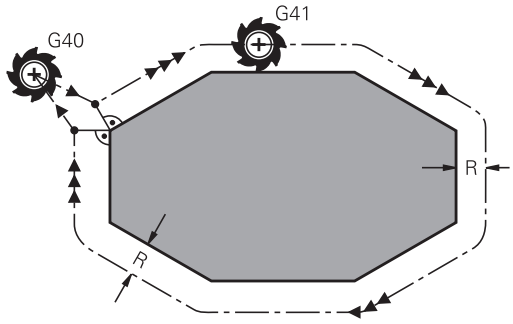
L:	Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
$\mathbf{DL}_{\text{CALL T-blokk}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra **T**-blokk
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

- **G41** eller **G42** for en radiuskorrigering
- **G40** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen vil gjelde så snart det kalles opp et verktøy og det blir kjørt med en lineær blokk i arbeidsplanet med **G41** eller **G42**.



> Styringen opphever radiuskorrigeringen i følgende tilfeller:
> - Lineær blokk med **G40**
> - Funksjonen **DEP** for å forlate en kontur
> - Valg av et nytt NC-program via **PGM MGT**

Ved en radiuskorrigering tar styringen hensyn til deltaverdier både fra **T**-blokken og fra verktøytabellen:

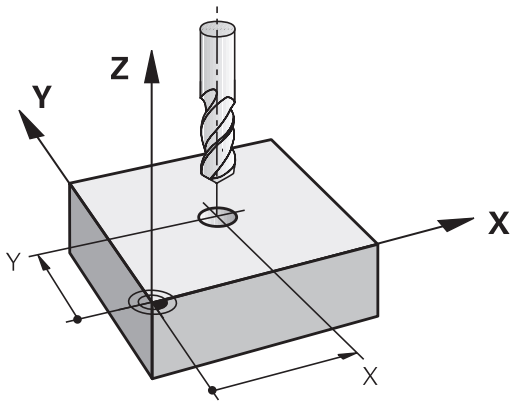
Korreksjonsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALL T-blokk}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R:	Verktøyradius **R** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
$\mathbf{DR}_{\text{CALL T-blokk}}$:	Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen

Banebevegelser uten radiuskorrigering: G40

Verktøyet kjører i arbeidsplanet med sentrum i den programmerte banen, eller eventuelt frem til de programmerte koordinatene.

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



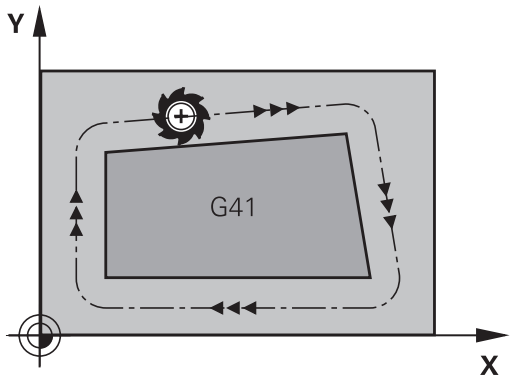
Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41

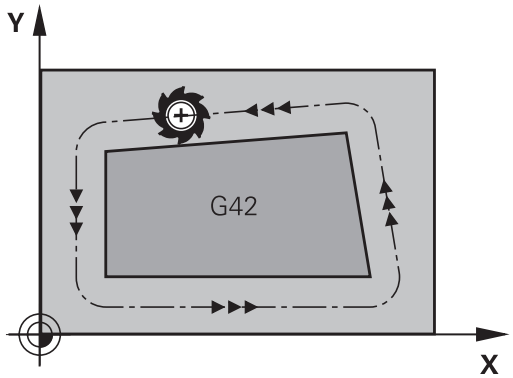
G42: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

G41: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

Verktøyets sentrum vil da ha en avstand tilsvarende verktøyets radius fra den programmerte konturen. **Høyre** og **venstre** betegner posisjonen til verktøyet i kjøreretningen langs emnekonturen.

> Mellom to NC-blokker med ulik radiuskorrigering **G42** og **G41** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **G40**).
>
> Styringen aktiverer en radiuskorrigering ved slutten av NC-blokken der den ble programmert første gang.
>
> Ved aktivering av radiuskorrigeringen med **RR/RLG42/G41** og ved oppheving med **G40** posisjonerer styringen alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller sluttpunktet. Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet eller etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.





Inntasting av radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen angis i en **G01**-blokk: Angi koordinatene for målpunktet, og bekreft med tasten **ENT**.

G41 ▶ Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **G41** eller

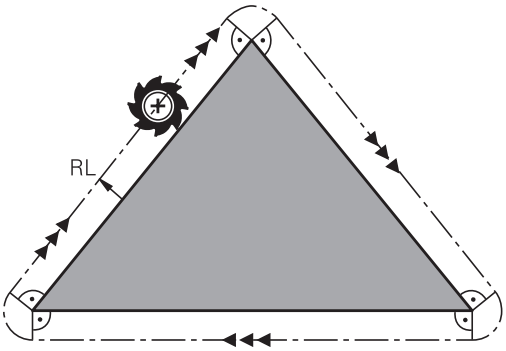
G42 ▶ Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **G42** eller

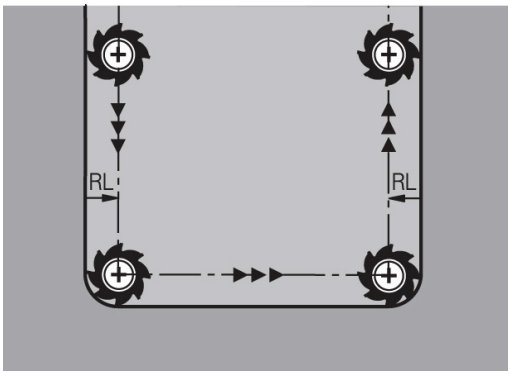
G40 ▶ Verktøybevegelse uten radiuskorrigering, eventuelt oppheving av radiuskorrigering: Trykk på **G40**-funksjonen

END ▶ Avslutte NC-blokk: Trykk på tasten **END**

Radiuskorrigering Bearbeide hjørner

- Utvendige hjørner:
  Når du har programmert en radiuskorrigering, fører styringen verktøyet til de utvendige hjørnene på en overgangsbue. Hvis det er nødvendig, reduserer styringen matingen på de utvendige hjørnene, f.eks. ved store retningsendringer
- Innvendige hjørner:
  For innvendige hjørner regner styringen ut skjæringspunktet for banene som verktøyets sentrum kjører på etter korrigering. Ut fra dette punktet kjører verktøyet langs det neste konturelementet. På den måten oppstår det ikke skader på de innvendige hjørnene på emnet. Det betyr at størrelsen på verktøyradiusen for en bestemt kontur ikke kan velges fritt





MERKNAD

Kollisjonsfare!

For at styringen skal kunne kjøre frem til eller forlate en kontur, trenger den sikre fremkjørings- og bortkjøringsposisjoner. Disse posisjonene må muliggjøre utjevningsbevegelsene ved aktivering og deaktivering av radiuskorrekturen. Feil posisjoner kan føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Programmer sikre frem- og bortkjøringsposisjoner utenfor konturen
- Ta hensyn til verktøyradiusen
- Ta hensyn til fremkjøringsstrategien

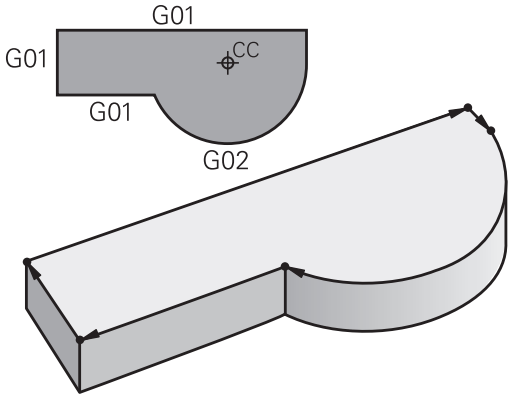
5

Programmere konturer

5.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

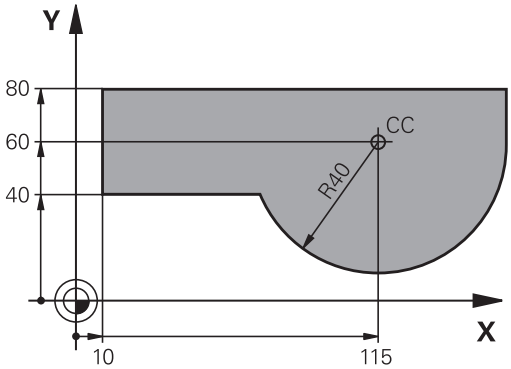
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.



Fri konturprogrammering FK

Hvis det ikke foreligger noen tegning med NC-kompatible mål, og målangivelsene for NC-programmet er ufullstendige, programmerer du emnekonturen med den frie konturprogrammeringen. Styringen beregner den informasjonen som mangler.

FK-programmering kan også brukes til å programmere verktøybevegelser for **linjer** og **sirkelbuer**.



Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i styringen styrer du

- programkjøringen, f.eks. et avbrudd i programkjøringen.
- maskinfunksjonene, som inn- og utkobling av spindelroteringen og kjølevæsken
- verktøyets bevegelser i banen

Underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som skal gjentas, legger du inn bare én gang som et underprogram eller en programdelgjentakelse. Og når du ønsker at en del av et NC-program bare skal utføres under bestemte betingelser, legger du programtrinnene inn i et underprogram. I tillegg kan et NC-program kalle opp og få utført et annet NC-program.

Mer informasjon: "Underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 235

Programmere med Q-parametere

I NC-programmet står det Q-parametere i stedet for tallverdier: En Q-parameter får tilordnet en tallverdi på et annet sted. Med Q-parametrene kan du programmere matematiske funksjoner som styrer programkjøringen, eller beskriver en kontur.

Ved hjelp av Q-parameterprogrammering kan du i tillegg foreta målinger med 3D-touch-proben under en programkjøring.

Mer informasjon: "Programmere Q-parameter", Side 255

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

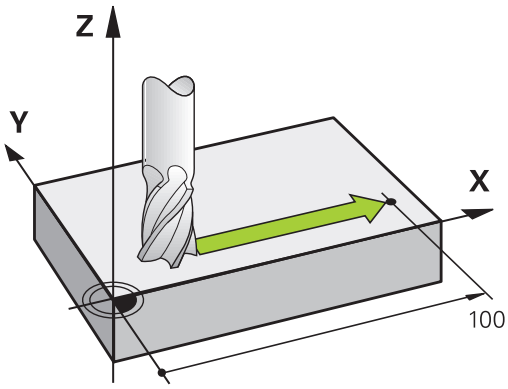
Når du oppretter et NC-program, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Da legger du inn koordinatene for sluttpunktene til konturelementene fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsetter styringen den faktiske kjøreavstanden for verktøyet.

Alle maskinaksene som du har programmert i NC-blokken til en banefunksjon, kjøres samtidig.

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

Hvis NC-blokken inneholder en koordinatangivelse, kjører styringen verktøyet parallelt frem til den programmerte maskinaksen.

Avhengig av maskinkonstruksjonen vil det enten være verktøyet som beveger seg under bearbeidingen, eller maskinbordet med det oppspente emnet. Ved programmering av banebevegelsen går du ut fra at det er verktøyet som beveger seg.



Eksempel

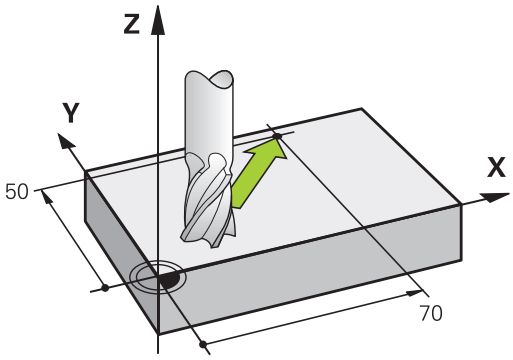
```
N50 G00 X+100*
```

N50	Blokknummer
G00	Banefunksjon **Linje i ilgang**
X+100	Koordinater for sluttpunktet

Verktøyet opprettholder Y- og Z-koordinatene, og kjører frem til posisjon X = 100.

Bevegelser i hovedplanene

Hvis NC-blokken inneholder to koordinatangivelser, kjører styringen verktøyet til det programmerte planet.



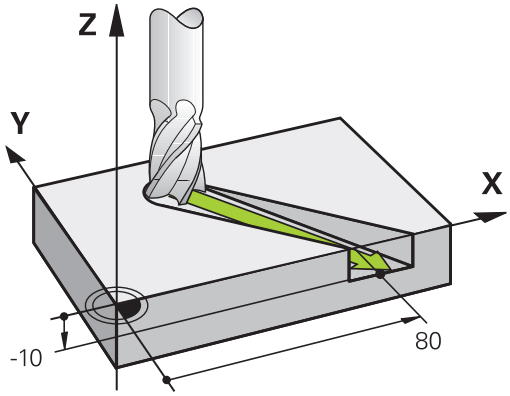
Eksempel

```
N50 G00 X+70  Y+50*
```

Verktøyet opprettholder Z-koordinatene og kjører i XY-planet til posisjonen X = 70, Y = 50.

Tredimensjonal bevegelse

Hvis NC-blokken inneholder tre koordinatangivelser, kjører styringen verktøyet frem til den programmerte posisjonen med en tredimensjonal bevegelse.



Eksempel

```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```

Avhengig av kinematikken til maskinen kan du programmere opptil seks akser i en lineær blokk.

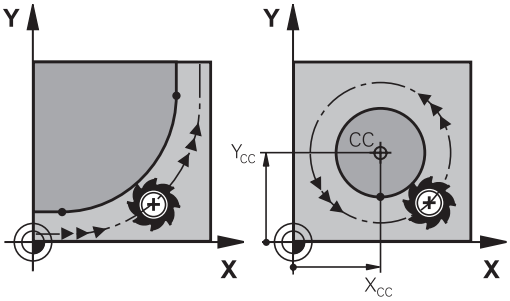
Eksempel

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```

Sirkler og sirkelbuer

Ved sirkelbevegelser kjører styringen to maskinakser samtidig: Verktøyet beveger seg i forhold til emnet i en sirkelbane. For sirkelbevegelser kan du angi et sirkelmidtpunkt med **I** og **J**.

Du bruker banefunksjonene for sirkelbuer til å programmere sirkler i hovedplanet: Hovedplanet defineres med verktøyoppkallingen **T** med fastsetting av spindelaksen:



Spindelakse	Hovedplan
(G17)	**XY**, også UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, også WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, også VW, YW, VZ

> Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen **Drei arbeidsplan** eller med Q-parametere.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 355
>
> **Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 256

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

For sirkelbevegelser uten tangential overgang til andre konturelementer angir du rotasjonsretning på følgende måte:

Dreiing med urviseren: **G02/G12**
Dreiing mot urviseren: **G03/G13**

Radiuskorrigering

Radiuskorrigeringen må stå i den NC-blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en NC-blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk.

Mer informasjon: "Banebevegelser – rettvinklede koordinater", Side 148

Forhåndsposisjonering

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Feil forhåndsposisjonering kan i tillegg føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under tilkjøringen!

- Programmer egnet forhåndsposisjon
- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

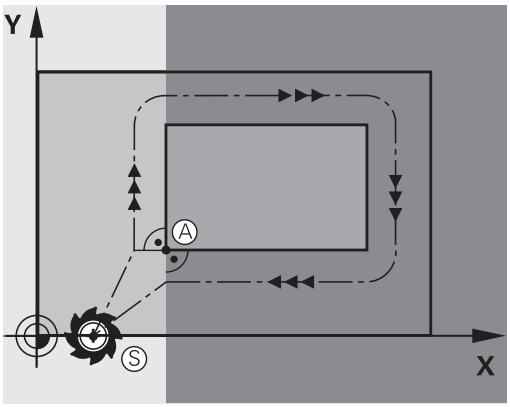
5.3 Kjøre frem til og forlate kontur

Startpunkt og sluttpunkt

Verktøyet kjører ut fra startpunktet og frem til det første konturpunktet. Krav til startpunktet:

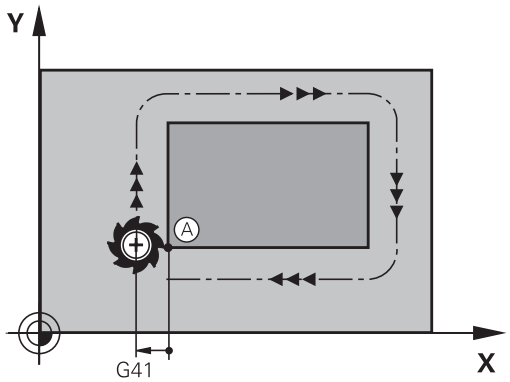
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer startpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det første konturpunktet.



Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

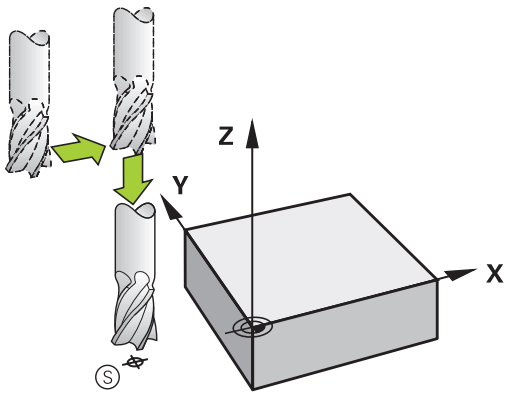


Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

Under kjøring frem til startpunktet må verktøyet kjøres til arbeidsdybde i spindelaksen. Ved kollisjonsfare kjøres verktøyet separat frem til startpunktet i spindelaksen.

Eksempel

```
N40 G00  Z-10*
N30 G01  X+20  Y+30  G41 F350*
```

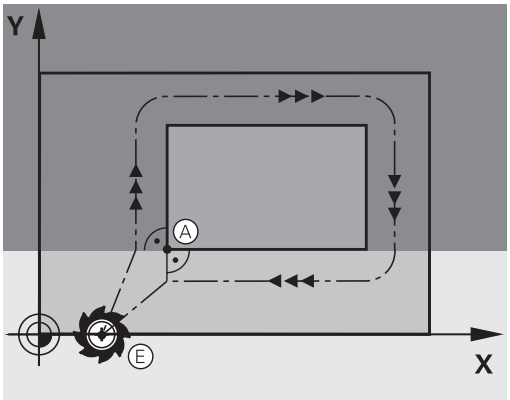


Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttpunkt:

- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det siste konturpunktet
- Unngå konturskade: Det optimale sluttpunktet ligger i forlengelsen av verktøybanen for bearbeiding av det siste konturelementet.

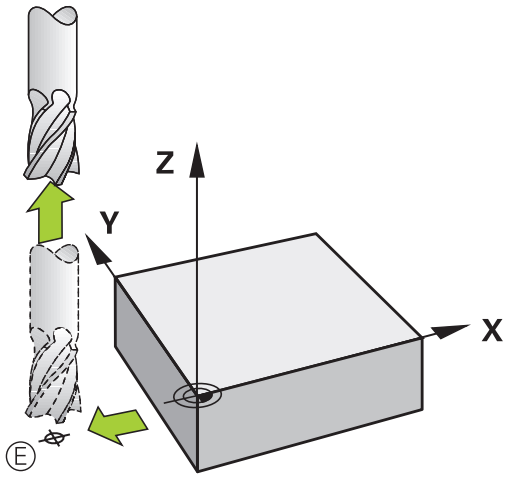
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttpunktet.



Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:
Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttpunktet.

Eksempel

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

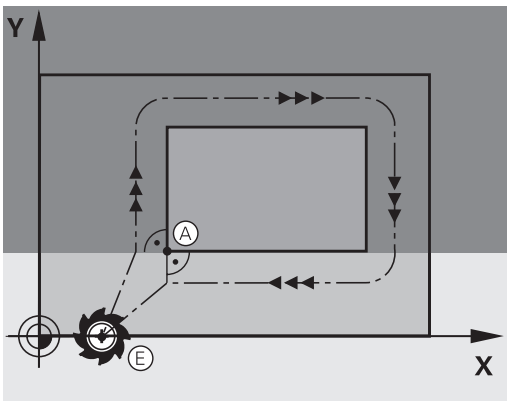


Samme startpunkt og sluttpunkt

Ønsker du samme startpunkt og sluttpunkt, programmerer du ingen radiuskorrigering.

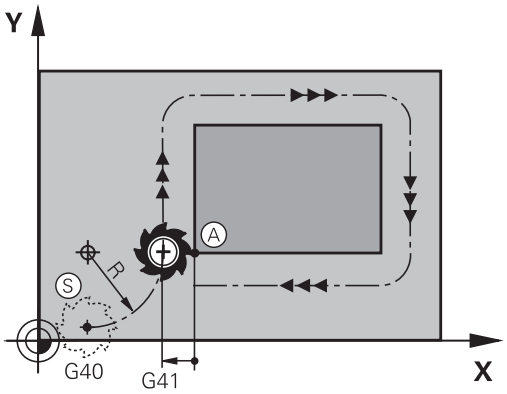
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

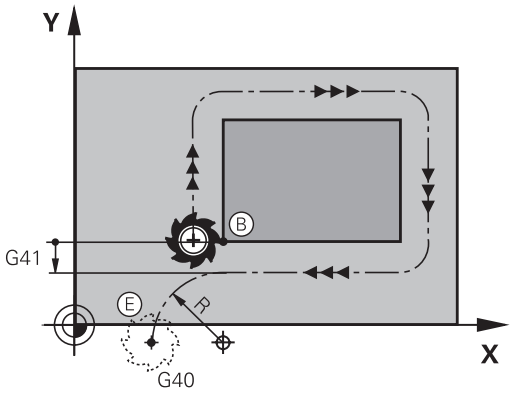
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved frem- og bortkjøring til/fra sluttpunktet.



Tangential frem- og tilbakekjøring

Med **G26** (ill. i midten til høyre) kan du kjøre tangentielt frem til emnet, og med **G27** (ill. nede til høyre) kan du kjøre tangentielt bort fra emnet. På den måten unngår du frikjøringsmerker.





Start- og sluttpunkt

Start- og sluttpunktet ligger nært inntil første eller siste konturpunkt utenfor emnet, og skal programmeres uten radiuskorrigering.

Kjøre frem

- **G26** angis etter NC-blokken der det første konturpunktet er programmert: Dette er den første NC-blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

Kjøre tilbake

- **G27** angis etter NC-blokken der det siste konturpunktet er programmert: Dette er den siste NC-blokken med radiuskorrigering **G41/G42.**

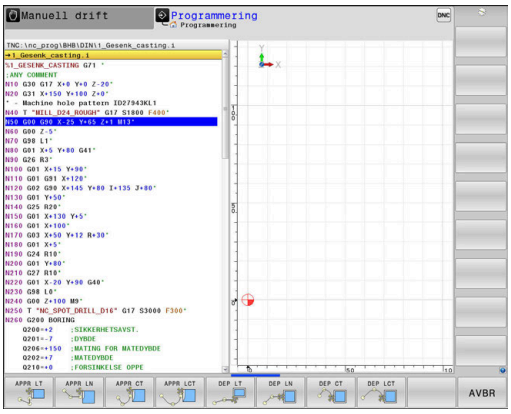
> Radiusen for **G26** og **G27** må være slik at styringen kan utføre sirkelbanen mellom startpunktet og det første konturpunktet, samt det siste konturpunktet og sluttpunktet.

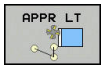
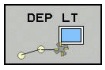
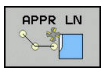
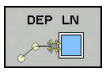
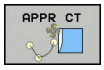
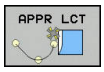
Eksempel

N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*	Startpunkt
N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*	Første konturpunkt
N70 G26 R5*	Kjøre frem tangentielt med radius R = 5 mm
. . .	
Programmere konturelementer	
. . .	Siste konturpunkt
N210 G27 R5*	Kjøre tilbake tangentielt med radius R = 5 mm
N220 G00 G40 X-30 Y+50*	Sluttpunkt

Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

Funksjonene **APPR** (eng. approach = kjøre til) og **DEP** (eng. departure = kjøre fra) aktiveres med **APPR/DEP**. Deretter kan du velge følgende baneformer med funksjonstastene:



Kjøre frem	Kjøre tilbake	Funksjon
		Linje med tangential tilknytning
		Linje loddrett på konturpunktet
		Sirkelbane med tangential tilknytning
		Sirkelbane med tangential tilknytning til en kontur, kjøring til og fra et tilleggspunkt utenfor konturen på et tangentialt tilknyttet linjestykke.

Kjøre til og fra en skruelinje

Ved kjøring til og fra en skruelinje (heliks) kjører verktøyet i forlengelsen av skruelinjen, og går over i konturen i en tangential sirkelbane. Til det bruker du funksjonen **APPR CT** og eventuelt **DEP CT**.

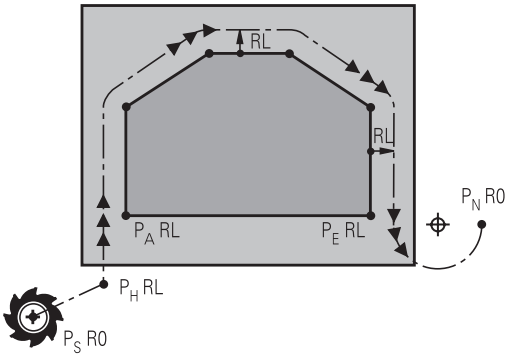
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen kjører fra den aktuelle posisjonen (startpunkt P_S) til tilleggspunktet P_H i den sist programmerte matingen. Hvis du har programmert **G00** i den siste posisjoneringsblokken før fremkjøringsfunksjonen, kjører styringen også til tilleggspunktet P_H i ilgang.

- Programmer en annen mating enn **G00** før fremkjøringsfunksjonen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Startpunkt P_S
  Denne posisjonen programmerer du umiddelbart før APPR-blokken. P_S ligger utenfor konturen, og systemet kjører frem til posisjonen uten radiuskorrigering (G40).
- Tilleggspunkt P_H
  Frem- og tilbakekjøringen fører ved noen baneformer over et tilleggspunkt P_H, som styringen beregner ut fra angivelsene i APPR- og DEP-blokken.
- Første konturpunkt P_A og siste konturpunkt P_E
  Det første konturpunktet P_A programmerer du i APPR-blokken, og det siste konturpunktet P_E med en ønsket banefunksjon. Hvis APPR-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til det første konturpunktet P_A.
- Sluttpunkt P_N
  Posisjonen P_N ligger utenfor konturen, og beregnes ut fra dine innføringer i DEP-blokken. Hvis DEP-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til sluttpunktet P_N.

Betegnelse	Beskrivelse
APPR	eng. APPRoach = kjøring til
DEP	eng. DEParture = kjøring fra
L	eng. Line = linje
C	eng. Circle = sirkel
T	Tangential (uavbrutt, glatt overgang)
N	Normal (loddrett)

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Feil forposisjonering og feil tilleggspunkter P_H kan i tillegg føre til skader på konturen. Det er fare for kollisjon under tilkjøringen!

- Programmer egnet forhåndsposisjon
- Kontroller tilleggspunktet P_H, forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

Ved funksjonene **APPR LT**, **APPR LN** og **APPR CT** kjører styringen frem til tilleggspunktet P_H med den sist programmerte matingen (også **FMAX**). Ved funksjonen **APPR LCT** kjører styringen frem til tilleggspunktet P_H med den matingen som er programmert i APPR-blokken. Hvis det ikke har blitt programmert noen mating før fremkjøringsblokken, vil styringen vise en feilmelding.

Polarkoordinater

Konturpunktene for følgende frem- og tilbakekjøringsfunksjoner kan også programmeres med polarkoordinater:

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

Trykk da på den oransje tasten **P** etter at du har valgt en funksjon for frem- eller tilbakekjøring med funksjonstasten.

Radiuskorrigering

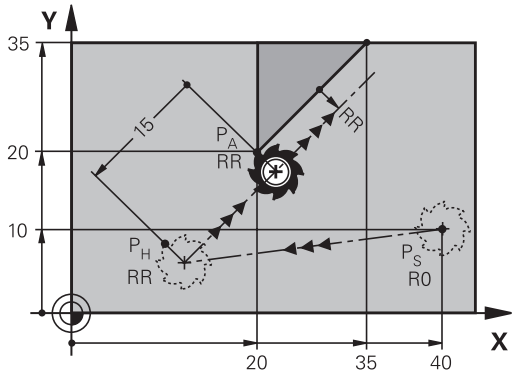
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet P_A i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

Hvis du programmerer **APPR LN** eller **APPR CT** med **G40**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding.

Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

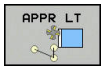
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H. Derfra kjører den frem til det første konturpunktet P_A, tangentialt på en linje. Tilleggspunktet P_H har avstanden **LEN** til det første konturpunktet P_A.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LT**



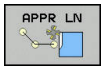
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

Eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	P_A med radiuskorr. G42, avstand P_H til P_A: LEN=15
N90 G01 X+35 Y+35*	Sluttpunktet på det første konturelementet
N100 G01 ...*	Neste konturelement

Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LN**



- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Lengde: avstand til tilleggspunktet P_H. **LEN** må alltid angis med positiv verdi
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

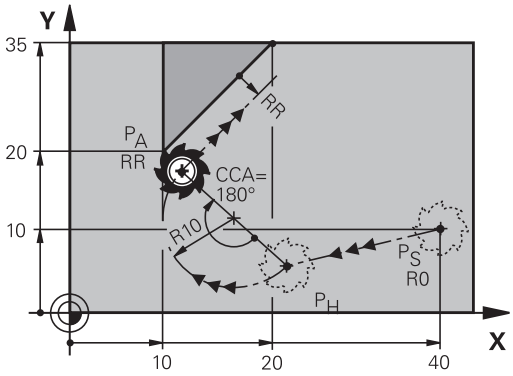
Eksempel

N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Kjør frem til PS uten radiuskorrigering
N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*	PA med radiuskorr. G42
N90 G01 X+20 Y+35*	Sluttpunktet på det første konturelementet
N100 G01 ...*	Neste konturelement

Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

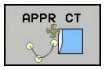
Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H. Derfra kjører det i en sirkelbane, som går tangentialt over i det første konturelementet og frem til det første konturpunkt PA.

Sirkelbanen fra P_H til P_A er bestemt gjennom radiusen R og sentervinkelen **CCA**. Rotasjonsretningen til sirkelbanen bestemmes med bevegelsen til det første konturelementet.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR CT**



- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Radius R for sirkelbanen
  - Kjøre frem til siden av et emne som er definert med radiuskorrigering: Angi R med positiv verdi
  - Kjøre frem fra siden av emnet: Angi R negativt.
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
  - Angi kun positive verdier for CCA.
  - Maksimum inntastet verdi 360°
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

Eksempel

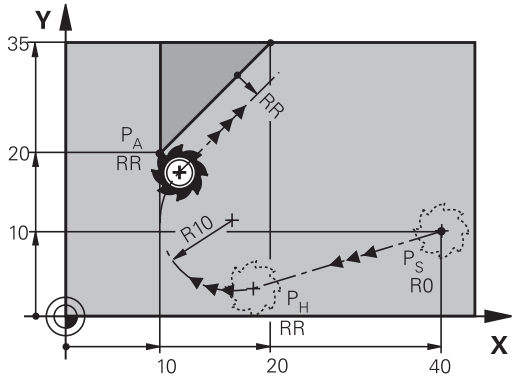
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Kjør frem til PS uten radiuskorrigering
N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	PA med radiuskorr. G42, radius R = 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Sluttpunktet på det første konturelementet
N100 G01 ...*	Neste konturelement

Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H. Derfra kjører den til det første konturpunktet P_A i en sirkelbane. Matingen som er programmert i APPR-blokken, gjelder for hele distansen som styringen kjører i fremkjøringsblokken (distanse P_S – P_A).

Hvis du har programmert alle tre hovedaksene X, Y og Z i fremkjøringsblokken, kjører styringen samtidig for alle tre aksene fra posisjonen som er definert i APPR-blokken, til tilleggspunktet P_H. Deretter kjører styringen fra P_H til P_A bare i arbeidsplanet.

Sirkelbanen går tangentialt over i både linjen P_S - P_H og det første konturelementet. Dermed er den entydig definert med radiusen R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialog med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LCT**

- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

Eksempel

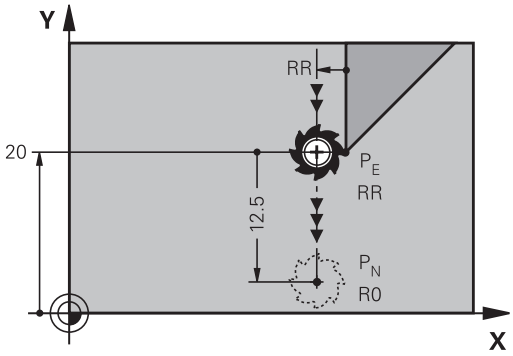
N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*	Kjør frem til PS uten radiuskorrigering
N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	PA med radiuskorr. G42, radius R = 10
N90 G01 X+20 Y+35*	Sluttpunktet på det første konturelementet
N100 G01 ...*	Neste konturelement

Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

Styringen kjører verktøyet på en linje fra det siste konturpunktet P_E til sluttpunktet P_N. Linjen ligger i forlengelsen av det siste konturelementet. P_N befinner seg i avstanden **LEN** fra P_E.

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP LT**

- LEN: Angi avstanden til sluttpunktet P_N fra det siste konturelementet P_E.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

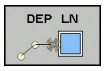
Eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Siste konturelement: PE med radiuskorrigering
N30 DEP LT LEN12.5 F100*	Kjør tilbake med LEN = 12,5 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

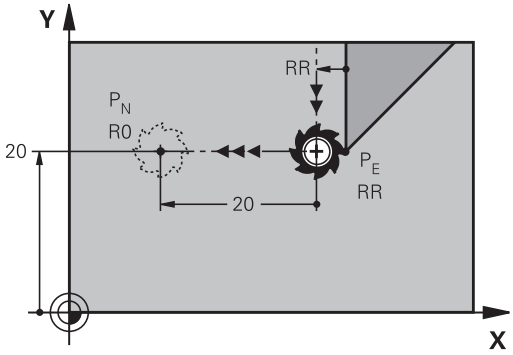
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

Styringen kjører verktøyet på en linje fra det siste konturpunktet P_E til sluttpunktet P_N. Linjen går loddrett bort fra det siste konturpunktet P_E. P_N befinner seg i en avstand til P_E som utgjør **LEN** + verktøyradius.

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP LN**



- **LEN**: Angi avstanden til sluttpunktet P_N. Det er viktig at **LEN** gis positiv verdi



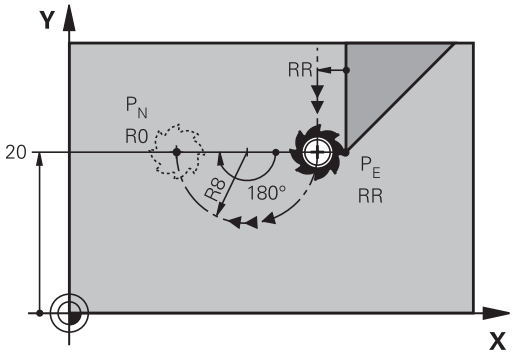
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Siste konturelement: PE med radiuskorrigering
N30 DEP LN LEN+20 F100*	Kjør loddrett tilbake fra konturen med avstand LEN = 20 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

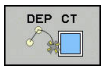
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

Styringen kjører verktøyet i en sirkelbane fra det siste konturpunktet P_E til sluttpunktet P_N. Sirkelbanen går tangentialt over i det siste konturelementet.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **DEP CT**



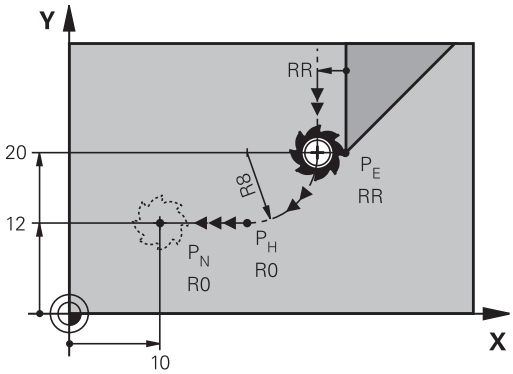
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
- Radius R for sirkelbanen
  - Verktøyet skal forlate emnet på den siden som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med positiv verdi.
  - Verktøyet skal forlate emnet på **motsatt** side av den som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med negativ verdi.

Eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Siste konturelement: PE med radiuskorrigering
N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*	Sentervinkel = 180°, sirkelbaneradius = 8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

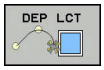
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

Styringen kjører verktøyet i en sirkelbane fra det siste konturpunktet P_E til et tilleggspunkt P_H. Derfra kjører den på en linje til sluttpunktet P_N. Det siste konturelementet og linjen fra P_H – P_N har tangentiale overganger til sirkelbanen. Dermed er sirkelbanen entydig definert med radiusen R.



R0=G40; RL=G41; RR=G42

- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten **APPR DEP** og funksjonstasten **DEP LCT**



- Angi koordinatene for sluttpunktet P_N
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi

Eksempel

N20 G01 Y+20 G42 F100*	Siste konturelement: PE med radiuskorrigering
N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*	Koordinater PN, sirkelbaneradius=8 mm
N40 G00 Z+100 M2*	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjoner

Tast	Funksjon	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
L	Linje **L** eng.: Line **G00** og **G01**	Linje	Koordinater for sluttpunktet	149
CHF	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er **G24**	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	150
	Sirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center **I** og **J**	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	152
C	Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle **G02** og **G03**	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	153
CR	Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius **G05**	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	154
CT	Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential **G06**	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	156
RND	Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner **G25**	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	151
FK	Fri konturprogrammering **FK**	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	Angivelse avhengig av funksjonen	170

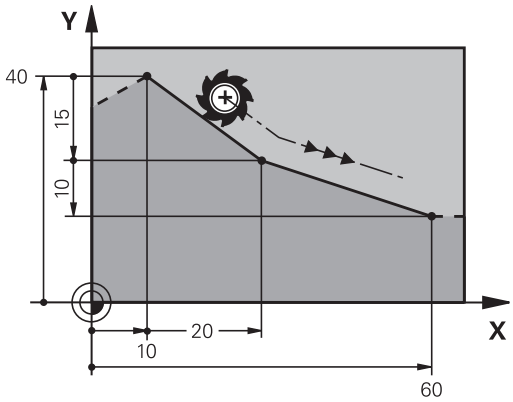
Programmere banefunksjoner

Du kan enkelt programmere banefunksjoner ved hjelp av de grå banefunksjonstastene. Styringen ber om nødvendige inndata i de påfølgende dialogene.

> Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et USB-tilkoblet alfanumerisk tastatur, må du passe på at du bruker store bokstaver.
>
> Styringen skriver automatisk store bokstaver på starten av blokken.

Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01

Styringen kjører verktøyet på en linje fra den gjeldende posisjonen til sluttpunktet på linjen. Startpunktet er sluttpunktet til den foregående NC-blokken.



- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse med mating
- **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- **Radiuskorrigering G40/G41/G42**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

Hurtiggangbevegelse

En lineær blokk for en hurtiggangsbevegelse (**G00**-blokk) kan også åpnes med tasten **L**:

- Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- Trykk på skjermtasten **G00** for en kjørebevegelse med hurtiggang

Eksempel

```
N70 G01 G41  X+10 Y+40  F200 M3*
N80 G91  X+20 Y-15*
N90 G90  X+60 G91  Y-10*
```

Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**G01**-blokk) kan også opprettes med tasten **Overfør aktuell posisjon**:

- Kjør verktøyet frem til posisjonen som skal overføres, i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Skifte skjermvisning til programmering
- Velg NC-blokken som den lineære blokken skal legges inn bak.

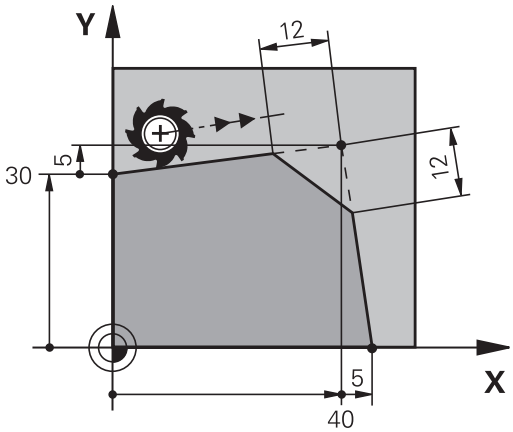
- Trykk på tasten **Overfør aktuell posisjon**
- > Styringen oppretter en lineær blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

Legge inn fas mellom to rette linjer

Du kan påføre en fas på konturhjørner som oppstår mellom to rette linjer.

- I de lineære blokkene før og etter **G24**-blokken programmerer du alltid begge koordinatene for planet der fasen skal utføres.
- Radiuskorrigeringen må være den samme før og etter en **G24**-blokk.
- Fasen må kunne utføres med det aktuelle verktøyet.

- **Fassegment**: lengde på fasen, hvis nødvendig:
- **Mating F** (gjelder bare **G24**-blokken)



Eksempel

```
N70 G01  G41 X+0  Y+30 F300  M3*
N80 X+40  G91 Y+5*
N90 G24  R12 F250*
N100 G91  X+5 G90  Y+0*
```

Ikke start en kontur med en **G24**-blokk.

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

Det kjøres ikke frem til det hjørnepunktet som ble skåret vekk av fasen.

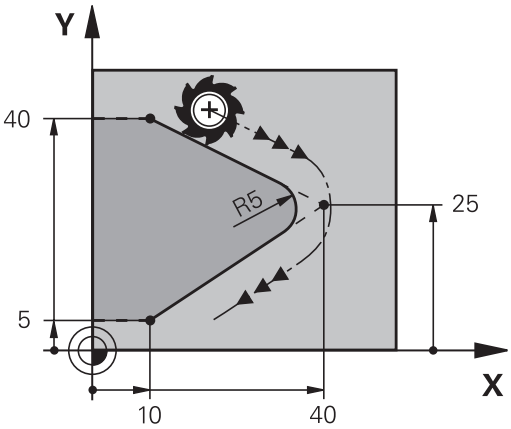
Mating som er programmert i en **G24**-blokk, gjelder bare for denne CHF-blokken. Deretter blir matingen som var programmert før denne **G24**-blokken, aktiv på nytt.

Hjørneavrunding G25

Funksjonen **G25** runder av konturhjørner.

Verktøyet kjører frem i en sirkelbane som går tangentialt over i både det foregående og det neste konturelementet.

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.



- **Avrundingsradius**: sirkelbuens radius, hvis nødvendig:
- **Mating F** (gjelder bare i **G25**-blokken)

Eksempel

```
N50 G01  X+10 Y+40  G41 F300  M3*
N60 G01  X+40 Y+25*
N70 G25  R5 F100*
N80 G01  X+10 Y+5*
```

Det forutgående og etterfølgende konturelementet bør inneholde begge koordinatene for planet der hjørneavrundingen skal utføres. Hvis du bearbeider konturen uten radiuskorrigering av verktøyet, må du programmere begge koordinatene i planet.

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

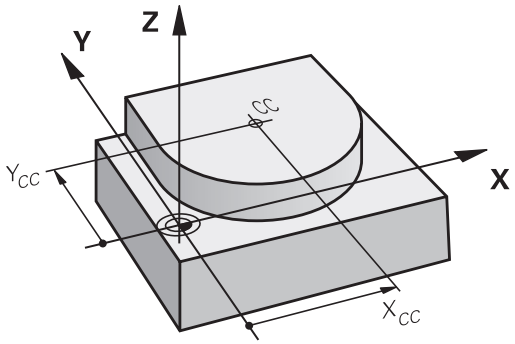
Mating som er programmert i en **G25**-blokk, gjelder bare i denne **G25**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G25**-blokken, bli aktiv på nytt.

En **G25**-blokk kan også brukes til å kjøre forsiktig frem til konturen.

Sirkelmidtpunkt I, J

Du definerer sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med funksjonene **G02**, **G03** eller **G05**. For å gjøre dette må du

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret på arbeidsplanet, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen, eller
- overføre koordinatene med tasten **Overfør aktuell posisjon**



SPEC FCT

- Programmere sirkelmidtpunkt: Trykk på tasten **SPEC FCT**
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- Trykk på skjermtasten **DIN/ISO**
- Trykk på skjermtasten **I** eller **J**
- Angi koordinater for sirkelmidtpunktet eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: **G29**.

Eksempel

```
N50 I+25  J+25*
```

eller

```
N10 G00 G40  X+25 Y+25*
N20 G29*
```

Programlinjene 10 og 20 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

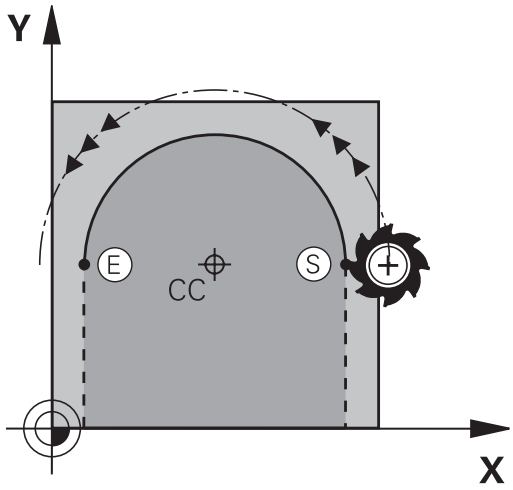
Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

En inkrementelt angitt koordinat for sirkelmidtpunkt refererer alltid til den sist programmerte verktøyposisjonen.

> Med **I** og **J** definerer du en posisjon som sirkelmidtpunkt: Verktøyet kjører ikke frem til denne posisjonen.
>
> Sirkelsentrum er samtidig pol for polarkoordinatene.

Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt

Definer sirkelmidtpunkt **I, J** før du programmerer sirkelbanen. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.



Rotasjonsretning

- Med klokken: **G02**
- Mot klokken: **G03**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G05**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

▶ Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

J

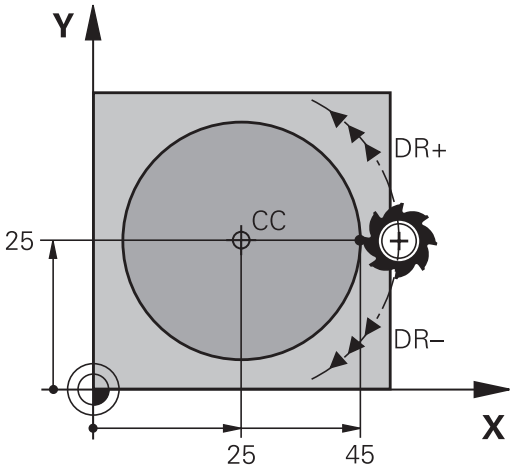
I

▶ **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

▶ Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:

▶ **Mating F**

▶ **Tilleggsfunksjon M**



> Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser), f.eks. **G2 Z... X...** (ved verktøyakse Z).

Eksempel

```
N50 I+25  J+25*
N60 G01 G42  X+45 Y+25  F200 M3*
N70 G03  X+45 Y+25*
```

Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

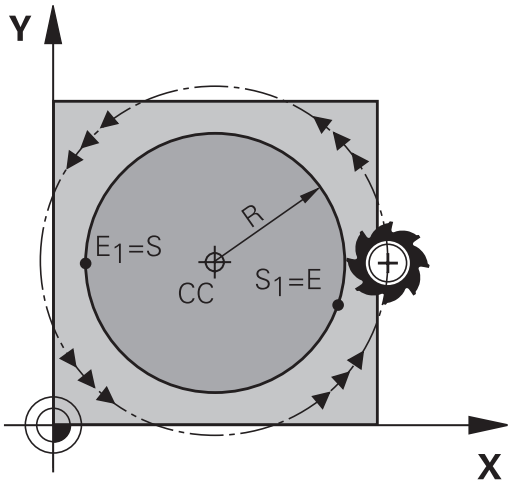
> Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.
>
> Verdien for toleranse ved inntasting kan maks. være på 0,016 mm. Toleransen ved inntasting stilles inn i maskinparameteren **circleDeviation**(nr. 200901).
>
> Den minste sirkelen som styringen kan kjøre: 0,016 mm.

Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

Rotasjonsretning

- Med klokken: **G02**
- Mot klokken: **G03**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G05**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen



CR

- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen
- **Radius R** OBS: Det er fortegnet som bestemmer størrelsen på sirkelbuen.
- **Tilleggsfunksjon M**
- **Mating F**

Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

Sluttpunktet til den første halvsirkelen er startpunktet for den andre. Sluttpunktet til den andre halvsirkelen er startpunktet for den første.

Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

Startpunktet og sluttpunktet på konturen lar seg forbinde med hverandre med fire ulike sirkelbuer med samme radius:

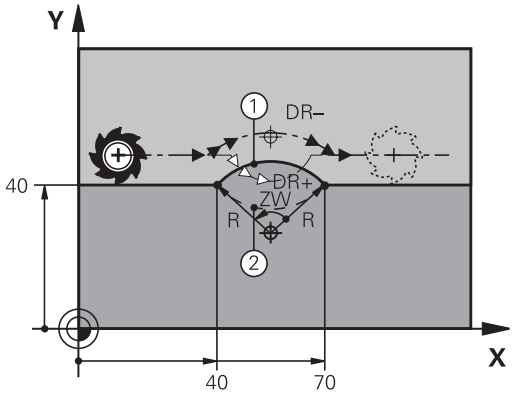
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

Større sirkelbue: CCA>180°
Radius har negativt fortegn R>0

Med rotasjonsretningen fastsetter du om sirkelbuen skal bue utover (konveks) eller innover (konkav):

Konveks: roteringsretning **G02** (med radiuskorrigering **G41**)

Konkav: roteringsretning **G03** (med radiuskorrigering **G41**)



> Avstanden fra start- og sluttpunktet på sirkeldiameteren kan ikke være større enn sirkeldiameteren.
>
> Radius kan maksimum være på 99,9999 m.
>
> Vinkelaksene A, B og C støttes.
>
> Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser).

Eksempel

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (bue 1)
```

eller

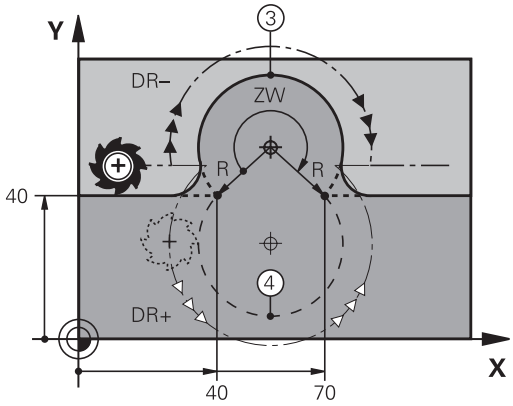
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (bue 2)
```

eller

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (bue 3)
```

eller

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (bue 4)
```

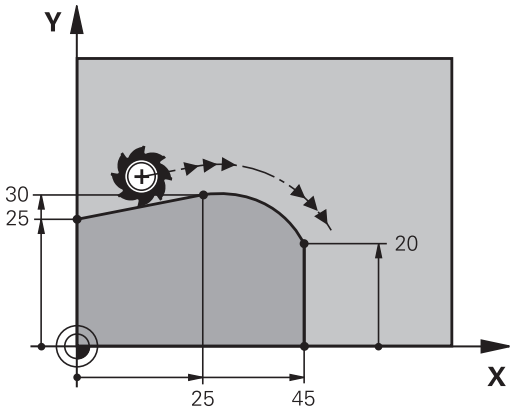


Sirkelbane G06 med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

En overgang er tangential når det ikke oppstår verken knekk eller hjørner i skjæringspunktene for konturelementene. Det vil si at de går jevnt over i hverandre.

Det konturelementet som går tangentialt over i sirkelbuen, programmeres rett før **G06**-blokken. Det er nødvendig med minst to posisjoneringsblokker.



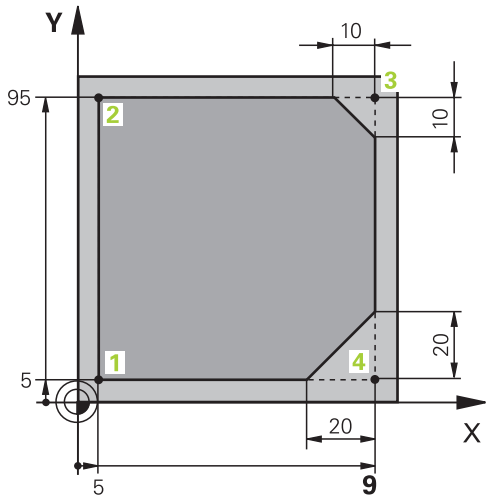
- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

Eksempel

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

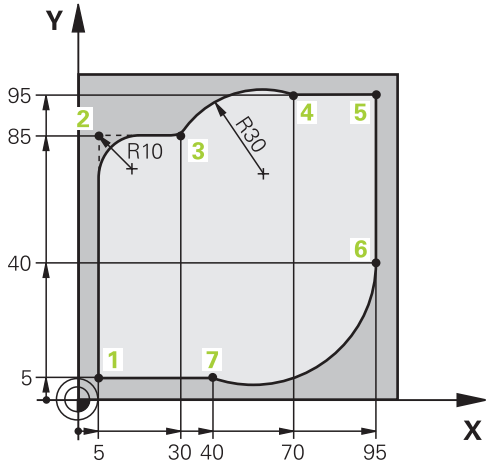
G06-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



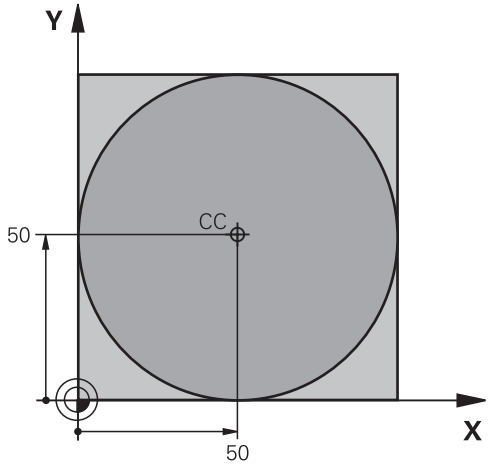
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 X-10 Y-10*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangential fremkjøring
N90 Y+95*	Kjør frem til punkt 2
N100 X+95*	Punkt 3: første linje for hjørne 3
N110 G24 R10*	Programmere en fas med lengde 10 mm
N120 Y+5*	Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4
N130 G24 R20*	Programmere en fas med lengde 20 mm
N140 X+5*	Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4
N150 G27 R5 F500*	Tangential tilbakekjøring
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N170 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N99999999 %LINEAR G71 *	

Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 X-10 Y-10*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41
N80 G26 R5 F150*	Tangential fremkjøring
N90 Y+85*	Punkt 2: første linje for hjørne 2
N100 G25 R10*	Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min
N110 X+30*	Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med G02, radius 30 mm
N130 G01 X+95*	Kjør frem til punkt 5
N140 Y+40*	Kjør frem til punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Kjøre frem til punkt 7: Sluttpunktet for sirkelen, sirkelbue med tangential tilkobling til punkt 6, styringen kalkulerer radiusen selv
N160 G01 X+5*	Kjør frem til siste konturpunkt 1
N170 G27 R5 F500*	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N190 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Eksempel: Kartesisk full sirkel



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3150*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 I+50 J+50*	Definer sirkelmidtpunkt
N60 X-40 Y+50*	Forhåndsposisjoner verktøy
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G41 X+0 Y+50 F300*	Kjør frem til startpunktet for sirkelen, radiuskorrigering G41
N90 G26 R5 F150*	Tangential fremkjøring
N100 G02 X+0*	Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet)
N110 G27 R5 F500*	Tangential tilbakekjøring
N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N130 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt
N99999999 %C-CC G71 *	

5.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **H** og en avstand **R** til en allerede definert pol **I, J**.

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

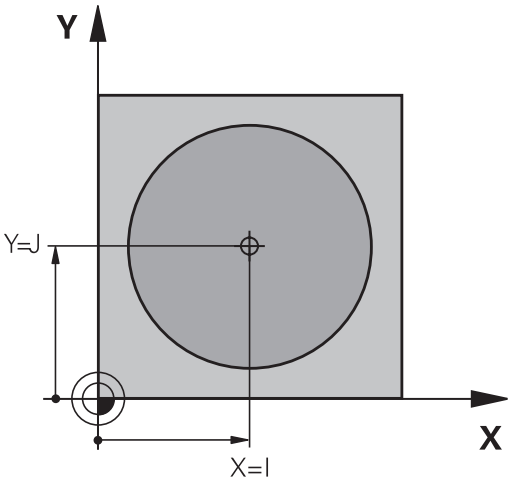
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Tast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	161
C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	162
CR + P	Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	162
CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	162
C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	163

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

Polen (I, J) kan fastsettes på ønsket sted i NC-programmet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelsentrum.



SPEC FCT

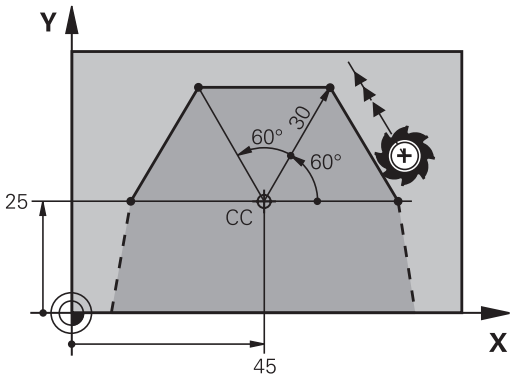
- Programmere pol: Trykk på tasten **SPEC FCT**.
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- Trykk på skjermtasten **DIN/ISO**
- Trykk på skjermtasten **I** eller **J**
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi **G29**. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

Eksempel

```
N120 I+45  J+45*
```

Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11

Verktøyet kjører på en linje fra den gjeldende posisjonen til sluttpunktet på linjen. Startpunktet er sluttpunktet til den foregående NC-blokken.



L

- **Polarkoordinatradius R**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til polen CC.

P

- **Polarkoordinatvinkel H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på linjen mellom –360° og +360°

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

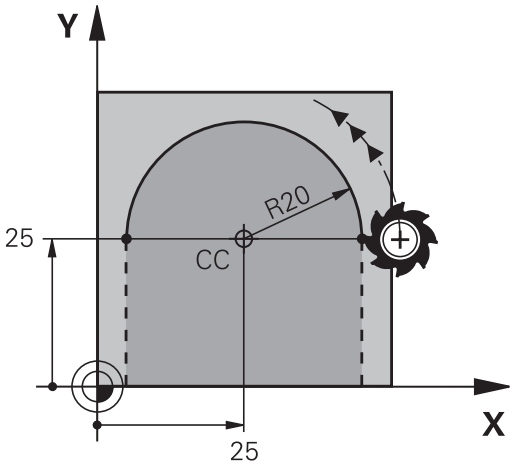
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** mot urviseren: **H**>0
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** med urviseren: **H**<0

Eksempel

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J

Radiusen til polarkoordinatene **R** er også radiusen til sirkelbuen. **R** defineres med avstanden fra startpunktet til polen **I, J**. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.



Rotasjonsretning

- Med urviseren: **G12**
- Mot urviseren: **G13**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G15**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

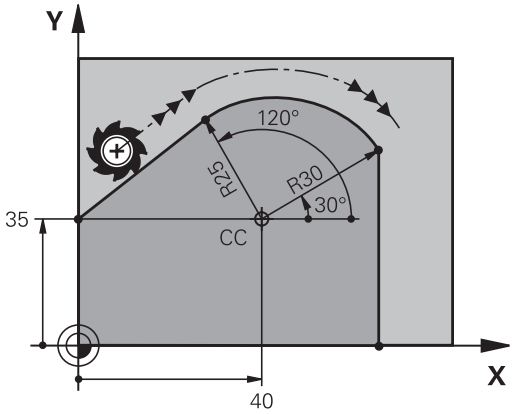
- **Polarkoordinatvinkel H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom –99999,9999° og +99999,9999°

Eksempel

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbane som går tangentialt over i et forutgående konturelement.



- **Polarkoordinatradius R**: avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **I, J**
- **Polarkoordinatvinkel H**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen

> Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

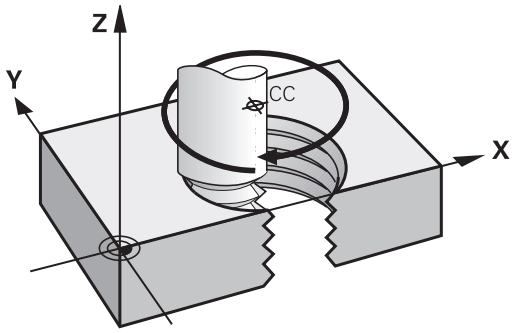
Eksempel

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

Skruelinje (heliks)

En skruelinje oppstår når man har overlagring av en sirkelbevegelse og en lineær bevegelse loddrett på denne. Sirkelbanen programmerer du i et hovedplan.

Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.



Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

Beregne skruelinjen

Til programmeringen trenger du inkrementell angivelse av totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, og total høyde på skruelinjen.

Antall gjenger n:	Gjengetråder + gjengeoverløp på gjengestart og -slutt
Total høyde h:	Stigning P x antall gjenger n
Inkrementell totalvinkel **G91 H**:	Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gjengetråder + gjenge-overløp ved gjengestart)

Formen på skruelinjen

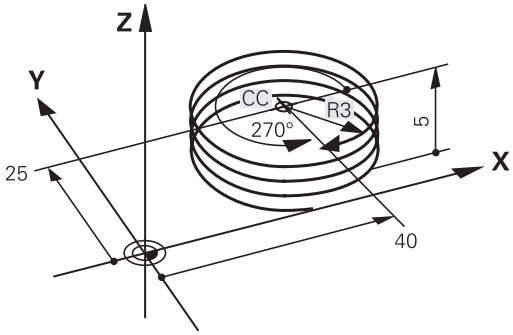
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

Innvendig gjenge	**Arbeidsretning**	**Rotasjonsretning**	**Radiuskorrigering**
høyregjenge	Z+	**G13**	**G41**
venstregjenge	Z+	**G12**	**G42**
høyregjenge	Z–	**G12**	**G42**
venstregjenge	Z–	**G13**	**G41**
Utvendig gjenge			
høyregjenge	Z+	**G13**	**G42**
venstregjenge	Z+	**G12**	**G41**
høyregjenge	Z–	**G12**	**G41**
venstregjenge	Z–	**G13**	**G42**

Programmere skruelinje

Angi rotasjonsretningen og den inkrementelle totalvinkelen **G91 h** med samme fortegn, ellers kan verktøyet bli kjørt i feil bane.

For totalvinkelen **G91 h** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

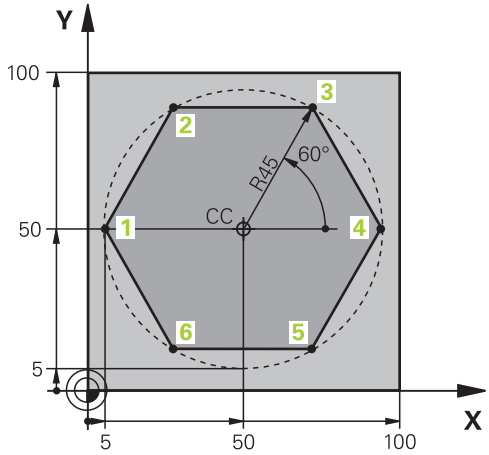


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt.
- **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en aksetast.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

Eksempel: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

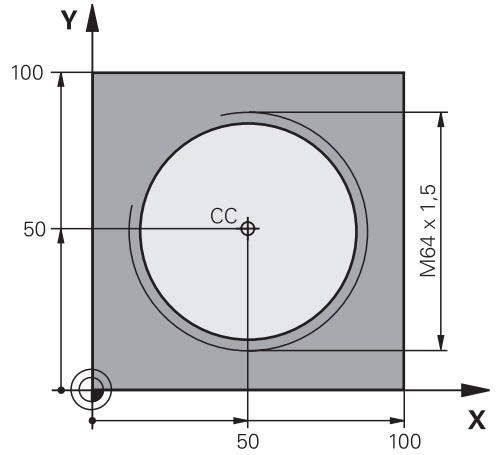
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

Eksempel: Polar, lineær bevegelse



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Definer nullpunkt for polarkoordinater
N50 I+50 J+50*	Frikjør verktøy
N60 G10 R+60 H+180*	Forhåndsposisjoner verktøy
N70 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*	Kjør frem til konturen på punkt 1
N90 G26 R5*	Kjør frem til konturen på punkt 1
N100 H+120*	Kjør frem til punkt 2
N110 H+60*	Kjør frem til punkt 3
N120 H+0*	Kjør frem til punkt 4
N130 H-60*	Kjør frem til punkt 5
N140 H-120*	Kjør frem til punkt 6
N150 H+180*	Kjør frem til punkt 1
N160 G27 R5 F500*	Tangential tilbakekjøring
N170 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N180 G00 Z+250 M2*	Frikjør i spindelaksen, programslutt
N99999999 %LINEARPO G71 *	

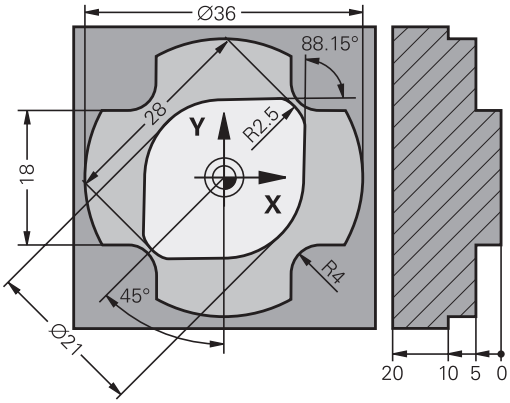
Eksempel: Heliks



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S1400*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 X+50 Y+50*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G29*	Overfør siste programmerte posisjon som pol
N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*	Kjør til bearbeidingsdybden
N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*	Kjør til første konturpunkt
N90 G26 R2*	tilknytning
N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*	Kjør heliks
N110 G27 R2 F500*	Tangential tilbakekjøring
N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*	Frikjør verktøy, programslutt
N130 G00 Z+250 M2*	
N99999999 %HELIX G71 *	

5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK

Grunnleggende



Emnetegninger som ikke har NC-kompatible mål, inneholder ofte koordinatangivelser som du ikke kan taste inn ved hjelp av de grå dialogtastene.

Disse verdiene programmerer du direkte med den frie konturprogrammeringen FK, f.eks.

- hvis kjente koordinater ligger på konturelementet eller i nærheten
- hvis retningsangivelser viser til et annet konturelement
- hvis retningsangivelser og angivelser av konturbevegelsene er kjent

Styringen beregner konturen ut fra de kjente koordinatangivelsene og støtter programmeringsdialogen med den interaktive FK-grafikken. Illustrasjonen oppe til høyre viser en dimensjonering som enklest legges inn ved hjelp av FK-programmering.

Merknader til programmeringen

Legg inn alle tilgjengelige data for hvert konturelement. Programmer også verdier i hver NC-blokk, som ikke endrer seg: Data som ikke er programmert, gjelder som ukjent.

Q-parametere er tillatt i alle FK-elementer unntatt i elementer med relative referanser (f.eks. **RX** eller **RAN**), dvs. elementer med referanse til andre NC-blokker.

Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i et NC-program, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert

Styringen trenger et fast utgangspunkt for alle beregninger. Rett før FK-segmentet programmerer du en posisjon som inneholder begge koordinatene i arbeidsplanet. Du programmerer ved hjelp av de grå dialogtastene. Ikke programmer Q-parametere i denne NC-blokken.

Når den første NC-blokken i FK-segmentet er en **FCT**- eller **FLT**-blokk, må du programmere minst to NC-blokker med de grå dialogtastene. Dermed er fremkjøringsretningen entydig bestemt.

Et FK-segment kan ikke starte rett bak et **L**-merke.

Du kan ikke kombinere syklusoppkallingen **M89** med FK-programmering.

Fastsette arbeidsplan

Du kan bare programmere konturelementer i arbeidsplanet hvis du bruker den frie konturprogrammeringen.

Styringen fastsetter arbeidsplanet for FK-programmering etter følgende hierarki:

1 Med planet som er beskrevet i en **FPOL**-blokk
2 I Z/X-planet, hvis FK-sekvensen skal utføres i dreiemodus
3 Med arbeidsplanet som er definert i **T**-blokken (f.eks. **G17** = X/Y-plan)
4 Hvis ikke noe passer, er standardplanet Z/Y aktivt

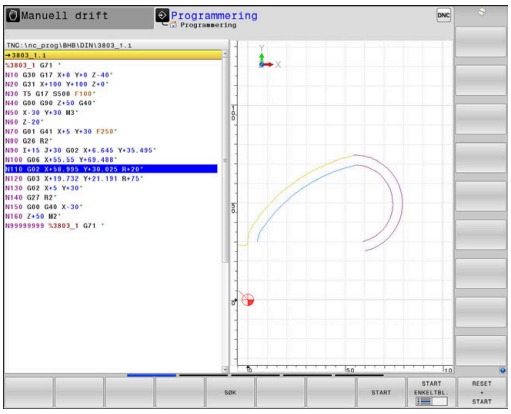
Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i råemnedefinisjonen. Hvis du angir spindelaksen **G17** i råemnedefinisjonen, viser styringen f.eks. bare FK-funksjonstaster for X/Y-planet.

Hvis du trenger et annet arbeidsplan enn det som er aktivt for øyeblikket, til programmeringen, gjør du som følger:

- Trykk på funksjonstasten **PLAN XY ZX YZ**
- > Styringen viser FK-funksjonstastene i planet du nettopp valgte

Grafikk for FK-programmering

> Hvis du vil bruke grafikken under FK-programmeringen, velger du skjerminndelingen **PROGR.+ GRAFIKK**.
>
> **Mer informasjon:** "Programmere", Side 68



Hvis koordinatangivelsene er ufullstendige, vil det ofte ikke være mulig å definere en emnekontur entydig. I så fall viser styringen de ulike løsningene i FK-grafikken, slik at du kan velge ut den som blir riktig.

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
  Styringen viser det siste FK-elementet med blå farge først etter frakjøringsbevegelsen.
- **lilla:** konturelement som fortsatt ikke er entydig bestemt
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse
- **grønn:** flere løsninger er mulig

Når dataene gir flere mulige løsninger og konturelementet vises med grønn farge, velger du riktig kontur ved å

VIS LØSNING

- trykke på skjermtasten **VIS LØSNING** helt til konturelementet vises riktig. Hvis det ikke er mulig å skille de mulige løsningene fra hverandre i standardvisningen, bruker du zoomfunksjonen.

VELG LØSNING

- Det viste konturelementet stemmer overens med tegningen: Bekreft med skjermtasten **VELG LØSNING**

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på skjermtasten **START ENKELTBL.** for å gå videre i FK-dialogen.

> Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne, så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.

Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

SHOW BLOCK NO. UT INN

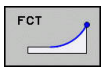
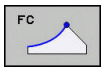
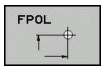
- Still skjermtasten **VIS SKJUL BLOKKNR.** på **VIS** (funksjonstastlinje 3)

FK-dialog åpen

Når du skal åpne FK-dialogen, gjør du følgende:

- Trykk på tasten **FK**
- > Styringen viser funksjonstastlinjen med FK-funksjonene

Når du åpner FK-dialogen med en av disse funksjonstastene, viser styringen flere funksjonstastlinjer. Disse kan du bruke til å angi kjente koordinater, retningsangivelser og angivelser for konturbevegelser.

Funksjons-tast	FK-element
	Linje med tangential tilknytning
	Linje uten tangential tilknytning
	Sirkelbue med tangential tilknytning
	Sirkelbue uten tangential tilknytning
	Pol for FK-programmering
	Velge arbeidsplan

Avslutte FK-dialog

Når du skal avslutte funksjonstastlinjen til FK-dialogen, gjør du følgende:

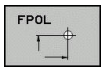
- Trykk på funksjonstasten **AVBR**

Alternativ

- Trykk på tasten **FK** på nytt

Pol for FK-programmering

- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**



- Åpne dialog for definisjon av polen: Trykk på funksjonstasten **FPOL**.
- > Styringen viser akse-funksjonstastene i det aktive arbeidsplanet.
- Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.

> Polen for FK-programmeringen blir værende aktiv helt til du definerer en ny via FPOL.

Programmere linjer fritt

Linje uten tangential tilknytning

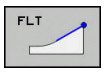
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**.
- > Styringen viser flere funksjonstaster.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Linje med tangential tilknytning

Hvis linjen går tangentialt over i et annet konturelement, åpner du dialogen med funksjonstasten :

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.



- Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FLT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

Programmere sirkelbaner fritt

Sirkelbane uten tangential tilknytning

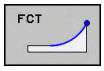
- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for fri sirkelbue: Trykk på funksjonstasten **FC**.
- > Styringen viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Sirkelbane med tangential tilknytning

Hvis sirkelbanen går tangentialt over i et annet konturelement, åpner du dialogen med funksjonstasten **FCT**:

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

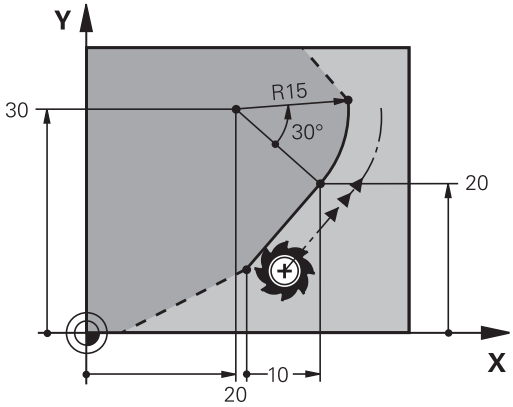


- Åpne dialog: Trykk på skjermtasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

Funksjonstaster		Kjent informasjon
X	Y	Rettvinklede koordinater X og Y
PR	PA	Polarkoordinater som refererer til FPOL

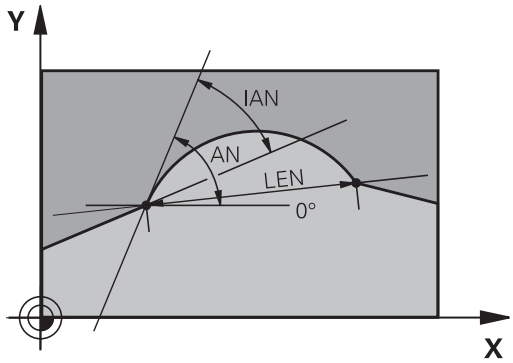


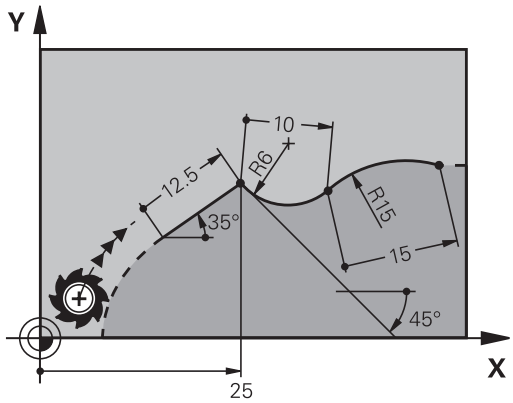
Eksempel

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

Retning og lengde for konturelementer

Funksjons-taster	Kjent informasjon
LEN	Linjens lengde
AN	Linjens hellingsvinkel
LEN	Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet
AN	Hellingsvinkel AN på innløpstangenten
CCA	Sentervinkel til sirkelbuesegmentet





MERKNAD

Kollisjonsfare!

Den inkrementelle hellingsvinkelen **IAN** refererer til retningen til den forrige posisjoneringsblokken. NC-programmer fra eldre styringer (også iTNC 530) er ikke kompatible. Det er fare for at det oppstår en kollisjon under utføring av importerte NC-programmer!

- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Tilpass importerte NC-programmer ved behov

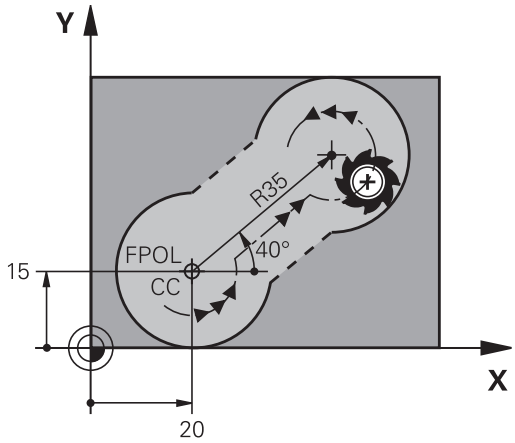
Eksempel

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

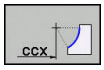
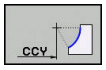
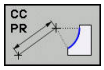
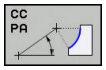
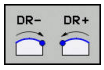
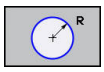
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

For fritt programmerte sirkelbaner beregner styringen et sirkelsentrum ut fra de data som du har tastet inn. Dermed kan du også med FK-programmering programmere en full sirkel i en NC-blokk.

Hvis du vil definere sirkelmidtpunkt i polarkoordinater, må du definere polen med funksjonen FPOL i stedet for med **CC**. FPOL blir da værende aktiv frem til neste NC-blokk med **FPOL** og fastsettes med rettvinklede koordinater.



> Et sirkelsentrum eller en pol som er programmert eller automatisk beregnet, gjelder bare for sammenhengende, vanlige segmenter eller FK-segmenter. Hvis et FK-segment deler to vanlig programmerte programsegmenter, går informasjonen om et sirkelsentrum eller en pol tapt. Begge de vanlig programmerte segmentene må inneholde egne eller eventuelt også identiske CC-blokker. Omvend fører også et vanlig segment mellom to FK-segmenter til at denne informasjonen går tapt.

Funksjonstaster	Kjent informasjon
 	Sentrum i rettvinklede koordinater
 	Sentrum i polarkoordinater
	Rotasjonsretning for sirkelbanen
	Radius for sirkelbanen

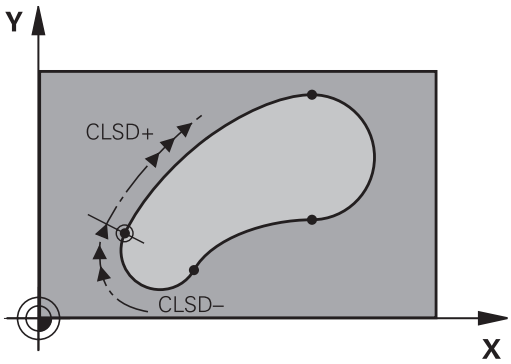
Eksempel

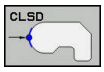
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

Lukkede konturer

Med funksjonstasten **CLSD** angir du starten og slutten på en lukket kontur. Dermed blir antall mulige løsninger redusert for det siste konturelementet.

CLSD angir du i den første og siste NC-blokken i et FK-segment i tillegg til en annen konturangivelse.



funksjonstast	Kjent informasjon	
	Konturstart:	CLSD+
	Konturslutt:	CLSD–

Eksempel

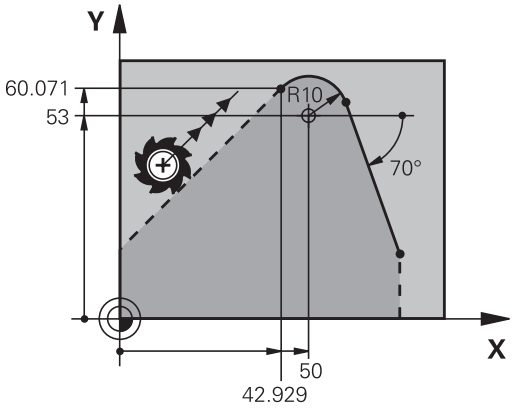
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

Tilleggspunkter

Både for frie linjer og frie sirkelbaner kan du legge inn koordinater for tilleggspunkter på eller ved siden av konturen.

Tilleggspunkter på en kontur

Tilleggspunkter befinner seg direkte på linjen, eventuelt på forlengelsen av linjen, eller direkte på sirkelbanen.



Funksjonstaster		Kjent informasjon
P1X	P2X	X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
P1Y	P2Y	Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
P1X	P2X	X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane
P1Y	P2Y	Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane

Tilleggspunkter ved siden av en kontur

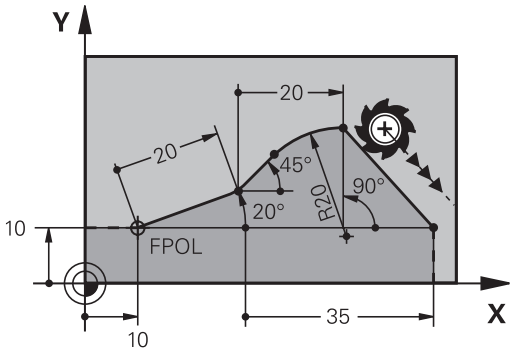
Funksjonstaster		Kjent informasjon
PDX	PDY	X- og Y-koordinater for tilleggs-punktet ved siden av en linje
D		Avstanden fra tilleggspunktet til linjen
PDX	PDY	X- og Y-koordinat for et tilleggs-punkt ved siden av en sirkelbane
D		Avstanden fra tilleggspunktet til sirkelbanen

Eksempel

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

Relativreferanser

Relativreferanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **R**elativreferanser begynner med en **R**. Illustrasjonen til høyre viser målangivelser som du bør bruke ved programmering av relativreferanser.



> Koordinater med relative referanser må alltid angis inkrementelt. I tillegg angir du NC-blokknummeret til konturelementet som det refereres til.
>
> Konturelementet som du angir blokknummeret til, kan ikke stå mer enn 64 posisjoneringsblokker før NC-blokken der du programmerer referansen.
>
> Hvis du sletter en NC-blokk som du har brukt som referanse, vil styringen vise en feilmelding. Endre NC-programmet før du sletter denne NC-blokken.

Relativ referanse til NC-blokk N: Sluttpunktkoordinater

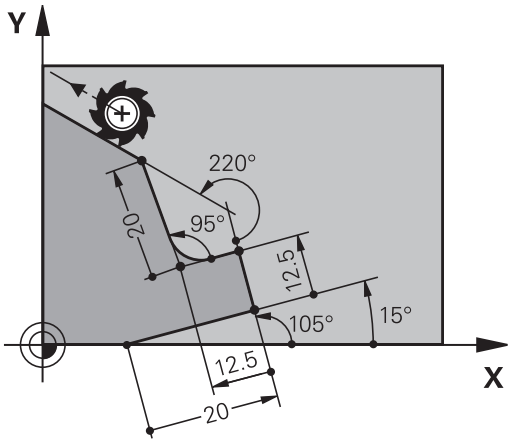
Funksjonstaster	Kjent informasjon
RX N... RY N...	Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk N
RPR N... RPA N...	Polarkoordinater med referanse til NC-blokk N

Eksempel

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

Relativ referanse til NC-blokk N: Retning og avstand til konturelementet

Funksjonstast	Kjent informasjon
RAN N...	Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement
PAR N...	Linje parallell med annet konturelement
DP	Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet

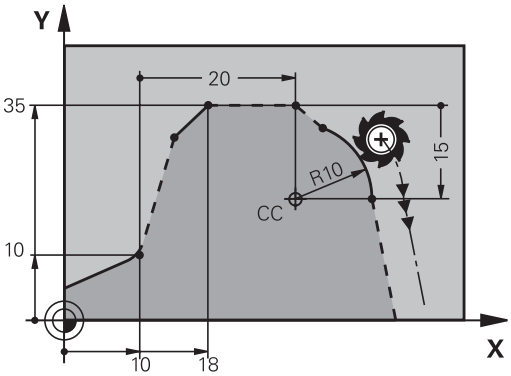


Eksempel

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

Relativ referanse til NC-blokk N: Sirkelsentrum CC

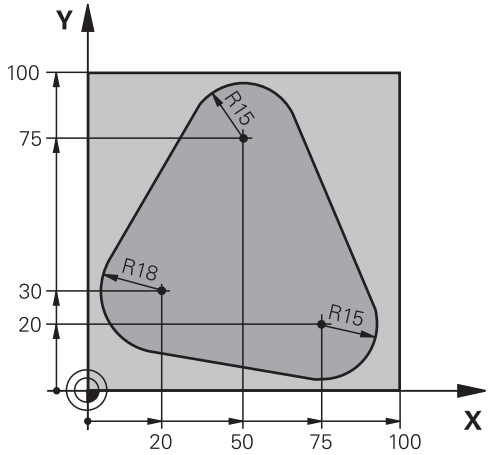
Funksjonstast	Kjent informasjon
RCCX N... RCCY N...	Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N
RCCPR N... RCCPA N...	Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N



Eksempel

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

Eksempel: FK-programmering 1



%FK1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T 1 G17 S500*	Verktøyoppkall
N40 G00 G90 Z+250 G40 M3*	Frikjør verktøy
N50 G00 X-20 Y+30 G40*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-10 G40 F1000*	Kjør til bearbeidingsdybden
N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250*	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30*	FK-segment:
N90 FLT*	Programmer kjente data til hvert konturelement
N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75*	
N110 FLT*	
N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20*	
N130 FLT*	
N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30*	
N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000*	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
N160 G00 X-30 Y+0*	
N170 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N99999999 %FK1 G71 *	

6

Programmerings-hjelp

6.1 GOTO-funksjon

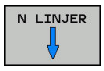
Bruke tasten GOTO

Hoppe med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du, uavhengig av den aktive driftsmodusen, hoppe til et bestemt ste di NC-programmet.

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- Angi nummer



- Velg hoppinstruks med funksjonstast, f.eks. hopp nedover med angitt antall

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

Funksjons-tast	Funksjon
N LINJER ↑	Hopp oppover med antall angitte linjer
N LINJER ↓	Hopp nedover med antall angitte linjer
BLOKK N ↑	Hopp til angitt blokknummer
BLOKK N ↓	Hopp til angitt blokknummer

> Bruk bare hoppefunksjonen **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer. Ved kjøring må du bruke funksjonen Mid-program-oppstart.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Hurtigvalg med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du åpne Smart-Select-vinduet der du enkelt kan velge spesialfunksjoner eller sykluser.

Slik går du frem når du skal velge spesialfunksjoner:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu med strukturvisningen til spesialfunksjonene
- Velg ønsket funksjon

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

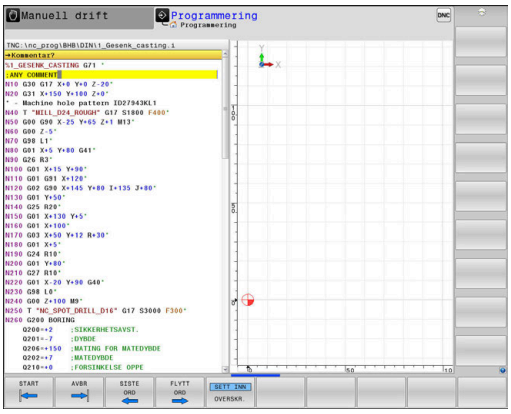
Åpne valgvinduet med tasten GOTO

Når styringen tilbyr en valgmeny, kan du bruke tasten **GOTO** til å åpne valgvinduet. Du kan da se de mulige angivelsene.

6.2 Visning av NC-programmene

Syntaksfremheving

Styringen viser syntakselementer med forskjellige farger avhengig av betydningen deres. Fargefremhevingen gjør at NC-programmer er mer oversiktlige og enklere å lese.



Fargefremheving av syntakselementer

Bruk	Farge
Standardfarge	Sort
Visning av kommentarer	Grønn
Visning av tallverdier	Blå
Visning av blokknummeret	Lilla
Visning av FMAX	Oransje
Visning av matingen	Brun

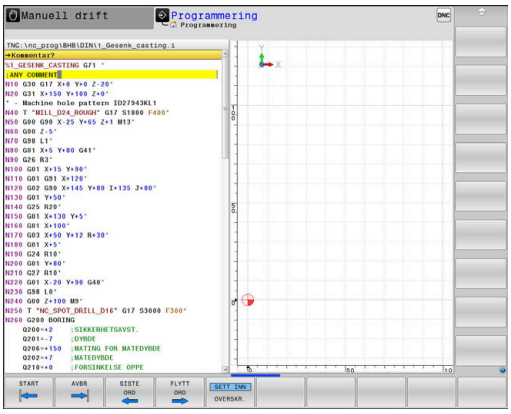
Rullefelt

Med rullefeltet på høyre side av programvinduet kan du forskyve skjermbildeinnholdet med musen. I tillegg kan du ved hjelp av størrelsen og posisjonen til rullefeltet dra konklusjoner om programlengden og posisjonen til markøren.

6.3 Sette inn kommentar

Bruk

Du kan legge til kommentarer i et NC-program for å forklare eller gi tips til programtrinn.



> Styringen viser lengre kommentarer ulikt avhengig av maskinparameteren **lineBreak** (nr. 105404). Enten brytes linjene i kommentaren eller tegnet **>>** symboliserer ytterligere innhold.
>
> Siste tegn i en kommentarblokk kan ikke være en tilde (**~**).

Du kan legge inn en kommentar på flere måter.

Kommentar når programmet skrives

- Angi data for en NC-blokk.
- Trykk på **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- > Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- Skriv inn kommentaren.
- Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

Sette inn kommentar senere

- Velg NC-blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- Velg det siste ordet i NC-blokken med høyre piltast:
- Trykk på **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- > Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- Skriv inn kommentaren.
- Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

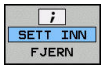
Kommentar i separat NC-blokk

- Velg NC-blokken som du vil legge til kommentaren bak.
- Åpne programmeringsdialogen med tasten **;** (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- Skriv inn kommentaren, og avslutt NC-blokken med tasten **END**.

Kommentere ut NC-blokk senere

Hvis du vil endre en eksisterende NC-blokk til en kommentar, går du frem på følgende måte:

- Velg NC-blokken som du vil kommentere ut.



- Trykk på funksjonstasten **SETT INN KOMMENTAR**

Alternativ

- Trykk på tasten **<** på det alfanumeriske tastaturet
- > Styringen oppretter en **;** (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Endre kommentar om NC-blokk

Hvis du vil endre en utkommentert NC-blokk til en aktiv NC-blokk, går du frem på følgende måte:

- Velg kommentarblokken som du vil endre.

- Trykk på funksjonstasten **FJERN KOMMENTAR**

Alternativ

- Trykk på tasten **>** på det alfanumeriske tastaturet
- > Styringen fjerner **;** (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Funksjoner for redigering av kommentar

Funksjons-tast	Funksjon
START	Hoppe til begynnelsen av kommentaren
AVBR	Hoppe til slutten av kommentaren
SISTE ORD	Hopp til begynnelsen av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn.
FLYTT ORD	Hopp til slutten av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn.
SETT INN OVERSKR.	Veksle mellom tilføyings- og overskrivingsmodus

6.4 Redigere NC-program etter ønske

Det er ikke mulig å angi bestemte syntakselementer direkte ved hjelp av de tilgjengelige tastene og funksjonstasten i NC-redigeringsprogrammet, f.eks. LN-blokker.

For å hindre at et eksternt tekstredigeringsprogram brukes tilbyr styringen følgende muligheter:

- Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen
- Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten **?**

Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen

Når du skal legge til et eksisterende NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

PGM MGT

- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.

TILLEGGS-FUNK.

- ▶ Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

VELG RED.PROG.

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- > Styringen åpner et valgvindu.

OK

- ▶ Velg alternativet **TEKSTREDIGERINGSPROGRAM**.
- ▶ Bekreft valget med **OK**.
- ▶ Legg til ønsket syntaks.

> Styringen utfører ikke noen kontroll av syntaksen i tekstredigeringsprogrammet. Kontroller angivelsene dine i NC-redigeringsprogrammet etterpå.

Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?

Når du skal legge til et eksisterende, åpnet NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

⇧

- ▶ Angi **?**
- > Styringen åpner en ny NC-blokk.

? /

END

- ▶ Legg til ønsket syntaks.
- ▶ Bekreft angivelsen med **END**.

> Styringen utfører en kontroll av syntaksen etter bekreftelsen. Feil fører til **ERROR**-blokker.

6.5 Hoppe over NC-blokker

Sette inn /-tegn

Du kan velge om du vil skjule NC-blokker.

Hvis du vil skjule NC-blokker i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg ønsket NC-blokk

- Trykk på skjermtasten **SETT INN**
- > Styringen legger til /-tegnet.

Slette skråstrek /-tegn

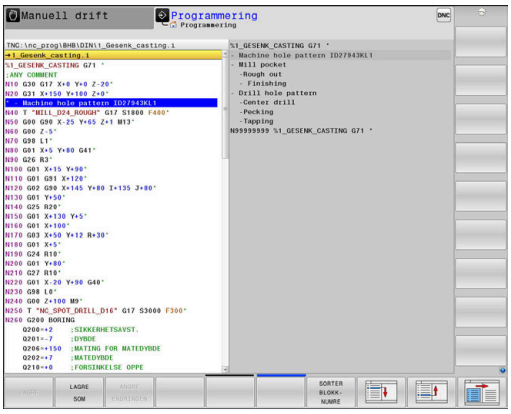
Hvis du vil vise NC-blokker igjen i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg skjult NC-blokk

- Trykk på skjermtasten **FJERN**
- > Styringen fjerner /-tegnet.

6.6 Dele in NC-programmer

Definisjon, mulige bruksområder



Styringen gir deg muligheten til å kommentere NC-programmene med inndelingsblokker. Inndelingsblokker er tekster (maks. 252 tegn) som fungerer som kommentarer eller overskrifter for de etterfølgende programlinjene.

Lange og komplekse NC-programmer kan utformes på en mer forståelig og oversiktlig måte ved hjelp av logiske inndelingsblokker.

Dette gjør det enklere å foreta endringer i NC-programmet på et senere tidspunkt. Inndelingsblokker kan settes inn hvor som helst i et NC-program.

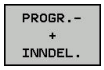
I tillegg kan inndelingsblokkene vises i et eget vindu, og de kan også bearbeides eller utvides. Bruk en egnet skjerminndeling til dette.

Inndelingspunkter som legges til, administrerer styringen i en separat fil (filendelse .SEC.DEP). Dermed blir navigeringshastigheten i inndelingsvinduet høyere.

I følgende driftsmodi kan du velge skjermbildeinndelingen **PROGR. + INNDEL.**:

- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**
- **Programmering**

Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu



▶ Vise inndelingsvindu: Trykk på skjermtasten **PROGR.+ INNDEL.** for skjermbildeinndeling

▶ Bytte aktivt vindu: Trykk på skjermtasten **BYTT VINDU**

Legge til inndelingsblokk i programvinduet

- Velg NC-blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM MERINGS HJELP**.

- Trykk på skjermtasten **SETT INN INNDELING**.
- Angi inndelingstekst

- Endre ev. inndelingsdybden (innrykket) med funksjonstastene

> Inndelingspunktene kan bare rykkes inn under redigering.

> Du kan også legge inn inndelingsblokker med tastekombinasjonen **Shift+ 8**.

Velge blokker i inndelingsvinduet

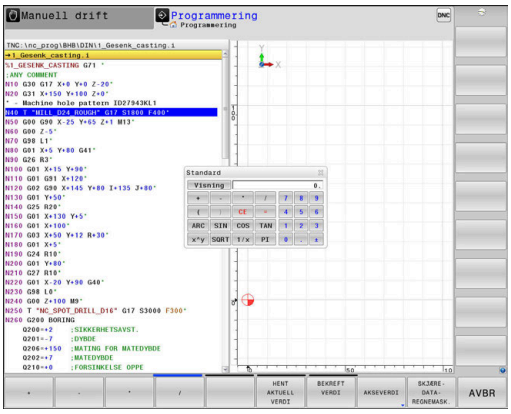
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser styringen samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

6.7 Kalkulatoren

Bruk

Kontrollsystemet har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Vis kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.
- Velge regnefunksjoner: Velg kortkommandoen med en funksjonstast, eller angi den med et alfanumerisk tastatur.
- Lukk kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.



Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
Addere	+
Subtrahere	–
Multiplisere	*
Dividere	/
Regning med parentes	( )
Arkuskosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Potensere verdier	X^Y
Trekke ut kvadratrot	SQRT
Invers-funksjon	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Legge til verdi i bufferminne	M+
Mellomlagre verdi	MS
Kalle opp bufferminne	MR
Slette bufferminne	MC
Naturlig logaritme	LN
Logaritme	LOG
Eksponentialfunksjon	e^x
Kontrollere fortegn	SGN
Opprette absoluttverdi	ABS

Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
Redusere plasser etter komma i et tall	HEL
Redusere plasser foran komma i et tall	FRAC
Modulverdi	MOD
Velge visning	Visning
Slette verdi	CE
Måleenhet	MM eller INCH
Visning av vinkelverdi i buemål (standard: vinkelverdi i grader)	RAD
Velge visningsmåte for tallverdi	DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal)

Overføre den beregnede verdien til NC-programmet.

- Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- Åpne kalkulatoren med tasten **CALC**, og utfør den ønskede beregningen.
- Trykk på funksjonstast **BEKREFT VERDI**
- > Styringen overfører verdien til det aktive inndatafeltet og lukker kalkulatoren.

Du kan også ta i bruk verdier fra et NC-program i lommekalkulatoren. Hvis du trykker på funksjonstasten **HENT AKTUELL VERDI** eller tasten **GOTO**, tar styringen i bruk verdien fra det aktive inndatafeltet i lommekalkulatoren.

Lommekalkulatoren blir værende aktiv også etter skifte til en ny driftsmodus. Trykk på skjermtasten **END** for å lukke lommekalkulatoren.

Funksjoner i lommekalkulatoren

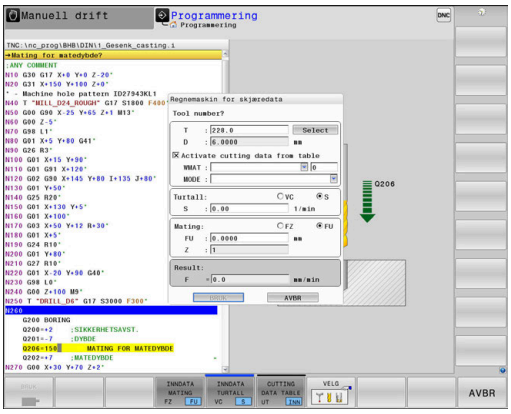
Funksjons-tast	Funksjon
AKSEVERDI	Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lomme-kalkulatoren
HENT AKTUELL VERDI	Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren
BEKREFT VERDI	Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren
SKJÆRE-DATA-REGNEMASK.	Åpne skjæredatamaskin

Du kan også forskyve kalkulatoren med piltastene på det alfanumeriske tastaturet. Hvis du har koblet til en mus, kan du også forskyve kalkulatoren med denne.

6.8 Skjæredatamaskin

Bruk

Med den nye skjæredatamaskinen kan du beregne spindelturtallet og matingen for en bearbeidingsprosess. De beregnede verdiene kan du deretter ta i bruk i NC-programmet i en åpnet matings- eller turtallsdialog.



> Med skjæredatamaskinen kan du ikke utføre skjæredataberegning i dreiemodus, da mate- og turtallsdataene er forskjellig i dreiemodus og fresemodus.
>
> Ved dreiing defineres mating for det meste i millimeter per omdreining (mm/1) (**M136**), mens skjæredatamaskinen alltid beregner mating i mm per minutt (mm/min). I tillegg refererer radiusen i skjæredatamaskinen til verktøyet, mens diameteren på emnet kreves i dreiebearbeiding.

Når du skal åpne skjæredatamaskinen, trykker du på skjermtasten **SKJÆREDATAREGNEMASK.**.

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- åpner dialogfeltet for angivelse av turtall i T-blokk
- åpner dialogfeltet for mateangivelse i kjøreblokkene
- trykker på funksjonstasten **F** i driftsmodusen **Manuell drift**
- trykker på funksjonstasten **S** i driftsmodusen **Manuell drift**

Visningene til skjæredatamaskinen

Avhengig om du beregner et turtall eller en matehastighet vises skjæredatamaskinen med ulike inndatafelt:

Vindu for turtallsberegning:

Forkortelse	Beskrivelse
T:	Verktøynummer
D:	Verktøyets diameter
VC:	Skjærehastighet
S=	Resultat for spindelturtall

Hvis du åpner turtallskalkulatoren i et dialogvindu hvor et verktøy allerede er definert, overtar turtallskalkulatoren automatisk verktøynummeret og diameteren. Du angir bare **VC** i dialogvinduet.

Vindu for matehastighetsberegning:

Forkortelse	Beskrivelse
T:	Verktøynummer
D:	Verktøyets diameter
VC:	Skjærehastighet
S:	Spindelturtall
Z:	Antall skjær
FZ:	Mating per tann
FU:	Mating per omdreining
F=	Resultat for mating

Du overtar matingen fra **T**-blokken ved hjelp av funksjonstasten **F AUTO** i de etterfølgende NC-blokkene. Hvis du må endre matingen i etterkant, trenger du bare tilpasse mateverdien i **T**-blokk.

Funksjoner i skjæredatamaskinen

Du har følgende muligheter avhengig av hvor du åpner skjæredatamaskinen:

Funksjons-tast	Funksjon
BRUK	Overføre verdien fra skjæredatamaskinen til NC-programmet.
BEREGNE MATING F TURTALL S	Veksle mellom mate- og turtallsberegning
INNDATA MATING FZ FU	Veksle mellom mating pr. tann og mating per omdreining
INNDATA TURTALL VC S	Veksle mellom turtall og skjærehastighet
CUTTING DATA TABLE UT INN	Slå på eller av Arbeide med skjæredatatabeller
VELG	Velg verktøy fra verktøytabellen
	Forskyve skjæredatamaskin i pilretning
LOMME-REGNER	Skifte til lommekalkulator
INCH	Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen
AVBR	Lukke skjæredatamaskin

Arbeide med skjæredatatabeller

Bruk

Hvis du lagrer tabeller for materialer, skjærmaterialer og skjæredata på styringen, kan skjæredatamaskinen beregne disse tabellverdiene.

Før du skal arbeide med automatisk turtalls- og mateberegning, gjør du følgende:

- Angi emnematerialet i tabellen WMAT.tab
- Angi skjærematerialet i tabellen TMAT.tab
- Angi material-/skjærematerialkombinasjonen i en skjæredatatabell
- Definer verktøy i verktøytabellen med de nødvendige verdiene
  - Verktøyradius
  - Antall skjær
  - Skjæremasse
  - Skjæredatatabell

Emnemateriale WMAT

Emnematerialer definerer du i tabellen WMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen inneholder en kolonne for materialet **WMAT** og en kolonne **MAT_CLASS** der du kan dele inn materialene i materialklasser med like skjærebetingelser, f.eks. DIN EN 10027-2.

Du angir emnematerialet i skjæredatamaskinen på følgende måte:

- Velge skjæredatamaskin
- Velg **Activate cutting data from table** i overlappingsvinduet
- Velg **WMAT** i rullegardinmenyen

TNC:\table\WMAT.TAB

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

Verktøyets skjærematerialе TMAT

Skjærematerialer definerer du i tabellen TMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Du tilordner skjærematerialet i kolonnen **TMAT** i verktøytabellen. Med ytterligere kolonner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du tildele alternative navn for det samme skjærematerialet.

Skjæredatatabell

Material-/skjærematerialkombinasjonene med de tilhørende skjæredataene definerer du i en tabell av filtypen .CUT. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10	Rough	HSS	28	
1	10	Rough	VHM	70	
2	10	Finish	HSS	30	
3	10	Finish	VHM	70	
4	10	Rough	HSS coated	78	
5	10	Finish	HSS coated	82	
6	20	Rough	VHM	90	
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					

> Bruk denne forenklede tabellen hvis du bruker verktøy med bare én diameter eller hvis diameteren ikke er relevant for matingen f.eks. vendeskjæreplater.

Skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **MAT_CLASS**: Materialklasse
- **MODE**: Bearbeidingsmodus, f.eks. slettfresing
- **TMAT**: Skjærematerial
- **VC**: Skjærehastighet
- **FTYPE**: Matetype **FZ** eller **FU**
- **F**: Mating

Diameteravhengige skjæredatatabeller

I mange tilfeller avhenger hvilke skjæredata du kan arbeide med, av diameteren til verktøyet. Bruk da skjæredatatabellen med filtypen .CUTD. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

Den diameteravhengige skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **F_D_0**: Mating ved Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Mating ved Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Mating ved Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

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
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
11						0.0010			0.0030	
12						0.0010			0.0030	
13						0.0010			0.0030	
14						0.0010			0.0030	
15						0.0010			0.0030	
16						0.0010			0.0010	
17									0.0020	
18						0.0010			0.0010	
19						0.0010			0.0010	
20									0.0020	
21						0.0010			0.0010	
22						0.0010			0.0010	
23									0.0020	
24						0.0010			0.0010	
25						0.0010			0.0030	
26						0.0010			0.0030	
27						0.0010			0.0030	

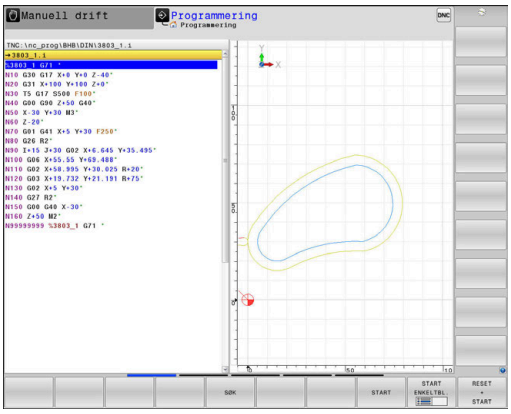
Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, maks 9.9999

> Du må ikke fylle ut alle kolonnene. Hvis en verktøydiameter ligger mellom to definerte kolonner, interpolerer styringen matingen lineært.

6.9 Programmeringsgrafikk

Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk

Mens du oppretter et NC-program, kan styringen vise den programmerte konturen som 2D-strekgrafikk.



- Trykk på tasten **Skjerminndeling**.
- Trykk på funksjonstasten **PROGR.+ GRAFIKK**
- > Styringen viser NC-programmet til venstre og grafikken til høyre.

- Sett funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **PÅ**.
- > Mens du skriver inn programmet, viser styringen hver programmerte bevegelse i grafikkvinduet til høyre.

Hvis styringen ikke skal inkludere grafikken, setter du funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **AV**.

> Når **AUTOM. TEGNING** er satt til **PÅ**, tar styringen ikke hensyn til følgende programinnhold ved opprettelse av 2D-strekgrafikk:
> - Programdelgjentakelser
> - Hoppkommandoer
> - M-funksjoner, som f.eks. M2 eller M30
> - Syklusoppkallinger
> - Advarsel på grunn av sperrede verktøy
>
> Du må derfor kun bruke automatisk tegning under konturprogrammeringen.

Styringen stiller tilbake verktøydataene når du åpner et NC-program på nytt eller trykker på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
- **lilla:** ikke entydig bestemt konturelement enda, kan f.eks. fortsatt endres av en RND
- **lyseblå:** boringer og gjenger
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse

Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program

- Med piltastene velger du den NC-blokken som grafikken skal opprettes til, eller trykk på **GOTO** og angi ønsket blokknummer direkte.

- Stille tilbake verktøydata som har vært aktive hittil og opprette grafikk: Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Flere funksjoner:

Funksjons-tast	Funksjon
RESET + START	Still tilbake verktøydata som har vært aktive hittil. Opprette programmeringsgrafikk
START ENKELTBL.	Opprette programmeringsgrafikk blokkvis
START	Opprette programmeringsgrafikk komplett, eller fullføre etter **NULLSTILL + START**
STOP	Stanse programmeringsgrafikk Denne funksjons-tasten vises bare mens styringen oppretter en programmeringsgrafikk
VISNINGER	Velge visninger ■ Plantegning ■ Visning forfra ■ Sidevisning
VERKTØYVEI VIS SKJUL	Vise eller skjule verktøystrekninger
SHOW FMAX PATHS UT INN	Vise eller skjule verktøystrekninger i hurtiggang

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **VISE**
- Skjule blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **SKJULE**

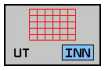
Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

- Slette grafikk: Trykk på skjermtasten **SLETT GRAFIKK**

Vise rutenett

- Skifte funksjonstastrekke

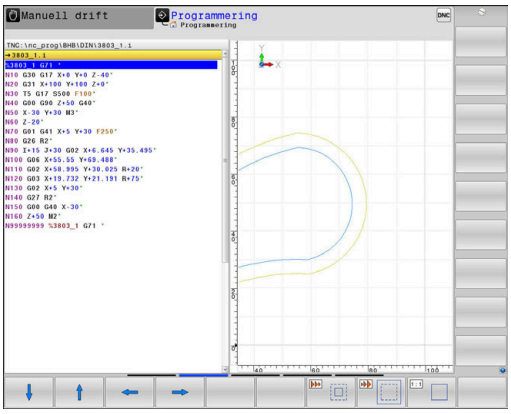


- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten **Vis rutenett**

Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

▶ Skifte skjermtastrekke



Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Skjermtast	Funksjon
	Forskyve utsnitt
	Forminske utsnitt
	Forstørre utsnitt
	Stille tilbake utsnitt

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten **RESET BLK FORM**

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt.
- Når du skal zoomer inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- Når du skal forstørre eller forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.

6.10 Feilmeldinger

Vise feil

Styringen viser feil bla. ved:

- feil inndata
- logiske feil i NC-programmet
- ikke utførbare konturelementer
- ulovlig bruk av touch-probe

Styringen viser en oppstått feil med rød skrift i toppteksten.

> Styringen bruker ulike farger for ulike feilklasser:
> - rød for feil
> - gul for advarsler
> - grønn for merknader
> - blå for informasjon

Lange feilmeldinger over flere linjer vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til den slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasse). Informasjon som bare vises et kort øyeblikk, blir hele tiden vist på nytt.

En feilmelding som inneholder nummeret til en NC-blokk, ble forårsaket av denne NC-blokken eller en forutgående.

Dersom det unntaksvis skulle oppstå en **Feil under databehandlingen**, åpner styringen automatisk feilvinduet. En slik feil kan du ikke rette opp. Avslutt systemet og start styringen på nytt.

Åpne feilvindu

ERR

- ▶ Trykk på tasten **ERR**.
- > Styringen åpner feilvinduet og viser alle utestående feilmeldinger fullstendig.

Lukke feilvindu

AVBR

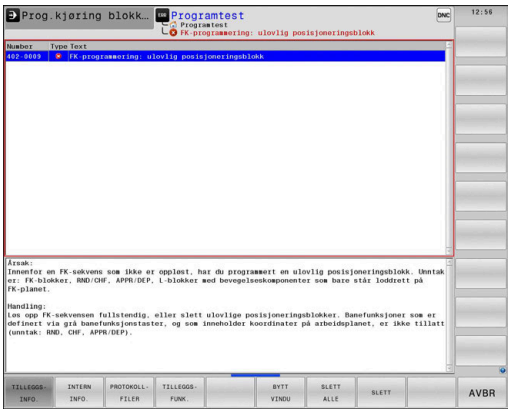
- ▶ Trykk på skjermtasten **AVBR**, eller

ERR

- ▶ Trykk på tasten **ERR**.
- > Styringen lukker feilvinduet.

Detaljerte feilmeldinger

Styringen viser mulige årsaker til feilen samt muligheter for å rette opp feilen:



- Åpne feilvindu

- Informasjon om årsak til og utbedring av feilen: Plasser markøren på feilmeldingen og trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.**
- > Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- Lukk info: Trykk på skjermtasten **TILLEGGSINFO.** på nytt

Skjermtasten INTERN INFO.

Skjermtasten **INTERN INFO.** gir informasjon om feilmeldingen som utelukkende er av betydning ved service.

- Åpne feilvindu

- Detaljert informasjon om feilmelding: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.**
- > Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
- Lukk detaljert visning: Trykk på skjermtasten **INTERN INFO.** på nytt

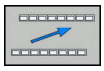
Skjermtasten FILTER

Ved hjelp av skjermtasten **FILTER** kan du filtrere identiske advarsler som er oppført rett etter hverandre.

- Åpne feilvindu

- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på skjermtasten **FILTER**. Styringen filtrerer de identiske advarslene



- Lukke filter: Trykk på skjermtasten **TILBAKE**

Slette feil

Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil eller merknader som vises i toppteksten: Trykk på **CE**-tasten

> I noen situasjoner kan du ikke bruke **CE**-tasten til å slette feilen, da tasten brukes til andre funksjoner.

Slette feil

- Åpne feilvindu

SLETT

- Slette enkelte feil: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på skjermtasten **SLETT**.

SLETT ALLE

- Slette alle feil: Trykk på skjermtasten **SLETT ALLE**.

> Hvis årsaken til en feil ikke er blitt løst, kan feilen ikke slettes. I dette tilfellet vil feilmeldingen beholdes.

Feilprotokoll

Styringen lagrer oppståtte feil og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en feilprotokoll. Kapasiteten til feilprotokollen er begrenset. Når feilprotokollen er full, bruker styringen en fil til. Når denne også er full, vil den første feilprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom feilhistorikken.

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

FORRIGE FIL

- Velg forrige feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **FORRIGE FIL**.

GJELDENDE FIL

- Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **GJELDENDE FIL**.

Den eldste oppføringen i feilprotokollen står først, og den nyeste sist i filen.

Tasteprotokoll

Styringen lagrer inntastinger og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en tasteprotokoll. Kapasiteten til tasteprotokollen er begrenset. Hvis tasteprotokollen er full, vil det opprettes en tasteprotokoll til. Når denne også er full, vil den første tasteprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom tastehistorikken.

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

- Åpne tasteprotokoll: Trykk på skjermtasten **TASTEPROTOKOLL**

- Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **FORRIGE FIL**.

- Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **GJELDENDE FIL**.

Styringen lagrer hver inntasting på kontrollpanelet i en tasteprotokoll. Den eldste oppføringen står først og den nyeste sist i filen.

Oversikt over taster og skjermtaster for å gå gjennom protokollen

Skjermtas-ter/taster	Funksjon
START	Hoppe til tasteprotokollstart
AVBR	Hoppe til tasteprotokollslutt
SØK	Søk e. tekst
GJELDENDE FIL	Gjeldende tasteprotokoll
FORRIGE FIL	Forrige tasteprotokoll
↑	Linje forover/bakover
↓	
	Tilbake til hovedmeny

Merknader

Ved en betjeningsfeil, for eksempel bruk av en ikke-tillatt tast eller inntasting av en verdi som er utenfor gyldighetsområdet, viser styringen en merknad i toppteksten for å gjøre deg oppmerksom på betjeningsfeilen. Styringen sletter merknadsteksten ved neste gyldige inntasting.

Lagre servicefiler

Ved behov kan du lagre den aktuelle tilstanden til styringen slik at en servicetekniker kan bruke den for å analysere situasjonen. En gruppe servicefiler vil da lagres (feil- og tasteprotokoll, samt ytterligere filer som gir informasjon om den aktuelle tilstanden til maskinen og bearbeidingen).

Hvis du utfører funksjonen **LAGRE SERVICEFILER** flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

LAGRE SERVICE-FILER

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SERVICEFILER**
> Styringen åpner et vindu der du kan angi et filnavn eller en hel filbane for servicefilen.

OK

- Lagre servicefiler: Trykk på skjermtasten **OK**

Kalle opp hjelpesystemet TNCguide

Du kan åpne hjelpesystemet til styringen ved hjelp av en funksjonstast. Hjelpesystemet viser deg umiddelbart de samme feilforklaringene som du får ved å trykke på tasten **HELP**.

Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinprodusenten også gir deg tilgang til et hjelpesystem, viser styringen den ekstra funksjonstasten **Maskinprodusent**. Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.

HEIDENHAIN TNCguide

- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

MASKIN-PRODUSENT

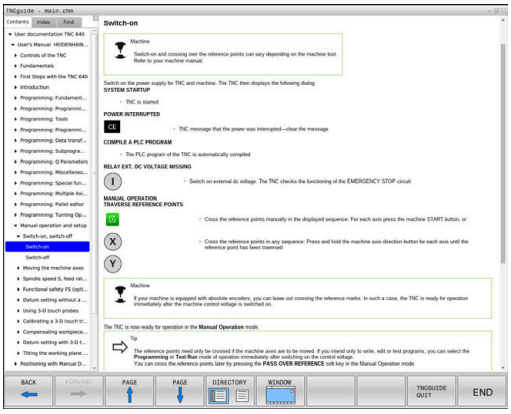
- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

6.11 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Bruk

Før du kan bruke TNCguide, må du laste ned hjelpefilene fra hjemmesiden til HEIDENHAIN.

Mer informasjon: "Laste ned gjeldende hjelpefil", Side 212



Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med tasten **HELP**. I enkelte tilfeller vil styringen straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling). Når du redigerer i en NC-blokk og trykker på **HELP**-tasten, kommer du som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.

Styringen forsøker å starte TNCguide i det språket som du har stilt inn som dialogspråk. Hvis den nødvendige språkversjonen mangler, åpner styringen den engelske versjonen.

Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhånbok for klartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer (**BHBoperate.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

I tillegg finnes det en bokfil **main.chm**, der alle eksisterende CHM-filer er vist.

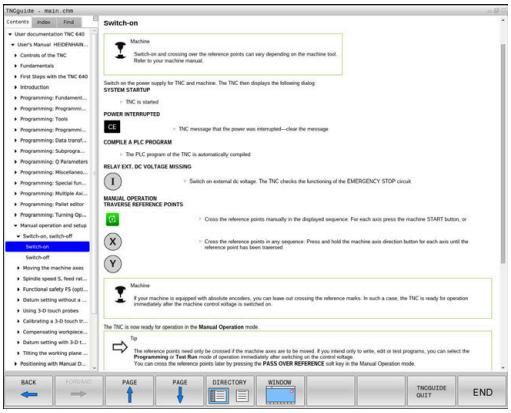
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

- Trykk på tasten **HELP**
- Klikk med musen på skjermtastene, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet nederst til høyre i skjermbildet
- Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. Styringen kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til styringen.



> **i** På Windows-programmeringsstasjonen blir TNCguide åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.

Mange av skjermtastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte skjermtasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- Klikk med musen på hjelpesymbolet som styringen viser rett til høyre over skjermtastrekken.
- > Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til.
- > Styringen åpner TNCguide. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte funksjonstasten, åpner styringen bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- Velg ønsket NC-blokk
- Marker det ønskede ordet.
- Trykk på tasten **HELP**
- > Styringen starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten.

Navigere i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i TNCguide på, er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og skjermtaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

Skjermtast	Funksjon
↑ ↓	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet
→	■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
←	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
ENT	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til
	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjermside ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu
	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå til neste lenke
TILBAKE ←	Vis den sist viste siden.
FREM →	Bla forover, hvis du har valgt funksjonen **Vis siste side** gjentatte ganger.
SIDE ↑	Bla én side tilbake.
SIDE ↓	Bla én side fremover.

Skjermtast	Funksjon
KATALOG	Vise/skjule innholdsfortegnelsen.
VINDU	Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av styringsgrensesnittet.
SKIFT	Fokus skiftes internt til styringsprogrammet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermvisningen er aktiv, reduserer styringen automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus.
AVBR	Avslutte TNCguide

Stikkordregister

De viktigste stikkordene er oppført i stikkordregisteret (fane **Register**), og kan velges direkte med et museklikk eller med piltastene.

Den venstre siden er aktiv.

- Velg arkfanen **Register**
- Naviger til ønsket stikkord med piltastene eller musen.

Alternativ:

- Skriv inn de første bokstavene.
- > Styringen synkroniserer deretter stikkordregisteret i henhold til teksten som er tastet inn, slik at du lettere kan finne stikkordet i listen.
- Vis informasjon om det valgte stikkordet ved hjelp av tasten **ENT**

Søk i fulltekst

Under fanen **Søk** kan du søke gjennom hele TNCguide etter et bestemt ord.

Den venstre siden er aktiv.

- Velg fanen **Søk**
- Aktiver inndatafeltet **Søk:**
- Angi ordet du vil søke etter
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen lister opp alle treff som inneholder dette ordet.
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Vis det valgte tekststedet ved hjelp av tasten **ENT**.

> I fulltekst-søk kan du bare søke etter ett enkelt ord om gangen.
>
> Hvis du aktiverer funksjonen **Søk bare i titler**, søker styringen bare i alle overskriftene og ikke i hele teksten Du aktiverer funksjonen med musen eller ved å velge den og deretter bekrefte med mellomromstasten.

Laste ned gjeldende hjelpefil

Hjelpefilene som gjelder for din styringsprogramvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:
http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 600
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks.TNC 640 (34059x-09)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- Laste ned ZIP-fil
- Pakke ut ZIP-fil
- Lagre de utpakkede CHM-filene på styringen i katalogen **TNC:-\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket

> Hvis du overfører CHM-filene til styringen med **TNCremo**, velger du her binærmodusen for filer med endelsen **.chm**.

Språk	TNC-katalog
Tysk	**TNC:\tncguide\de**
Engelsk	**TNC:\tncguide\en**
Tsjekkisk	**TNC:\tncguide\cs**
Fransk	**TNC:\tncguide\fr**
Italiensk	**TNC:\tncguide\it**
Spansk	**TNC:\tncguide\es**
Portugisisk	**TNC:\tncguide\pt**
Svensk	**TNC:\tncguide\sv**
Dansk	**TNC:\tncguide\da**
Finsk	**TNC:\tncguide\fi**
Nederlandsk	**TNC:\tncguide\nl**
Polsk	**TNC:\tncguide\pl**
Ungarsk	**TNC:\tncguide\hu**
Russisk	**TNC:\tncguide\ru**
Kinesisk (forenklet)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesisk (tradisjonelt)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovensk	**TNC:\tncguide\sl**
Norsk	**TNC:\tncguide\no**
Slovakisk	**TNC:\tncguide\sk**
Koreansk	**TNC:\tncguide\kr**
Tyrkisk	**TNC:\tncguide\tr**
Rumensk	**TNC:\tncguide\ro**

7

Tilleggsfunksjoner

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP

Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til styringen, også kalt M-funksjoner, styrer du

- programkjøringen, f.eks. et avbrudd i programkjøringen
- maskinfunksjonene, som inn- og utkobling av spindelroteringen og kjølevæsken
- verktøyets bevegelser i banen

Du kan legge inn opptil fire tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat NC-blokk. Styringen viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** angir du tilleggsfunksjoner med skjermtasten **M**.

Tilleggsfunksjonenes aktivering

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den NC-blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den NC-blokken der de er programmert. Når tilleggsfunksjonen ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende NC-blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever styringen den automatisk ved programslutt.

Hvis flere M-funksjoner ble programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:

- F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle M-funksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- Angi tilleggsfunksjon **M**

Eksempel

```
N87 G38  M6*
```

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

Oversikt

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

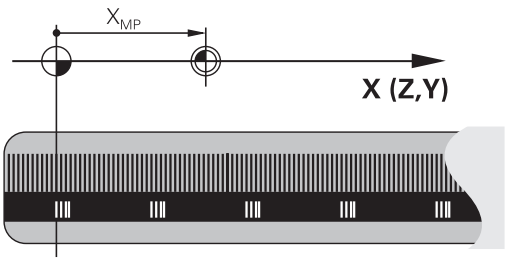
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Tilbakehopp til blokk 1 Slette statusvisning Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter **resetAt** (nr. 100901)			■
M3	Spindel PÅ med urviseren		■	
M4	Spindel PÅ mot urviseren		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktøyskifte Spindel STOPP Programkjøring STOPP			■
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

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

Fremgangsmåte ved M91 – maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse NC-blokkene.

> Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det aktive NC-programmet ikke inneholder en M91-posisjon, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

Styringen viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

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

Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt

Følg maskinhåndboken!

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette enda en maskinbasert posisjon (maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse NC-blokkene.

Styringen utfører også korrekt radiuskorrigeringen med **M91** eller **M92**. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

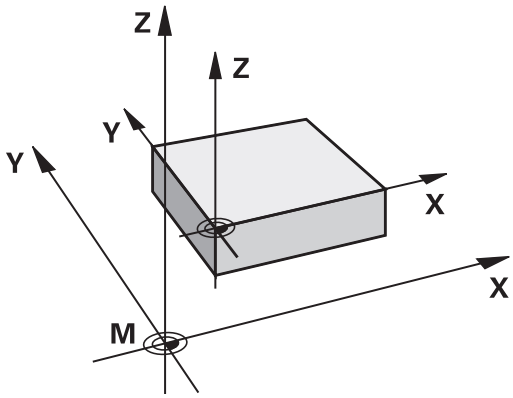
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser styringen ikke lenger funksjonstasten **FASTSETT NULLPUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

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

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et emnekoordinatsystem uten dreiing til tross for at arbeidsplanet er aktivt og dreid.

Styringen posisjonerer da det dreide verktøyet på den programmerte koordinaten for emnekoordinatsystemet som ikke er dreid.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Funksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen

Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M130** er bare tillatt når funksjonen **Dreie arbeidsplan** er aktiv.
- Når funksjonen **M130** blir kombinert med en syklusoppkalling, avbryter styringen kjøringen med en feilmelding.

Funksjon

M130 er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

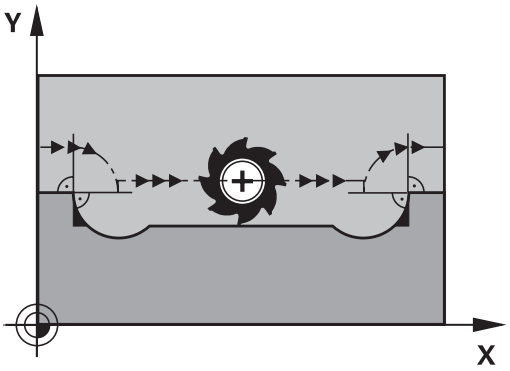
7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

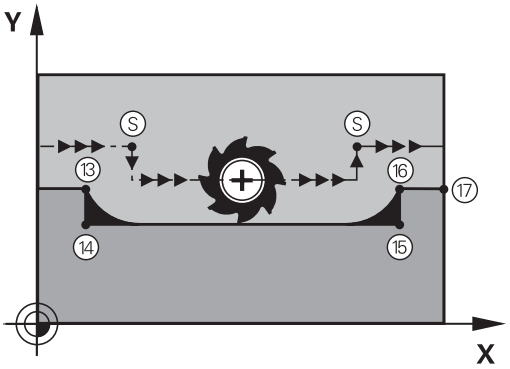
På slike steder avbryter styringen programkjøringen og viser feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.



Fremgangsmåte ved M97

Styringen registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer **M97** i NC-blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.



> I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**. **Mer informasjon:** "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Side 225

Funksjon

M97 er aktiv bare i NC-blokken der **M97** er programmert.

> Styringen bearbeider ikke konturhjørnet fullstendig med **M97**. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

Eksempel

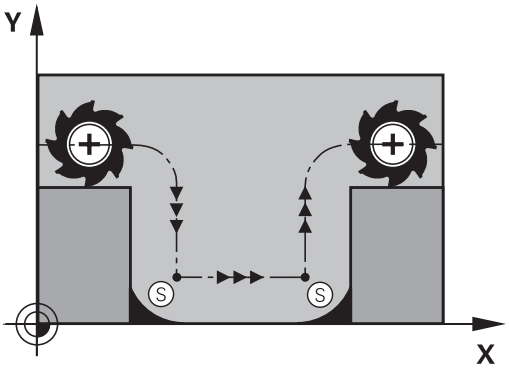
N50 G99 G01 ... R+20*	Stor verktøyradius
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Kjør frem til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ...*	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
N150 X+100 ...*	Kjør frem til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
N170 G90 X ... Y ... *	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

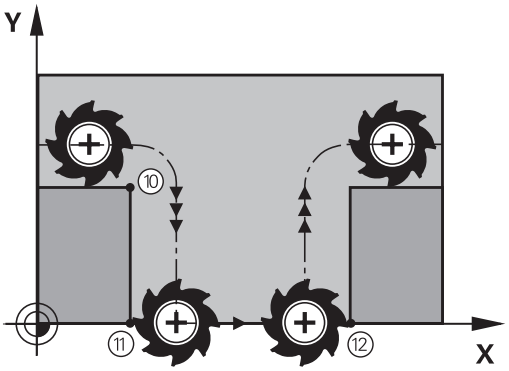
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:



Fremgangsmåte ved M98

Med tilleggsfunksjonen **M98** kjører styringen verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:



Funksjon

M98 er aktiv bare i de NC-blokkene der **M98** er programmert.

M98 aktiveres ved blokkslutt.

Eksempel: Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 etter hverandre

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

Fremgangsmåte ved M103

Styringen reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

Angi M103

Hvis du angir **M103** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter faktor F.

Funksjon

M103 er aktiv fra blokkstart.
Oppheve **M103**: Programmer **M103** på nytt uten faktor.

> Funksjonen **M103** fungerer også i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Reduksjonen i matingen gjelder da ved kjøring i motsatt retning av den **dreide** verktøyaksen.

Eksempel

Mating ved nedsenking utgjør 20 % av planmatingen.

...	Faktisk banemating (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*	500
N180 Y+50*	500
N190 G91 Z-2,5*	100
N200 Y+5 Z-5*	141
N210 X+50*	500
N220 G90 Z+5*	500

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med mating F i mm/min som er fastsatt i NC-programmet

Fremgangsmåte ved M136

> I NC-programmer med enheten inch er **M136** ikke tillatt i kombinasjon med matealternativet **FU**.
>
> Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med **M136** kjører ikke styringen verktøyet i mm/min, men med mating F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i NC-programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av potensiometeret, tilpasser styringen matingen automatisk.

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer **M137**.

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

Standard fremgangsmåte

Styringen refererer den programmerte matehastigheten til midtpunktbanen for verktøyet.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

Styringen holder matingen for sirkelbuer på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner. Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

- **M109** må ikke brukes til bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

Styringen holder matingen for sirkelbuer konstant bare ved innvendig bearbeiding. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.

> Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

Funksjon

M109 og **M110** er aktiv fra blokkstart. **M109** og **M110** tilbakestilles med **M111**.

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120

Standard fremgangsmåte

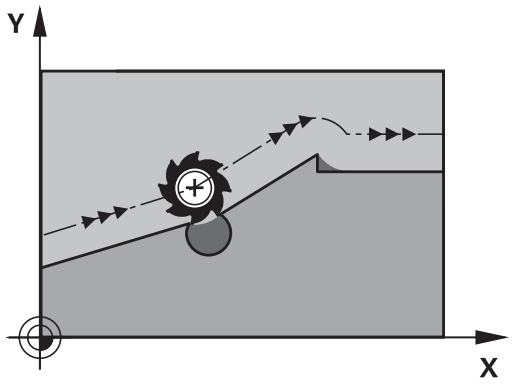
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil styringen avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. **M97** forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

Mer informasjon: "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 220

Ved undersnitt vil styringen i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

Fremgangsmåte ved M120

Styringen kontrollerer en kontur med radiuskorrigering med hensyn til undersnitt og overlappinger og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende NC-blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.



Antall NC-blokker (maks. 99) som styringen skal forhåndsberegne, fastsettes med **LA** (eng. **L**ook **A**head: se fremover) etter **M120**. Jo større antall NC-blokker du velger at styringen skal forhåndsberegne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.

Innføring

Hvis du angir **M120** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen for denne NC-blokken og spør etter antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsberegnes.

Funksjon

M120 må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigeringen **G41** eller **G42**. **M120** er aktiv fra denne NC-blokken og frem til du

- opphever radiuskorrigeringen med **G40**
- Programmere **M120 LA0**
- Programmere **M120** uten **LA**
- kaller opp et annet NC-program med **%**
- dreier arbeidsplanet med syklus **G80** eller med **PLANE**-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N**. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve **M120**. I motsatt fall vil styringen vise en feilmelding.
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt bort fra konturen, må du bruke funksjonen **DEP LCT**; NC-blokken med **DEP LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve **M120** og radiuskorrigeringen:
  - syklus **G60** toleranse
  - syklus **G80** arbeidsplan
  - **PLANE**-funksjon
  - **M114**
  - **M128**

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M118

Med **M118** kan du utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen. Programmer i tillegg **M118**, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

Funksjonen Håndrattoverlagring **M118** i forbindelse med funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er bare mulig i stanset tilstand.

Det er ikke mulig å bruke **M118** i forbindelse med funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** og i tillegg funksjonene **TCPM** eller **M128**.

For å kunne benytte **M118** uten begrensninger må du enten velge bort funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** ved hjelp av funksjonstasten i menyen eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs).

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelsene.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

Innføring

Hvis du legger inn **M118** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller det alfanumeriske tastaturet.

Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer **M118** på nytt uten koordinatangivelser.

M118 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

M118 er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.

Hvis alternativet Globale programinnstillinger (alternativ nr. 44) er aktivt, er **M118** aktiv i det sist valgte koordinatsystemet for håndrattoverlagringen. Du kan se koordinatsystemet som er aktivt for **M118**, når du trykker på funksjonstasten **3D-ROT**.

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

M118 er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

Virtuell verktøyakse VT

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på en spindelhodemaskin også bruke håndratt til å kjøre i retning av et verktøy som står skrått. Hvis du vil kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen **VT** på displayet til håndratt.

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

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten **VI** (følg maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen **M118** kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. Du må da minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. **M118 Z5**) i funksjonen **M118** og velge aksen **VT** på håndrattet.

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M140

Med **M140 MB** (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Maskinprodusenten kan konfigurere funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** på ulike måter. Avhengig av maskinen blir NC-programmet bearbeidet videre uten feilmelding til tross for at en kollisjon blir registrert. Verktøyet blir da holdt i den siste kollisjonsfrie posisjonen. Når NC-programmet muliggjør en ny kollisjonsfri posisjon, gjenopptar styringen bearbeidingen og posisjonerer verktøyet i denne posisjonen. Ved denne konfigurasjonen for funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** oppstår det bevegelser som ikke har blitt programmert. **Denne adferden er avhengig av om kollisjonsovervåkingen er aktiv eller inaktiv.** Det er fare for kollisjon under disse bevegelsene!

- Følg maskinhåndboken.
- Kontroller atferden på maskinen.

Innføring

Hvis du angir **M140** i en posisjoneringsblokk, vil styringen videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten **MB MAX** for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører styringen den programmerte avstanden i ilgang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den NC-blokken der **M140** er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

NC-blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

NC-blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

M140 er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører styringen verktøyet i det dreide koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelsene.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141

Standard fremgangsmåte

Styringen viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

Fremgangsmåte ved M141

Styringen kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Funksjonen **M141** undertrykker den tilhørende feilmeldingen når det er utslag på nålen. Styringen utfører ikke noen automatisk kollisjonstest med nålen. På grunn av disse to atferdene må du sikre at touch-proben kan frikjøres på en sikker måte. Det er fare for kollisjon hvis det er valgt feil frikjøringsretning!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

M141 er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

Funksjon

M141 er aktiv bare i den NC-blokken der **M141** er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

Slette grunnrotering: M143

Standard fremgangsmåte

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

Fremgangsmåte ved M143

Styringen sletter en grunnrotering fra NC-programmet

> Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

Funksjon

M143 er aktiv bare fra NC-blokken der **M143** er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.

> **M143** sletter oppføringene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** i nullpunkttabellen. Dersom den tilhørende linjen blir aktivert på nytt, er grunnroteringen i alle kolonnene **0**.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

Styringen stopper alle kjørebevegelsene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen.

I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. Styringen kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

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

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med **M149**.

M148 er aktiv fra blokkstart, **M149** ved blokkslutt.

Avrunde hjørner: M197

Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen **M197** forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen **M197** og deretter trykker på tasten **ENT**, åpner styringen inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengden som styringen forlenger konturelementene med. Med **M197** reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebevegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

Funksjon

Funksjonen **M197** er blokkvis aktiv og er bare aktiv på utvendige hjørner.

Eksempel

```
G01 X... Y... RL M197 DL0.876*
```

8

Underprogrammer og programdelgjentakelser

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i NC-programmet med merket **G98 l** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 65535 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i NC-programmet med tasten **LABEL SET** eller ved å angi **G98**. Antall labelnavn som kan angis, begrenses bare av det interne minnet.

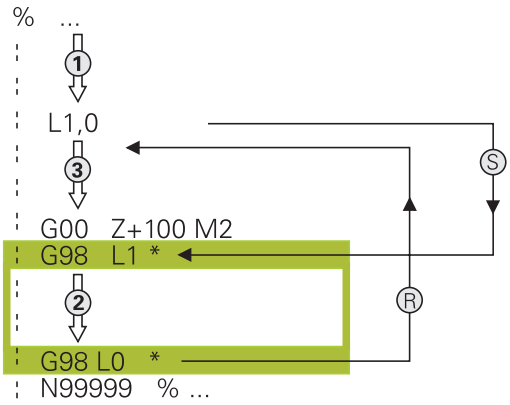
> Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**G98 L0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

1 Kontrollsystemet utfører NC-programmet frem til oppkallingen av et underprogram **Ln,0**.
2 Fra og med dette punktet bearbeider styringen det oppkalte underprogrammet frem til underprogramslutt **G98 L0**.
3 Deretter fortsetter kontrollsystemet NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **Ln,0**.



Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde så mange underprogrammer man vil.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmere underprogrammene bak NC-blokken med M2 eller M30
- Hvis underprogrammer i NC-programmet står foran NC-blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

Programmere underprogrammer

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi innhold
- Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn labelnummer **0**.

Starte underprogrammer

LBL CALL

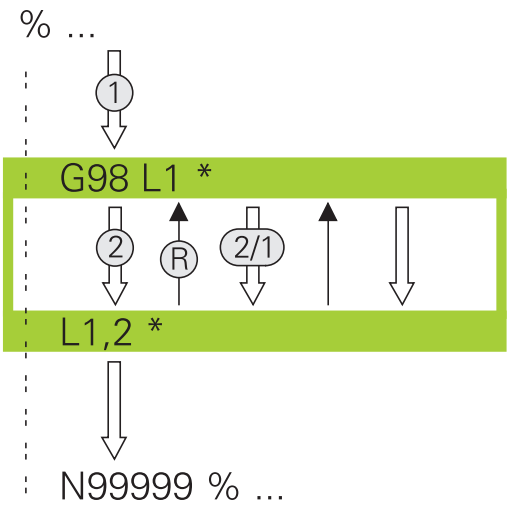
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting.

> **L 0** er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

8.3 Programdelgjentakelser

Label G98

Programdelgjentakelser begynner med merket **G98 L**. En programdelgjentakelse slutter med **Ln, m**.



Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet frem til slutten av programdelen (**Ln,m**).
2 Deretter gjentar styringen programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **Ln,m** så ofte som du har angitt under **m**
3 Deretter fortsetter styringen å kjøre NC-programmet.

Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

LBL CALL

- Kalle opp programdel: Trykk på tasten **LBL CALL**
- Programdelnummeret på programdelen som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi antall gjentagelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

8.4 Ønsket NC-program som underprogram

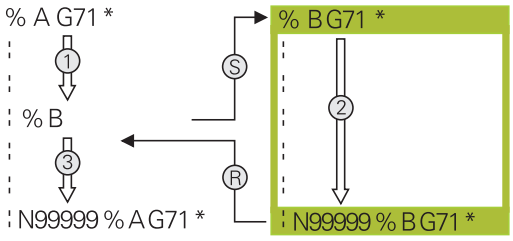
Oversikt over funksjonstaster

Hvis du trykker på tasten **PGM CALL**, viser styringen følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjon
HENT OPP PROGRAM	Kalle opp NC-program med **%**
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunkttabell med **%:TAB:**
PUNKTER VELG TABELL	Velg punkttabell med **%:PAT:**
VELG KONTUR	Velg konturprogram med **%:CNT:**
VELG PROGRAM	Velg NC-program med **%:PGM:**
HENT FREM VALGT PROGRAM	Kalle opp sist valgte fil med **%<>%**
VELG SYKLUS	Velge vilkårlig NC-program med **G: :** som bearbeidingssyklus **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet til du kaller opp et annet NC-program med **%**.
2 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til det er ferdig.
3 Deretter fortsetter styringen å bearbeide det oppkallende NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter programoppkallingen.



Merknader til programmeringen

- Styringen trenger ingen labels for å kalle opp et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen **%** i det oppkallende NC-programmet (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**
- Hvis du vil kalle opp et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.
- Du kan også starte et ønsket NC-program via syklusen **G39**.
- Du kan også kalle opp et ønsket NC-program via funksjonen **Velg syklus** (**G: :**).
- På en -programoppkalling med **%** virker Q-parametere generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp.

Kontroll av oppkalte NC-program

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Hvis du ikke stiller tilbake koordinatomregningen i oppkalte NC-programmer målrettet, har disse transformasjonene også en innvirkning på det oppkallende NC-programmet. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Still tilbake brukte koordinattransformasjoner i det samme NC-programmet
- Kontroller eventuelt forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Styringen kontrollerer de oppkalte NC-programmene:

- Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program.
- Styringen kontrollerer at alle oppkalte NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis NC-blokken **N99999999** mangler, avbrytes styringen med en feilmelding.

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

Baneangivelser

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det NC-programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som NC-programmet som skal kalles opp.

Hvis NC-programmet som er kalt opp, ikke er installert i samme katalog som det oppkallende NC-programmet, må du angi det fullstendige banenavnet, f.eks. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover **..\PGM1.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå nedover **DOWN\PGM2.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **..\THERE\PGM3.H**

Kalle opp NC-program som underprogram

Oppkalling med Kalle opp program

Med funksjonen **%** kaller du opp et ønsket NC-program som underprogram. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet som du åpnet det i programmet.

Slik går du frem:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT OPP PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT OPP PROGRAM**.
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.
- Angi banenavnet med skjermtastaturet,

Alternativ

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Oppkalling med VELG PROGRAM og KALL OPP VALGT PROGRAM

Med funksjonen **%:PGM:** velger du et ønsket NC-program som underprogram, og kaller det opp på et annet sted i NC-programmet. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet som du åpnet det i NC-programmet med **%<>%**.

Funksjonen **%:PGM:** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger variabelt.

Slik velger du NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

VELG PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **VELG PROGRAM**
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Slik kaller du opp det valgte NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT FREM VALGT PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT FREM VALGT PROGRAM**.
- > Styringen kaller opp det sist valgte NC-programmet med **%<>%**.

> Hvis et program som har blitt kalt opp med **%<>%**, mangler, avbryter styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding. For å unngå uønskede avbrytelser under programkjøringen kan du kontrollere alle baner ved programstart med hjelp av funksjonen **D18** (**ID10 NR110** og **NR111**).
> **Mer informasjon:** "D18 – Lese systemdata", Side 281

8.5 Nestinger

Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogram i programdelgjentagelser
- Programdelgjentakelser i underprogram

Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **G79** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

Eksempel

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0*	Underprogrammet til G98 L1 startes
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2*	Siste programblokk i
	hovedprogrammet med M2
N36 G98 L "UP1"	Starten på underprogram UP1
...	
N39 L2,0*	Underprogrammet til G98 L2 startes
...	
N45 G98 L0*	Slutten på underprogram 1
N46 G98 L2*	Starten på underprogram 2
...	
N62 G98 L0*	Slutten på underprogram 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Programutføring

1 Hovedprogram UPGMS utføres til NC-blokk 17
2 Underprogram UP1 startes og utføres til NC-blokk 39
3 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 62 Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
4 Underprogram UP1 utføres fra NC-blokk 40 til NC-blokk 45. Slutten på underprogram UP1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS utføres fra NC-blokk 18 til NC-blokk 35. Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

Gjenta programdelgjentakelser

Eksempel

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1*	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
N20 G98 L2*	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
N27 L2,2*	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
N35 L1,1*	Programdel mellom denne NC-blokken og G98 L1
...	(NC-blokk N15) gjentas én gang
N99999999 %REPS G71 *	

Programutføring

1 Hovedprogram REPS utføres til NC-blokk 27
2 Programdel mellom NC-blokk 27 og NC-blokk 20 gjentas 2 ganger
3 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 28 til NC-blokk 35
4 Programdel mellom NC-blokk 35 og NC-blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom NC-blokk 20 og NC-blokk 27).
5 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 36 til NC-blokk 50
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

Gjenta underprogram

Eksempel

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1*	Starten på programdelgjentakelse 1
N11 L2,0*	Oppkalling av underprogram
N12 L1,2*	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2*	Siste NC-blokk i hovedprogrammet med M2
N20 G98 L2*	Starten på underprogrammet
...	
N28 G98 L0*	Slutten på underprogrammet
N99999999 %UPGREP G71 *	

Programutføring

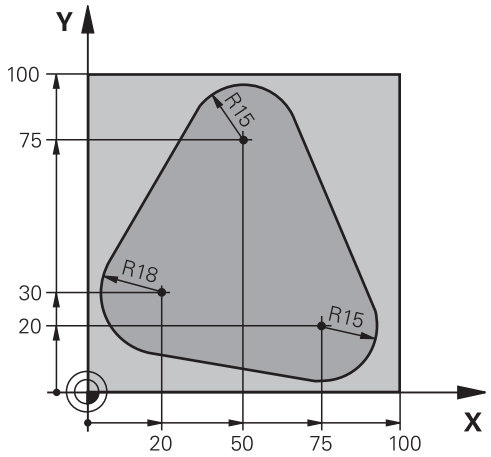
1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

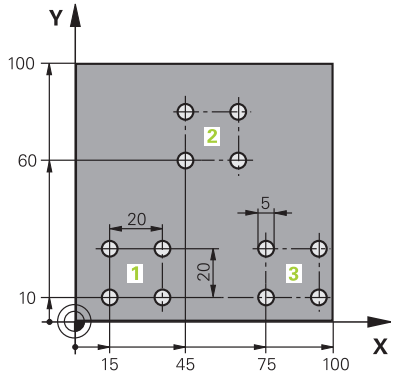


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 I+50 J+50*	Sette pol
N60 G10 R+60 H+180*	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
N80 G98 L1*	Merke for programdelgjentakelse
N90 G91 Z-4*	Inkrementell dybdemating (fri innføring)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*	Første konturpunkt
N110 G26 R5*	Kjør til kontur
N120 H+120*	
N130 H+60*	
N140 H+0*	
N150 H-60*	
N160 H-120*	
N170 H+180*	
N180 G27 R5 F500*	Forlat kontur
N190 G40 R+60 H+180 F1000*	Frikjør
N200 L1,4*	Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger
N200 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N99999999 %PGMWDH G71 *	

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Kalle opp boringsgruppe (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

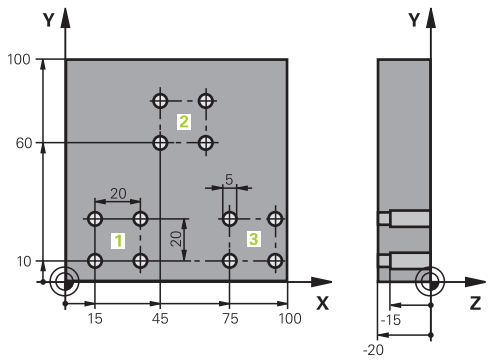


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktøyoppkalling
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 G200 BOR	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=300 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=2 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
N60 X+15 Y+10 M3*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
N70 L1,0*	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N80 X+45 Y+60*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
N90 L1,0*	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N100 X+75 Y+10*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
N110 L1,0*	Kall opp underprogram for boringsgruppe
N120 G00 Z+250 M2*	Slutten på hovedprogrammet
N130 G98 L1*	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
N140 G79*	Starte syklus for boring 1
N150 G91 X+20 M99*	Kjør til boring 2, start syklus
N160 Y+20 M99*	Kjør til boring 3, start syklus
N170 X-20 G90 M99*	Kjør til boring 4, start syklus
N180 G98 L0*	Slutten på underprogram 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingssykluser i hovedprogrammet
- Start komplett boring (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Kjør til boringsgrupper (underprogram 2), i underprogram 1
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 2



%UP2 G71 *		
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*		
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*		
N30 T1 G17 S5000*		Verktøyoppkalling sentreringsbor
N40 G00 G40 G90 Z+250*		Frikjør verktøy
N50 G200 BOR		Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-3	;DYBDE	
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=3	;MATEDYBDE	
Q210=0	;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10	;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2	;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0	;FORHOLD DYBDE	
N60 L1,0*		Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N70 G00 Z+250 M6*		Verktøyskift
N80 T2 G17 S4000*		Verktøyoppkalling bor
N90 D0 Q201 P01 -25*		Ny dybde for boringen
N100 D0 Q202 P01 +5*		Ny mating for boringen
N110 L1,0*		Kall opp underprogram 1 for komplett boring
N120 G00 Z+250 M6*		Verktøyskift
N130 T3 G17 S500*		Verktøyoppkalling brotsj
N140 G201 SLIPING		Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15	;DYBDE	
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE	
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE	
Q208=400	;MATING RETUR	
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10	;2. SIKKERHETSAVST.	
N150 L1,0*		Kall opp underprogram 1 for komplett boring

N160 G00 Z+250 M2*	Slutten på hovedprogrammet
N170 G98 L1*	Starten på underprogram 1: Komplett boring
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
N190 L2,0*	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N200 X+45 Y+60*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
N210 L2,0*	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N220 X+75 Y+10*	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
N230 L2,0*	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
N240 G98 L0*	Slutten på underprogram 1
N250 G98 L2*	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
N260 G79*	Starte syklus for boring 1
N270 G91 X+20 M99*	Kjør til boring 2, start syklus
N280 Y+20 M99*	Kjør til boring 3, start syklus
N290 X-20 G90 M99*	Kjør til boring 4, start syklus
N300 G98 L0*	Slutten på underprogram 2
N310 %UP2 G71 *	

9

Programmere Q-parameter

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

Med Q-parameterne kan du bare definere hele delfamilier i ett NC-Program ved å programmere variable Q-parameter i stedet for konstante tallverdier.

Du kan bruke Q-parameter f.eks. for:

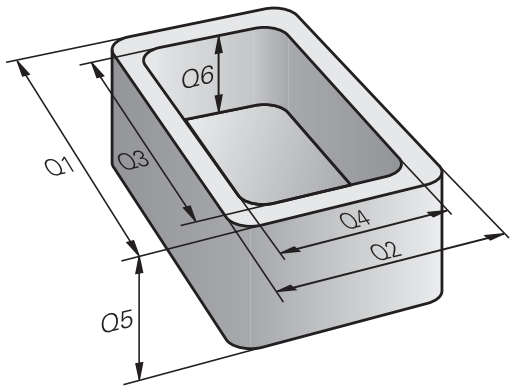
- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du også:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser

Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:



Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
Q-parametere:		**Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.**
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene
	100 – 199	Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametere for **brukeren**
QL-parametere:		**Parameterne virker bare lokalt i et NC-program**
	0 – 499	Parametere for **brukeren**
QR-parametere:		**Parameterne virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd**
	0 – 99	Parametere for **brukeren**
	100 – 199	Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser)
	200 – 499	Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser)

I tillegg har du mulighet til å bruke **QS**-parametere (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC.

Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
QS-parametere:		**Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet** til styringen.
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene
	100 – 199	Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametere for **brukeren**

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Merknader til programmeringen

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10}.

QS-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.

> Styringen tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**.
>
> **Mer informasjon:** "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 303
>
> Styringen lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). På grunn av det brukte, normerte formatet viser styringen enkelte desimaltall ikke 100 % nøyaktig binært (avrundningsfeil). Hvis du bruker beregnede Q-parameterinnhold for hoppekommandoer eller posisjoneringer, må du ta hensyn til dette.

Du kan sette Q-parameteren tilbake til statusen **Udefinert**. Hvis en posisjon programmeres med et Q-parameter som er udefinert, ignorerer styringen denne bevegelsen.

Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du taster inn et NC-program, trykker du på tasten **Q** (i feltet for tallinntasting og aksevalg under tasten **+/-**). Da viser styringen følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjonsgruppe	Side
GRUNN-FUNK.	Matematiske grunnfunksjoner	261
VINKEL-FUNK.	Vinkelfunksjoner	264
HOPP	Hvis/så-avgjørelser, hopp	266
SPESIAL-FUNK.	Andre funksjoner	270
FORMEL	Angi formel direkte	286
KONTUR-FORMEL	Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhånd-bok syklusprogrammering

Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser styringen funksjonstastene **Q**, **QL** og **QR**. Du velger den ønskede parametertypen med disse funksjonstastene. Deretter definerer du parameternummeret.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **d0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i NC-programmet.

Eksempel

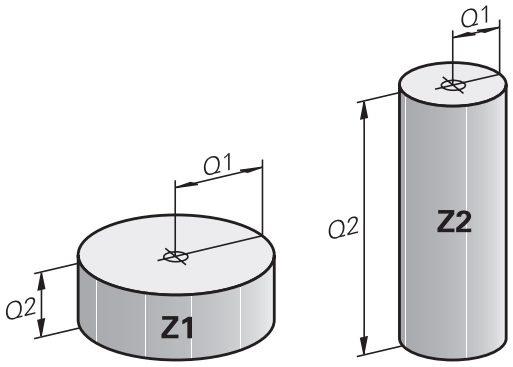
N150 D00 Q10 P01 +25*	Tildeling
...	Q10 får verdien 25
N250 G00 X +Q10*	tilsvarer G00 X +25

For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av disse parametrene.

Eksempel: Sylinder med Q-parametere

Sylinderradius:	R = Q1
Sylinderhøyde:	H = Q2
Sylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Sylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

Bruk

Med Q-parameterne kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i NC-programmet:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på **Q**-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner
- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**
- Styringen viser følgende funksjonstaster

Oversikt

Funksjons-tast	Funksjon
D0 x = Y	**D00**: TILORDNING f. eks. **D00 Q5 P01 +60 *** Tilordne verdi direkte Tilbakestille Q-parameterverdi
D1 x + Y	**D01**: ADDISJON z. B. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Opprett og tildel sum av to verdier
D2 x - Y	**D02**: SUBTRAKSJON f. eks. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Opprett og tildel differanse av to verdier
D3 x * Y	**D03**: MULTIPLIKASJON f. eks. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Opprett og tildel produkt av to verdier
D4 x / Y	**D04**: DIVISION f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** divisjon med 0!
D5 ROT	**D05**: ROT f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Trekke roten ut av et tall og tildele **ikke tillatt:** roten av negativ verdi!

Til høyre for **=** kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

Programmere hovedregnetyper

TILDELING

Eksempel

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

D0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **10**:Tildel tallverdien 10 til Q5, og bekreft med tasten **ENT**

MULTIPLIKASJON

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

D3 X * Y

- Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten **D3 X * Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **Q5** som den første verdien, og bekreft med tasten **ENT**

2. VERDI ELLER PARAMETER?

ENT

- Angi **7** som den andre verdien, og bekreft med tasten **ENT**

Stille tilbake Q-parameter

Eksempel

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*
17 D00: Q1 = Q5*

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-
FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

DØ
X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?

SET
UNDEFINED

- Trykk på **SET UNDEFINED**

Funksjonen **D00** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **D00**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

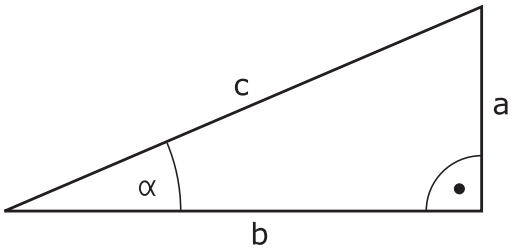
9.4 Vinkelfunksjoner

Definisjoner

Sinus: sin α = a / c

Cosinus: cos α = b / c

Tangens: tanα = a / b = sin α / cos α



Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

Styringen beregner vinkelen utfra tangens:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **VINKELFUNK.**. Styringen viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Funksjons-tast	Funksjon
D6 SIN(X)	**D06**: SINUS f. eks. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Fastsett og tilordne sinus for en vinkel i grader (°)
D7 COS(X)	**D07**: COSINUS f. eks. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Fastsett og tilordne cosinus for en vinkel i grad (°)
D8 X LEN Y	**D08**: ROT AV KVADRATSUM f. eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Opprette og tilordne lengde av to verdier
D13 X ANG Y	**D13**: VINKEL f. eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Fastsette og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°)

9.5 Sirkelberegninger

Bruk

Med funksjonene for sirkelberegning kan du få styringen til å beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av tre eller fire sirkelpunkter. Sirkelberegning på grunnlag av fire punkter er mest nøyaktig.

Anvendelse: Disse funksjonene kan du f.eks. bruke hvis du ønsker å fastsette plasseringen og størrelsen på en boring eller delsirkel via den programmerbare probefunksjonen.

Funksjons-tast	Funksjon
D23 SIRKEL M. 3 PUNKTER	FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f. eks. **D23 Q20 P01 Q30**

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Funksjons-tast	Funksjon
D24 SIRKEL M. 4 PUNKTER	FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f. eks. **D24 Q20 P01 Q30**

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Vær oppmerksom på at **D23** og **D24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved hvis/så-avgjørelser sammenligner styringen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter styringen NC-programmet på den labelen som er programmert etter betingelsen.

Mer informasjon: "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 236

Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører styringen neste NC-blokk.

Hvis du vil starte et annet NC-program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **%** bak labelen.

Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programmere hvis/så-avgjørelser

Muligheter for angivelse av hopp

Følgende angivelser er mulig ved betingelsen **IF**:

- Tall
- Tekster
- Q, QL, QR
- **QS** (strengparameter)

Du har følgende tre muligheter for angivelse av hoppadressen **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten **HOPP**. Styringen viser følgende funksjonstaster:

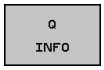
Funksjons-tast	Funksjon
D9 IF X EQ Y GOTO	**D09**: HVIS LIK, GÅ TIL f. eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label
D9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**D09**: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f. eks. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *** Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label
D9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**D09**: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f. eks. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *** Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label
D10 IF X NE Y GOTO	**D10**: HVIS ULIK, GÅ TIL f. eks.**D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label
D11 IF X GT Y GOTO	**D11**: HVIS STØRRE, GÅ TIL f. eks.**D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label
D12 IF X LT Y GOTO	**D12**: HVIS MINDRE, GÅ TIL f. eks.**D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

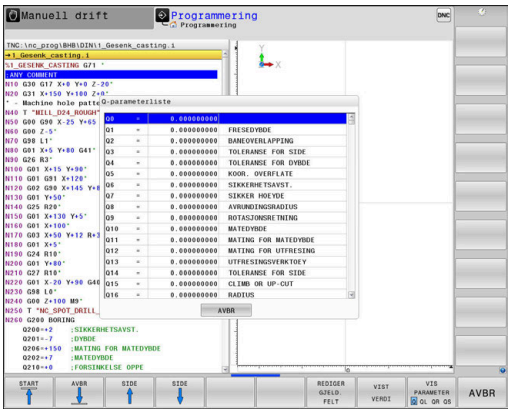
Fremgangsmåte

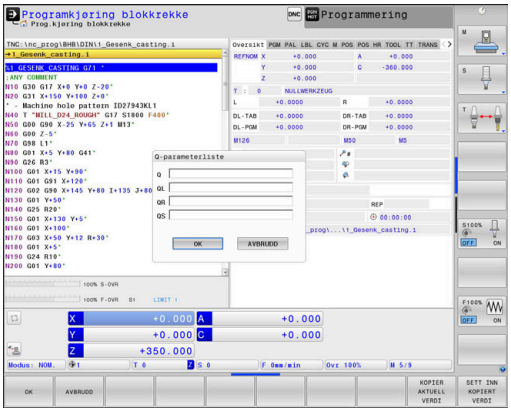
Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten**INTERN STOPP**), eller stans programtesten



- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **Q INFO** eller **Q-tasten**
- > Styringen viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier.
- Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten **GOTO**.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **REDIGER GJELD.**.**REDIGER GJELD. FELT**. Angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**





> Styringen bruker alle parametere med viste kommentarer i sykluser eller som overføringsparametere.
>
> Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på skjermtasten **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. Styringen viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten **INTERN STOPP**),eller stans programtesten

- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet

- Velg skjermbildevisning med ekstra statusvisning.
- > I den høyre delen av skjermen viser styringen statusformularet **Oversikt**.

- Trykk på skjermtasten **STATUS Q-PARAM.**

- Trykk på funksjonstasten **Q PARAM.LISTE**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.
- Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks.1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn

> Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 for eksempel som 0.00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 * 0.001 som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8}.

9.8 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **SPESIALFUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjon	Side
D14 FEIL=	**D14** Vise feilmeldinger	271
D16 F-SKRIV	**D16** Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	275
D18 LES SYS.DATA	**D18** Lese systemdata	281
D19 PLS =	**D19** Overføre verdier til PLS	282
D20 VENT PÅ	**D20** Synkronisere NC og PLS	283
D26 ÅPNE TABELL	**D26** Åpne fritt definerbar tabell	341
D27 FYLL UT TABELL	**D27** Skrive i en fritt definerbar tabell	342
D28 LESE TABELL	**D28** Lese fra en fritt definerbar tabell	343
D29 PLC LIST=	**D29** Overføre inntil åtte verdier til PLS	284
D37 EXPORT	**D37** Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et oppkallende NC-program	285
D38 SENDE	**D38** Send informasjon fra NC-programmet	285

D14 – Vise feilmeldinger

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN. Hvis styringen kommer til en NC-blokk med **D14** i løpet av programkjøringen eller programtesten, avbryter den prosessen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

Feilnummerområde	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger

Eksempel

Styringen skal vise en melding når spindelen ikke er koblet inn.

```
N180 D14  P01 1000*
```

Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor

Feilnummer	Tekst
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell er aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål

Feilnummer	Tekst
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert
1065	Verktøybruddtoleranse overskr.
1066	Angi Q247 ulik 0
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunkttabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde
1071	Utfør kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart midt i program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	Selvmotsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selvmotsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Toleranse større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selvmotsigende
1089	Notposisjon 0 ikke tillatt
1090	Mating ulik 0 angitt
1091	Ikke tillatt å bytte til Q399
1092	Verktøy ikke definert
1093	Verktøynummer ikke tillatt
1094	Verktøynavn ikke tillatt
1095	Programvarealt. ikke aktivt
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt

Feilnummer	Tekst
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig
1103	Verktøyradius for stor
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente

D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Grunnleggende

Med funksjonen **D16** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert, f.eks. for å lagre måleprotokoller.

Du kan vise verdiene på følgende måte:

- lagre i en fil på styringen
- vise på skjermen som overlappingsvindu
- lagre i en ekstern fil
- skrive ut på en tilkoblet skriver

Fremgangsmåte

Slik kan du vise Q-parameterverdier og tekster:

- Opprett tekstfil som angir utdataformatet og innholdet på forhånd
- Bruk funksjonen **D16** i NC-programmet for å vise protokollen

Når du viser verdier i en fil, er den maksimale størrelsen til den viste filen 20 kilobyte.

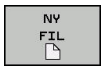
Du kan definere en standardbane for utdataene for protokollfiler i maskinparameterne (Nr. 102202) og (Nr. 102203).

Opprette tekstfil

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til styringen. I denne filen definerer du formatet og Q-parameterne som skal vises.

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **PGM MGT**



- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Opprett fil med endelsen **.A**

Tilgjengelige funksjoner

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette en tekstfil:

Spesialtegn	Funksjon
«.....»	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%F	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ %: fastsette format ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR
9.3	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn) ■ derav 3 desimaler
%S	Format for tekstvariabel QS
%RS	Format for tekstvariabel QS Overtar den etterfølgende teksten uforandret, uten formatering
%D eller **%I**	Format for heltall
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje
*****	Blokkstart for en kommentarlinje Kommentarer vises ikke i protokollen
\n	Linjebryting
+	Q-parameterverdi høyrestilt
-	Q-parameterverdi venstrestilt

Eksempel

Innføring	Beskrivelse
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format for Q-parameter: ■ **"X1 =**: vise tekst **X1 =** ■ **%**: fastsette format ■ **+**: tall høyrestilt ■ **9.3**: totalt 9 tegn, derav 3 desimaler ■ **F**: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR ■ **, Q31**: vise verdi fra Q31 ■ **;**: blokkslutt

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

Nøkkelord	Funksjon
CALL_PATH	Viser banenavnet på NC-programmet som D16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver i med D16 Eksempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Viser bare tekst med dialogspråket engelsk
L_GERMAN	Viser bare tekst med dialogspråket tysk
L_CZECH	Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk
L_FRENCH	Viser bare tekst med dialogspråket fransk
L_ITALIAN	Viser bare tekst med dialogspråket italiensk
L_SPANISH	Viser bare tekst med dialogspråket spansk
L_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_SWEDISH	Viser bare tekst med dialogspråket svensk
L_DANISH	Viser bare tekst med dialogspråket dansk
L_FINNISH	Viser bare tekst med dialogspråket finsk
L_DUTCH	Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk
L_POLISH	Viser bare tekst med dialogspråket polsk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_CHINESE	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk
L_CHINESE_TRAD	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell)
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk

Nøkkelord	Funksjon
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråket
HOUR	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid
SEC	Antall sekunder i sanntid
DAY	Dag i sanntid
MONTH	Måned (tall) i sanntid
STR_MONTH	Måned (strengforkortelse) i sanntid
YEAR2	År (to sifre) i sanntid
YEAR4	År (fire sifre) i sanntid

Eksempel

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";
"DATO: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";

D16 -aktiver visning i NC-programmet

I funksjonen **D16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen:

- ved programslutt (**G71**)
- ved et programavbrudd (tasten **NC-STOPP**)
- ved hjelp av kommandoen **M_CLOSE**

Angi banen til kilden og banen til utdatafilen i D16-funksjonen .

Slik går du frem:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

SPESIAL-FUNK.

- Trykk på funksjonstasten **SPESIALFUNK.**

D16 F-SKRIV

- Trykk på funksjonstasten **FN16 F-SKRIV**

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- Velg kilde, dvs. tekstfil der utdataformatet er definert

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten

- Angi utdatabane

Baneangivelser i D16-funksjonen

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer styringen protokollfilen i katalogen til NC-programmet med **D16**-funksjonen.

I stedet for fullstendige baner kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå nedover **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **D16 P01 ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
- Programmer både formatfilen og protokollfilen med filendelsen til filtypen i **D16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filformatet til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Når du bruker **D16**, må filen ikke være UTF-8-kodet.
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **D18**, f.eks. nummeret til den sist brukte touch-proben.
  Mer informasjon: "D18 – Lese systemdata", Side 281

Angi kilde eller mål med parametere

Du kan angi kildefilen og utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. Du må da definere den ønskede parameteren på forhånd i NC-programmet.

Mer informasjon: "Tilordne strengparameter", Side 291

For at styringen skal vite at du arbeider med Q-parametere, må du angi disse i **D16-**funksjonen med følgende syntaks:

Innføring	Funksjon
:'QS1'	Angi QS-parameter med foranstilt kolon og mellom enkle anførselstegn
:'QL3'.txt	Ved en målfil angir du eventuelt i tillegg filendelsen

Hvis du vil vise en baneangivelse med QS-parameter i en protokollfil, kan du bruke funksjonen **%RS**. Det sikrer at styringen ikke tolker spesialtegn som formateringstegn.

Eksempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styringen oppretter filen PROT1.TXT:

MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT
DATO: 15.07.2015
KLOKKESLETT: 08:56:34
ANTALL MÅLEVERDIER : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
Remember the tool length

Vise meldinger på skjermen

Du kan også benytte funksjonen **D16** til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget overlappingsvindu på skjermen til styringen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i NC-programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også vise Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på skjermen til styringen, må du taste inn **SCREEN:** som utdatabane.

Eksempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i vinduet med piltastene.

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
>
> Hvis du vil overskrive det forrige overlappingsvinduet, programmerer du funksjonen **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Lukke overlappingsvindu

Du kan lukke overlappingsvinduet på følgende måter:

- Trykk på **CE**-tasten
- programstyrt med utdatabane **sclr:**

Eksempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Vise meldinger eksternt

Med funksjonen **D16** kan du også lagre protokollfilene eksternt.

Du må da angi den fullstendige målbanen i **D16**-funksjonen.

Eksempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.

Skrive ut meldinger

Du kan også bruke funksjonen**D16** til å skrive ut ønskede meldinger på en tilkoblet skriver.

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

For at meldingen skal bli sendt til skriveren, må du angi navnet på protokollfilen **Printer:** og deretter et tilhørende filnavn.

Styringen lagrer filen i banen **PRINTER:** helt til filen blir skrevet ut.

Eksempel

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

D18 – Lese systemdata

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Mer informasjon: "Systemdata", Side 488

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

D19 – Overføre verdier til PLS

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D19** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

D20 – Synkronisere NC og PLS

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D20** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **D20--**blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **D18** som krever synkronisering til sanntid. Styringen stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne NC-blokken.

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

D29 – Overføre verdier til PLS

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D29** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

D37 - EKSPORT

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Du må bruke funksjonen **D37** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

D38 – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **D38** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken og sende dem til et DNC-program.

Mer informasjon: "D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert", Side 275

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.

Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK:

Eksempel

Dokumenter verdiene til Q1 og Q23 i loggboken.

```
D38* /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

9.9 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte i NC-programmet.

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**

Styringen viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
+	**Addisjon** f. eks. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Subtraksjon** f. eks. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Multiplikasjon** f. eks. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Divisjon** f. eks. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Parentes åpen** f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Parentes lukket** f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Kvadrere verdi (eng. square)** f.eks. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Finne rot (eng. square root)** f.eks. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus til en vinkel** f. eks. **Q44 = SIN 45**
COS	**Cosinus til en vinkel** f. eks. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens til en vinkel** f. eks. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arcussinus** Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus f.eks. **Q10 = ASIN 0,75**

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
ACOS	**Arcuscosinus** Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arcustangens** Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Potensere verdier** f. eks. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstant PI (3,14159)** f.eks. **Q15 = PI**
LN	**Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall** basistall 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Opprett logaritme for et tall, basistall 10** f. eks. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n** f. eks. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Avvise verdier (multiplikasjon med -1)** f.eks. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Kutte plasser etter komma** Opprette tallverdi (integerverdi) f.eks. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Opprette absoluttverdi for et tall** f. eks. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Kutte plasser foran komma i et tall** Fraksjonere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**Kontrollere fortegnet til et tall** f. eks. **Q12 = SGN Q50** Hvis returverdien Q12 = 0, så er Q50 = 0 Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 > 0 Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0
%	**Beregne Modulo-tall (divisjonsrest)** f. eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40

Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene.

Mer informasjon: "Eksempel: Runde av verdi", Side 310

Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

Eksempel

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 trinn, 5 * 3 = 15
2 trinn, 2 * 10 = 20
3 trinn, 15 + 20 = 35

eller

Eksempel

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

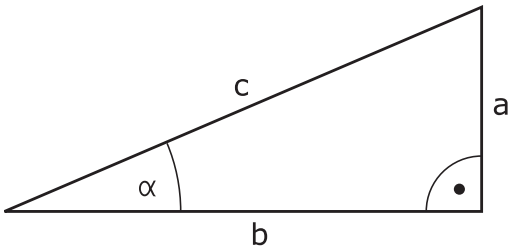
1 trinn, kvadrere 10 = 100
2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
3 trinn, 100 – 27 = 73

Distributiv lov

Lov for distribusjon ved regning med parentes
a * (b + c) = a * b + a * c

Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:



Q

FORMEL

- Velge formelinntasting: Trykk på **Q**-tasten og skjermtasten **FORMEL**, eller bruk hurtigstart

Q

- Trykk på **Q**-tasten på det alfanumeriske tastaturet

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

ENT

- **Angi 25** (parameternummer), og trykk på tasten **ENT**

▷

- Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Arcustangensfunksjon

ATAN

◁

- Bla videre i funksjonstastlinjen og trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**

(

Q

- Angi **12** (parameternummer)

/

- Trykk på skjermtasten Division

Q

- Angi **13** (parameternummer)

)

- Trykk på skjermtasten Parentes lukket, og avslutt formelinntastingen

END

Eksempel

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **D16** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 255 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen.

Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 256

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjons-tast	Funksjonene i STRINGFORMEL	Side
STRING	Tilordne strengparameter	291
CFGREAD	Lese maskinparameter	300
	Kjeding av strengparameter	291
TOCHAR	Konvertere en tallverdi til en strengparameter	293
SUBSTR	Kopiere en delstreng fra en strengparameter	294
SYSSTR	Lese systemdata	295

Funksjons-tast	Strengfunksjoner i Formel-funksjonen	Side
TONUMB	Konvertere en strengparameter til en tallverdi	296
INSTR	Kontrollere en strengparameter	297
STRLEN	Registrere lengden på en strengparameter	298
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rekkefølge	299

Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må du først tilordne variablene. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

DECLARE STRING

- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

Eksempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "emne"
```

Kjeding av strengparameter

Med kjedeoperatoren (strengparameter **||** strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

STRENG-FORMEL

ENT

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen viser kjedesymbolet **||**.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer styringen en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til en strengvariabel.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**

TOCHAR

- Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter
- Angi tallet eller ønsket Q-parameter som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi eventuelt antall desimaler som styringen skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten **ENT**.

SUBSTR

- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med **ENT**.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Lese systemdata

Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato med et gruppenummer (ID) og et nummer.

Det er ikke nødvendig å angi IDX og DAT.

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
Programinformasjon, 10010	1	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palett-programmet
	2	Bane for NC-programmet som vises i blokkvisningen
	3	Bane for syklus valgt med **CYCL DEF G39 PGM CALL**
	10	Bane for NC-programmet som er valgt med **%:PGM**
Kanaldata, 10025	1	Kanalnavn
Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060	1	Verktøynavn
Kinematikk, 10290	10	Kinematikk programmert i siste **FUNCTION MODE**-blokk
Aktuell systemtid, 103212	1–16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 og 9: DD.MM.YYYY ■ 10: DD.MM.YY ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 og 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm
Data for touch-proben, 10350	50	Probetype for den aktive touch-proben TS
	70	Probetype for den aktive touch-proben TT
	73	Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP **activeTT**
Data for palettbearbeidingen, 10510	1	Navnet på paletten
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Versjons-ID for NC-programvareversjonen
Informasjon for ubalansesyklus, 10855	1	Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken
Verktøydata, 10950	1	Verktøynavn
	2	Verktøyets DOC-oppføring
	3	AFC-reguleringsinnstilling
	4	Verktøybærerkinematikk

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.

> QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir styringen en feilmelding.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skift funksjonstastrekke

TONUMB

- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

INSTR

- Velg funksjonen for å kontrollere en strengparamter.
- Angi nummeret på QS-parameteren der den teksten som det skal søkes etter er lagret, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal søke gjennom, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på stedet der styringen skal begynne å søke etter delstrengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

> Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.
>
> Hvis styringen ikke finner delstrengen den leter etter, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.
>
> Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir styringen det første stedet der den finner delstrengen.

Eksempel: søke i QS10 etter teksten som er lagret i parameter QS13. Begynn søket fra den tredje plassen.

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRLEN

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal registrere lengden til, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: registrere lengden på QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren som styringen skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten**ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRCOMP

- Velg funksjonen for sammenligning av strengparametere.
- Angi nummeret på den første QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på den andre QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Styringen viser følgende resultater:

- **0**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese ut maskinparameterne til styringen som numeriske verdier eller som strenger. De leste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, hvis tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for styringen:

Symbol	Type	Beskrivelse	Eksempel
	Nøkkel	Gruppenavn for maskinparameteren (hvis tilgjengelig)	CH_NC
	Entitet	Parameterobjekt (navnet begynner med **Cfg**...)	**CfgGeoCycle**
	Attributt	Navn på maskinparameter	**displaySpindleErr**
	Indeks	Listeindeks for en maskinparameter (hvis tilgjengelig)	[0]

Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster.

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

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen CFGREAD:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] til [5]

Eksempel

14 QS11 = ""	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "axisDisplay"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lese maskinparameter

Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

Eksempel

N10 QS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
N20 QS12 = "CfgGeoCycle"	Tilordne strengparameter for entitet
N30 QS13 = "pocketOverlap"	Tilordne strengparameter for parameternavn
N40 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parameterne Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av styringen. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parameterne Q108, Q114 og Q115–Q117 i måleenheten for det aktuelle NC-programmet.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

De forhåndsinnstilte Q-parameterne (QS-parameterne) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametere i NC-programmene.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen bruker parameterne Q100 til Q107 til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- Verktøyradius R (verktøytabell eller **G99**-blokk)
- Deltaverdien DR fra verktøytabellen
- Deltaverdien DR fra **T**-blokken

Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Verktøyakse	Parameterverdi
Ingen verktøyakse definert	Q109 = –1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

M-funksjon	Parameterverdi
Ingen spindelstatus definert	Q110 = –1
M3: Spindel PÅ, med urviseren	Q110 = 0
M4: Spindel PÅ, mot urviseren	Q110 = 1
M5 etter M3	Q110 = 2
M5 etter M4	Q110 = 3

Kjølevæsketilførsel: Q111

M-funksjon	Parameterverdi
M8: Kjølevæske PÅ	Q111 = 1
M9: Kjølevæske AV	Q111 = 0

Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing.

Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **%** avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

Måleangivelser for hovedprogrammet	Parameterverdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tommesystem (inch)	Q113 = 1

Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tilordnet Q114.

> Styringen lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parameterne Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

Koordinatakse	Parameterverdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. Akse Maskinavhengig	Q118
V-akse Maskinavhengig	Q119

Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

Diff. mellom aktuell og nom. verdi	Parameterverdi
Verktøylengde	Q115
Verktøyradius	Q116

Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

Koordinater	Parameterverdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

Måleresultater til touch-probe-sykluser

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Parameter	Målte aktuelle verdier
Q150	Vinkelen til en linje
Q151	Hovedaksens sentrum
Q152	Hjelpeaksens sentrum
Q153	Diameter
Q154	Lommelengde
Q155	Lommebredde
Q156	Lengde på akse valgt i syklusen
Q157	Senterlinjens posisjon
Q158	A-aksens vinkel
Q159	B-aksens vinkel
Q160	Koordinat for akse valgt i syklusen

Parameter	Beregnet avvik
Q161	Hovedaksens sentrum
Q162	Hjelpeaksens sentrum
Q163	Diameter
Q164	Lommelengde
Q165	Lommebredde
Q166	Målt lengde
Q167	Senterlinjens posisjon

Parameter	Beregnet romvinkel
Q170	Rotering rundt A-aksen
Q171	Rotering rundt B-aksen
Q172	Rotering rundt C-aksen

Parameter	Emnestatus
Q180	OK
Q181	Justering
Q182	Kassering

Parameter	Verktøyoppmåling med BLUM-laser
Q190	Reservert
Q191	Reservert
Q192	Reservert
Q193	Reservert

Parameter	Reservert for intern bruk
Q195	Marker for sykluser
Q196	Marker for sykluser
Q197	Marker for sykluser (bearbeiding)
Q198	Nummer på den sist aktive målesyklusen

Parameter-verdi	Status på verktøyoppmåling med TT
Q199 = 0,0	Verktøy innenfor toleransen
Q199 = 1,0	Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)
Q199 = 2,0	Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)

Måleresultatene til touch-probe-syklusene 14xx

Parameter	Målte aktuelle verdier
Q950	1. Posisjon i hovedaksen
Q951	1. Posisjon i hjelpeaksen
Q952	1. Posisjon i verktøyaksen
Q953	2. Posisjon i hovedaksen
Q954	2. Posisjon i hjelpeaksen
Q955	2. Posisjon i verktøyaksen
Q956	3. Posisjon i hovedaksen
Q957	3. Posisjon i hjelpeaksen
Q958	3. Posisjon i verktøyaksen
Q961	Romvinkel SPA i WPL-CS
Q962	Romvinkel SPB i WPL-CS
Q963	Romvinkel SPC i WPL-CS
Q964	Roteringsvinkel i I-CS
Q965	Roteringsvinkel i koordinatsystemet til dreiebor-det
Q966	Første diameter
Q967	Andre diameter

Parameter	Målte avvik
Q980	1. Posisjon i hovedaksen
Q981	1. Posisjon i hjelpeaksen
Q982	1. Posisjon i verktøyaksen
Q983	2. Posisjon i hovedaksen
Q984	2. Posisjon i hjelpeaksen
Q985	2. Posisjon i verktøyaksen
Q986	3. Posisjon i hovedaksen
Q987	3. Posisjon i hjelpeaksen
Q988	3. Posisjon i verktøyaksen
Q994	Vinkel i I-CS
Q995	Vinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q996	Første diameter
Q997	Andre diameter

Parameter-verdi	Emnestatus
Q183 = -1	Ikke definert
Q183 = 0	OK
Q183 = 1	Justering
Q183 = 2	Kassering

Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601

Verdien til parameteren Q601 viser statusen til den kamerabaserte kontrollen av overspenningssituasjonen VSC.

Status	Parameterverdi
Ingen feil	Q601 = 1
Feil	Q601 = 2
Ikke definert kontrollområde eller for få referansebilder	Q601 = 3
Intern feil (ingen signal, kamerafeil, osv.)	Q601 = 10

9.12 Programmeringseksempler

Eksempel: Runde av verdi

Funksjonen **INT** kutter bort desimaltallene.

For at styringen ikke bare skal kutte bort desimaltallene, men avrunde korrekt, må du legge til verdien 0,5 til et positivt tall. Ved et negativt tall må du trekke fra 0,5.

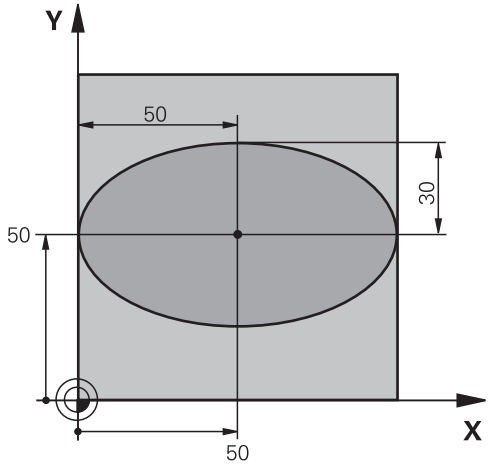
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

%ROUND G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +34.789*	Første tall som skal rundes av
N20 D00 Q2 P01 +34.345*	Andre tall som skal rundes av
N30 D00 Q3 P01 -34.345*	Tredje tall som skal rundes av
N40 ;	
N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Legg til verdien 0,5 til Q1, og kutt deretter bort desimaltall
N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Legg til verdien 0,5 til Q2, og kutt deretter bort desimaltall
N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Trekk fra verdien 0,5 fra Q3, og kutt deretter bort desimaltall
N99999999 %ROUND G71 *	

Eksempel: ellipse

Programutføring

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du bestemmer freseretningen via startvinkelen og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen



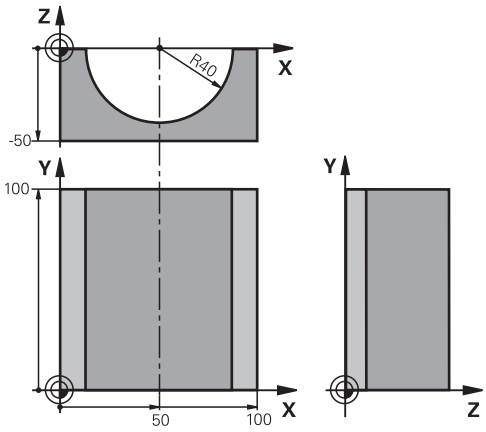
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50*	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50*	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360*	Sluttvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40*	Antall beregningstrinn
N80 D00 Q8 P01 +30*	Ellipsens roteringsposisjon
N90 D00 Q9 P01 +5*	Fresedybde
N100 D00 Q10 P01 +100*	Dybdemating
N110 D00 Q11 P01 +350*	Fresemating
N120 D00 Q12 P01 +2*	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkall
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N170 L10,0*	Start bearbeiding
N180 G00 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N190 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbeiding
N200 G54 X+Q1 Y+Q2*	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
N210 G73 G90 H+Q8*	Beregn roteringsposisjonen i planet
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
N230 D00 Q36 P01 +Q5*	Kopier startvinkel
N240 D00 Q37 P01 +0*	Sett snitteller
N250 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregn Y-koordinat for startpunktet
N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*	Kjør til startpunktet i planet

N280 Z+Q12*	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
N290 G01 Z-Q9 FQ10*	Kjør til bearbeidingsdybden
N300 G98 L1*	
N310 Q36 = Q36 + Q35	Oppdater vinkel
N320 Q37 = Q37 + 1	Oppdater snitteller
N330 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregn aktuell X-koordinat
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregn aktuell Y-koordinat
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*	Kjør til neste punkt
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*	Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1
N370 G73 G90 H+0*	Tilbakestill rotering
N380 G54 X+0 Y+0*	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N390 G00 G40 Z+Q12*	Kjør til sikkerhetavstand
N400 G98 L0*	Underprogramslutt
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Eksempel: konkav sylinder med Kulefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med Kulefres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



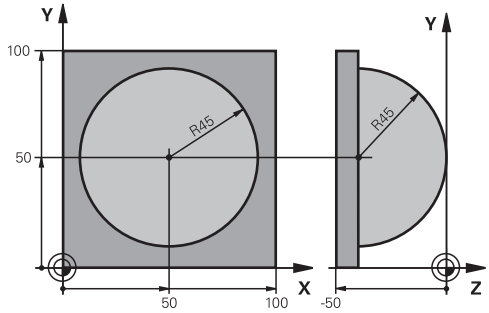
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0*	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0*	Sentrum Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90*	Startvinkel rom (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Sylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100*	Lengde på sylinderen
N80 D00 Q8 P01 +0*	Roteringsposisjon i plan X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5*	Toleranse sylinderradius
N100 D00 Q11 P01 +250*	Mating for matedybde
N110 D00 Q12 P01 +400*	Mating fresing
N120 D00 Q13 P01 +90*	Antall skjær
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkall
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N170 L10,0*	Start bearbeiding
N180 D00 Q10 P01 +0*	Nullstill toleranse
N190 L10,0*	Start bearbeiding
N200 G00 G40 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N210 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbeiding
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
N230 D00 Q20 P01 +1*	Sett snitteller
N240 D00 q24 p01 +Q4*	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregn vinkeltrinn
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
N270 G73 G90 H+Q8*	Beregn roteringsposisjonen i planet

N280 G00 G40 X+0 Y+0*	Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylinderen
N290 G01 Z+5 F1000 M3*	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
N300 G98 L1*	
N310 I+0 K+0*	Sett pol i Z/X-plan
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*	Langsgående snitt i retning av Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Oppdater snitteller
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualiser romvinkel
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*	Kjør tilnærmet arc for neste langsgående snitt
N380 G01 G40 Y+0 FQ12*	Langsgående snitt i retning av Y–
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*	Oppdater snitteller
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*	Aktualiser romvinkel
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*	Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1
N420 G98 L99*	
N430 G73 G90 H+0*	Tilbakestill rotering
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N450 G98 L0*	Underprogramslutt
N99999999 %ZYLIN G71 *	

Eksempel: konveks kule med endefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med endefres
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



%KULE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50*	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q4 P01 +90*	Startvinkel rom (plan Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0*	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5*	Vinkeltrinn i rommet
N60 D00 Q6 P01 +45*	Kuleradius
N70 D00 Q8 P01 +0*	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
N80 D00 Q9 p01 +360*	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10*	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
N100 D00 Q10 P01 +5*	Forstørret kuleradius for skrubbing
N110 D00 Q11 P01 +2*	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
N120 D00 Q12 P01 +350*	Mating fresing
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*	Råemnedefinisjon
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N150 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkalling
N160 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N170 L10,0*	Start bearbeiding
N180 D00 Q10 P01 +0*	Nullstill toleranse
N190 D00 Q18 P01 +5*	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
N200 L10,0*	Start bearbeiding
N210 G00 G40 Z+250 M2*	Frikjør verktøy, programslutt
N220 G98 L10*	Underprogram 10: Bearbeiding
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
N240 D00 Q24 P01 +Q4*	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
N260 D00 Q28 P01 +Q8*	Kopier roteringsposisjonen i planet
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius.
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
N290 G73 G90 H+Q8*	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
N300 G98 L1*	Forhåndsposisjonere i spindelaksen

N310 I+0 J+0*	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*	Forhåndsposisjonere i planet
N330 I+Q108 K+0*	Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*	Kjør til dybde
N350 G98 L2*	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*	Kjør tilnærmet arc opp
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*	Aktualiser romvinkel
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*	Kjør til sluttvinkel i rommet
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*	Frikjør i spindelaksen
N410 G00 G40 X+Q26*	Forhåndsposisjoner for neste arc
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*	Aktualiser roteringsposisjonen i planet
N430 D00 Q24 P01 +Q4*	Nullstill romvinkelen
N440 G73 G90 H+Q28*	Aktiver ny roteringsposisjon
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*	
N470 G73 G90 H+0*	Tilbakestill rotering
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*	Tilbakestille nullpunktforskyvning
N490 G98 L0*	Underprogramslutt
N99999999 %KULE G71 *	

10

Spesialfunksjoner

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

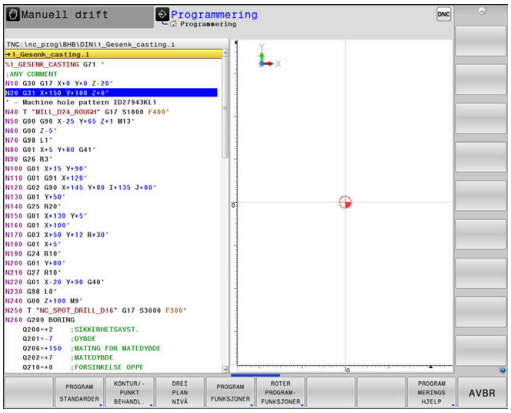
Funksjon	Beskrivelse
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (alternativ nr. 40)	Side 321
Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45)	Side 325
Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145)	Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
Arbeide med tekstfiler	Side 334
Arbeide med fritt definerbare tabeller	Side 338

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i styringen. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

SPEC FCT

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



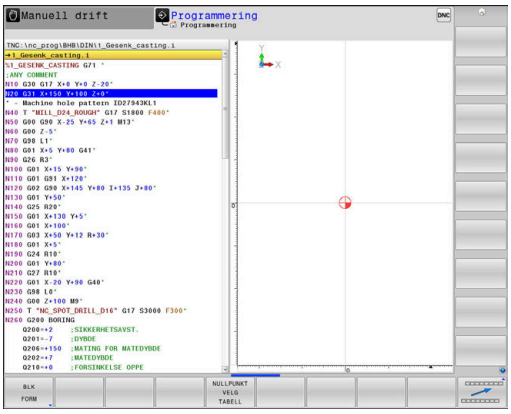
Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
PROGRAM STANDARDER	Definere programinnstillinger	Side 319
KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	Side 319
DREI PLAN NIVÅ	Definere **PLANE**-funksjon	Side 358
PROGRAM FUNKSJONER	Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner	Side 320
ROTER PROGRAM-FUNKSJONER	Definere dreiefunksjoner	Side 451
PROGRAM MERINGS HJELP	Programmeringshjelp	Side 181

Etter at du har trykket på tasten **SPEC FCT**, kan du bruke tasten **GOTO** for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. Styringen viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser styringen online-hjelpen til den respektive funksjonen.

Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

▶ Trykk på skjermtasten Programinnstillinger

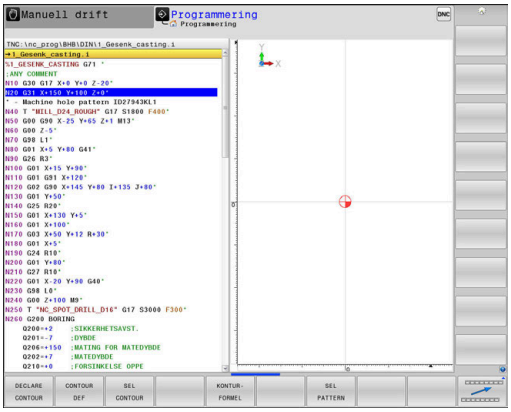


Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
BLK FORM	Definere råemne	Side 87
NULLPUNKT TABELL	Velg nullpunkttabell	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring
GLOBAL DEF	Definere globale syklusparamet-re	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

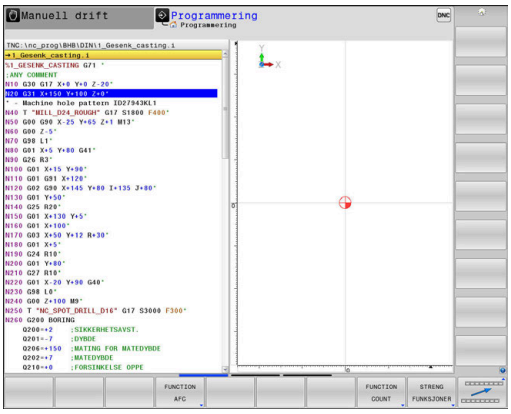


Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
DECLARE CONTOUR	Tilordne konturbeskrivelse	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring
CONTOUR DEF	Definere enkel konturformel	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring
SEL CONTOUR	Velge konturdefinisjon	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring
KONTUR-FORMEL	Definere kompleks konturformel	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring
SEL PATTERN	Velge punktfil med bearbei-dingsposisjoner	Se bruker-håndbok syklus-programme-ring

Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**



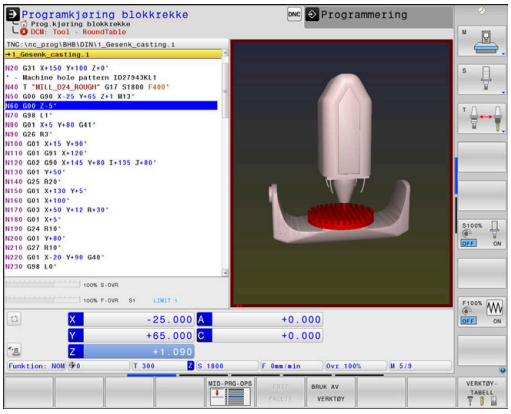
Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivel-se
FUNCTION AFC	Adaptiv matingskontroll AFC	Side 325
FUNCTION COUNT	Definere teller	Side 332
STRENG FUNKSJONER	Definere strengfunksjoner	Side 290
FUNCTION SPINDLE	Definere pulserende turtall	Side 344
FUNCTION FEED	Definere gjentatt forsinkelse	Side 346
FUNCTION DWELL	Definere forsinkelse i sekunder eller omdreininger	Side 348
FUNCTION DCM	Definere dynamisk kollisjons-overvåking DCM	Side 321
DIN/ISO	Definer DIN/ISO-funksjoner	Side 331
LEGG TIL KOMMENTAR	Legge inn kommentar	Side 184
FUNCTION PROG PATH	Velge banetolkning	Side 394

10.2 Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40)

Funksjon

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten tilpasser funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (Dynamic Collision Monitoring) til styringen.



Maskinprodusenten kan definere et vilkårlig antall objekter som styringen overvåker ved alle maskinbevegelser. Hvis minimumsavstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter underskrides, viser styringen en feilmelding og stopper bevegelsen.

Styringen overvåker også det aktive verktøyet med hensyn til kollisjon og viser også dette grafisk. Styringen går da alltid ut fra sylindriske verktøy. Styringen overvåker også trinnverktøy i henhold til definisjonen i verktøytabellen.

Styringen tar hensyn til følgende definisjon fra verktøytabellen:

- Verktøylengde
- Verktøyradius
- Verktøytoleranse
- Verktøyholderkinematikk

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er aktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest med emnet, verken med verktøyet eller andre maskinkomponenter. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Allmenngyldige begrensninger:

- Funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** bidrar til å redusere kollisjonsfaren. Styringen kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Styringen kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål, retning og posisjon.
- Styringen kan bare overvåke verktøy som du har definert **positiv verktøyradius** og **positiv verktøylengde** for i verktøytabellen.
- Styringen tar hensyn til verktøytoleransene **DL** og **DR** fra verktøytabellen. Verktøytoleranser fra **T**-blokken blir ikke tatt hensyn til.
- Ved enkelte verktøy, f.eks. freshoder, kan den radiusen som vil føre til kollisjon, være større enn verdien som er definert i verktøytabellen.
- Når en touch-probe-syklus har blitt startet, overvåker ikke styringen lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe kollisjonsenhetene.

Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet

Noen ganger er det nødvendig å deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig:

- for å redusere avstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter
- for å forhindre stopp ved programkjøringen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis funksjonen **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** er inaktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Aktiver alltid kollisjonsovervåkningen når det er mulig
- Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
- Ved inaktiv kollisjonsovervåkning må du teste NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig programstyrt

- Åpne NC-programmet i driftsmodusen **Programmering**
- Plasser markøren i ønsket posisjon, f.eks. før syklus 800 for å muliggjøre eksenterdreiing

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

▷
- Skifte skjermtastrekke

FUNCTION DCM
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION DCM**

FUNCTION DCM OFF
FUNCTION DCM ON
- Velg tilstand med tilhørende funksjonstast:
  - **FUNCTION DCM OFF**: Denne NC-kommandoen slår av kollisjonsovervåkingen midlertidig. Den er bare slått av frem til slutten av hovedprogrammet eller til neste **FUNCTION DCM ON**. DCM aktiveres igjen ved oppkallingen av et annet NC-program.
  - **FUNCTION DCM ON**: Denne NC-kommandoen opphever en eksisterende **FUNCTION DCM OFF**.

Innstillingene som du foretar med funksjonen **FUNCTION DCM**, virker bare i det aktive NC-programmet.

Etter at programkjøringen er avsluttet eller etter at et nytt NC-program har blitt valgt, virker innstillingene som du valgte for **Programkjøring** og **Manuell drift** med funksjonstasten **KOLLISJON**, igjen.

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

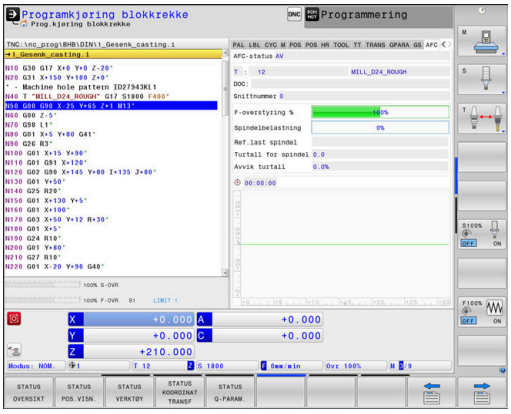
10.3 Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45)

Bruk

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten definerer bl.a. om styringen skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Hvis du har aktivert programvarealternativet Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50), kan du også bruke AFC i dreiemodus.



Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy med diametere under 5 mm. Når den nominelle ytelsen til spindelen er veldig høy, kan grensediameteren til verktøyet også være større.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.

Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et NC-program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av styringen i en fil som hører til NC-programmet. Når det aktuelle bearbeidingssegmentet startes, noe som vanligvis skjer når spindelen slås på, regulerer styringen matingen slik at denne befinner seg innenfor grensene som du definerer.

Hvis snittvilkårene ikke forandrer seg, kan du definere en spindelytelse formidlet ved hjelp av et læresnitt som varig verktøyavhengig, standard referanseytelse. Til dette må du bruke kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen. Hvis du legger inn en verdi i denne kolonnen manuelt, utfører ikke styringen flere læresnitt.

På den måten kan du unngå negativ påvirkning på verktøyet, emnene og maskinen, som kan oppstå på grunn av at snittbetingelsene endres. Snittbetingelsene endrer seg spesielt ved:

- Verktøyslitasje
- Ujevn snittdybde, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden

  Ved å regulere matingen forsøker styringen å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen eller standard referanseytelse angitt i verktøytabellen (kolonne **AFC-LOAD**) i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking

  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte eller angitte (kolonne **AFC-LOAD** i verktøytabellen) maksimalverdien, reduserer styringen matingen helt til spindelens referanseytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeidingen samtidig som minstematingen som du har innstilt, underskrides, foretar styringen en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.
- Beskyttelse av maskinmekanikken

  En reduksjon i matingen i rett tid eller tilsvarende utkoblingsreaksjoner beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være lagret i katalogen **TNC:\table**, fastsetter du reguleringsinnstillingene som styringen gjennomfører matingskontrollen med.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til NC-programmet. Verdiene tjener som grunnlag for reguleringen.

> Hvis du angir en verktøyavhengig standard referanseytelse ved hjelp av kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen, oppretter styringen en avhengig fil som hører til NC-programmet, uten læresnitt. Filen opprettes like før reguleringen.

Angi følgende data i tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon)
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet.
FMIN	Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100 %
FMAX	Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FIDL	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FENT	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 %
OVLD	Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning: ■ **M**: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten ■ **S**: Utfør NC-stopp straks ■ **F**: Utfør NC-stopp når verktøyet er frikjørt ■ **E**: Vis bare en feilmelding på skjermen ■ **L**: Sperr det gjeldende verktøyet ■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner Styringen utfører den valgte overbelastningsreaksjonen når den maksimale spindelytelsen overskrides med mer enn 1 sekund (ved aktiv regulering), samtidig som minstematingen som ble definert, underskrides. Angi ønsket funksjon med det alfanumeriske tastaturet. I forbindelse med den snittspesifikke verktøyslitasjeovervåkingen evaluerer styringen kun valgmulighetene **M**, **E** og **L**. **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer
POUT	Spindelytelse der styringen skal registrere et emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 %
SENS	Reguleringens ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100
PLS	Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken.

> I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).
>
> Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:\table**, bruker styringen en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt, for et læresnitt. Alternativt regulerer styringen umiddelbart ved forhåndsangitt, verktøyavhengig standard referanseytelse. HEIDENHAIN anbefaler at tabellen AFC.TAB brukes for å sikre et sikkert og definert forløp.

Gå fram som følger for å opprette filen AFC.TAB (bare nødvendig hvis filen ikke allerede finnes):

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg katalogen **TNC:\.**
- Åpne den nye filen **AFC.TAB**
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser en liste med tabellformater.
- Velg **AFC.TAB** og bekreft med tasten **END**.
- > Styringen oppretter tabellen med regelinnstillinger.

Programmere AFC

Gjør som følger for å programmere AFC-funksjonene for start og avslutning av læresnittet:

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION AFC

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION AFC**
- Velge funksjon

Styringen har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funksjonen **AFC CTRL** starter kontrollmodusen fra det punktet hvor denne NC-blokken kjøres, også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Styringen starter en snittsekvens med aktiv **AFC**. Vekslingen fra læresnitt til kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** eller **LOAD** er oppfylt.
  - Med **TIME** definerer du den maksimale varigheten til lærefasen i sekunder.
  - **DIST** definerer den maksimale distansen for læresnittet.
  - Med **LOAD** kan du angi en referanselast direkte. En angitt referanselast > 100 % begrenser styringen automatisk til 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funksjonen **AFC CUT END** avslutter AFC-reguleringen.

Forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** og **LOAD** virker modalt. De kan nullstilles ved å taste inn **0**.

Du kan angi en standard referanseytelse i NC-programmet ved hjelp av verktøytabellkolonnen **AFC LOAD** og ved å angi **LOAD**. Du aktiverer verdien **AFC LOAD** ved å kalle opp verktøyet, og verdien **LOAD** ved hjelp av funksjonen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Hvis du programmerer begge mulighetene, bruker styringen verdien som er programmert i NC-programmet.

Åpne AFC-tabell

Med et læresnitt kopierer styringen først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer styringen den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.

Du kan endre filen **<name>.I.AFC.DEP** i driftsmodusen **Programmering**.

Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment (komplett linje) om nødvendig.

Maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101) må stå på **MANUAL** for at du skal kunne se de avhengige filene i filbehandlingen.

For å kunne redigere filen **<name>.I.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik alle filtyper vises (skjermtast **VELG TYPE**).

Mer informasjon: "Filer", Side 100

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

10.4 Definer DIN/ISO-funksjoner

Oversikt

> Hvis et alfanumerisk tastatur er tilkoblet via USB, kan du dessuten angi DIN/ISO-funksjoner direkte via det alfanumeriske tastaturet.

Funksjonstaster med følgende funksjoner er tilgjengelige i styringen for utarbeidelse av DIN/ISO-programmer:

Funksjons-tast	Funksjon
DIN/ISO	Velg DIN/ISO-funksjoner
F	Mating
G	Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjo-ner
I	X-koordinat for sirkelsentrum eller pol
J	Y-koordinat for sirkelsentrum eller pol
L	Label-oppkall for underprogram og program-delgjentakelse
M	Tilleggsfunksjoner
N	Blokknummer
T	Verktøyoppkall
H	Polarkoordinatvinkel
K	Z-koordinat for sirkelsentrum eller pol
R	Polarkoordinatradius
S	Spindelturtall

10.5 Definere teller

Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med funksjonen **FUNCTION COUNT** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. telle antall ferdige emner.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION COUNT
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION COUNT**

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Styringen behandler bare en teller. Hvis du kjører et NC-program og tilbakestiller telleren i dette, blir tellerfremdriften til et annet NC-program slettet.

- Kontroller om en teller er aktiv før bearbeidingen
- Noter ned tellerstanden og legg den inn igjen i MOD-menyen etter bearbeidingen.

Du kan gravere den aktuelle tellerstanden med syklus 225.
Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Virkning i driftsmodusen Programtest

I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere telleren. Da er bare den tellerstanden som du har definert direkte i NC-programmet, aktiv. Tellerstanden i MOD-menyen forblir uberørt.

Virkning i driftsmodiene Prog.kjøring enkeltblokk og Prog.kjøring blokkrekke

Tellerstanden fra MOD-menyen er bare aktiv i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke**.

Tellerstanden blir opprettholdt også etter en omstart av styringen.

Definere FUNCTION COUNT

Funksjonen **FUNCTION COUNT** har følgende muligheter:

Skjermtast	Beskrivelse
FUNCTION COUNT INC	Øk teller med 1
FUNCTION COUNT RESET	Stille tilbake teller
FUNCTION COUNT TARGET	Sette det nominelle antallet (målverdi) til en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sette telleren til en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Øke telleren med en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Gjenta NC-programmet fra labelen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides

Eksempel

N50 FUNCTION COUNT RESET*	Stille tilbake tellerstand
N60 FUNCTION COUNT TARGET10*	Angi det nominelle antallet bearbeidinger
N70 G98 L11*	Angi hoppmerke
N80 G ...	Bearbeiding
N510 FUNCTION COUNT INC*	Øke tellerstand
N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*	Gjenta bearbeidingen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides
N530 M30*	
N540 %COUNT G71*	

10.6 Opprette tekstfiler

Bruk

I styringen kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .A: Trykk først på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter på skjermtasten **VIS ALLE**
- Velg fil, og åpne den med skjermtasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et NC-program.

Funksjons-tast	Markørens bevegelser
FLYTT ORD →	Markøren ett ord til høyre
SISTE ORD ←	Markøren ett ord til venstre
SIDE ↓	Markøren går til neste skjermside
SIDE ↑	Markøren går til forrige skjermside
START ↑	Markøren går til begynnelsen av filen
AVBR ↓	Markøren går til slutten av filen

Redigere tekster

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

Fil: Navnet på tekstfilen

Linje: Markørens aktuelle linjeposisjon

Kolonne: Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Med tasten **RETURN** eller **ENT** kan du bryte linjer.

Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på skjermtasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten fjernes og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på skjermtasten **SETT INN LINJE/ ORD**.

Funksjons-tast	Funksjon
SLETT LINJE	Klippe ut linje og legge den i bufferminnet
SLETT ORD	Klippe ut ord og legge det i bufferminnet
SLETT TEGN	Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet
SETT INN LINJE/ ORD	Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut

Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthevet med annen farge.

Når du har merket den aktuelle tekstblokken, bearbeider du teksten videre ved hjelp av følgende taster:

Funksjons-tast	Funksjon
KLIPP UT BLOKK	Klippe ut en merket blokk og lagre den i buffer-minnet
KOPIER BLOKK	Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering)

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.

LEGG VED FIL

- Trykk på skjermtasten **LEGG VED FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Målfil =**.
- Angi bane og navn på målfilen.
- > Styringen legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, setter styringen inn den merkede teksten i en ny fil.

Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.

SETT INN FRA FIL

- Trykk på skjermtasten **SETT INN FRA FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Filnavn=**.
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. Styringen kan gjøre dette på to måter.

Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**.
- Søke etter ord: Trykk på skjermtasten **SØK**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

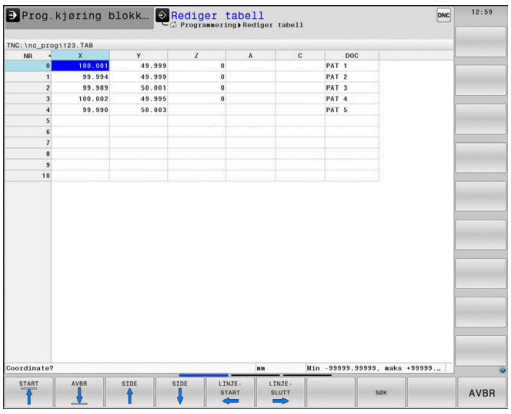
10.7 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.



> Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

Opprette fritt definerbare tabeller

Slik går du frem:

PGM MGT
- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Angi ønsket filnavn med filendelsen .TAB

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater.
- Velg en tabellmal med piltastene f.eks. **example.tab**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet.
- Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov
  Mer informasjon: "Endre tabellformat", Side 339

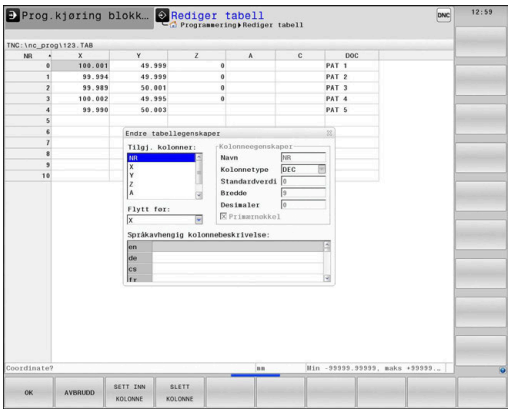
> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i styringen. Når du oppretter en ny tabell, åpner styringen et overlappingsvindu med alle eksisterende tabellmaler.

> Du kan også lagre egne tabellmaler i styringen. Da oppretter du en ny tabell, endrer tabellformatet og lagrer denne tabellen i katalogen **TNC:\system\proto**. Hvis du deretter oppretter en ny tabell, tilbyr styringen malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

Endre tabellformat

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu hvor tabellstrukturen vises.
- Tilpasse format



Kontrollsystemet har følgende muligheter:

Strukturkommando	Beskrivelse
Tilgj. kolonner:	Liste over alle kolonner som er inkludert i tabellen
Flytt før:	Innføringen som er merket i **Tilgjengelige kolonner** skyves foran denne kolonnen
Navn	Kolonnenavn: Vises i toppteksten
Kolonnetype	**TEXT**: tekstinntasting **SIGN**: fortegn + eller - **BIN**: binærtall **DEC**: desimaler, positive, hele tall (grunntall) **HEX**: heksadesimaltall **INT**: helt tall **LENGTH**: lengde (blir omregnet til inch-programmer) **FEED**: mating (mm/min eller 0.1 inch/min) **IFEED**: mating (mm/min eller inch/min) **FLOAT**: tall med flytende komma **BOOL**: logisk verdi **INDEX**: indeks **TSTAMP**: fast definert format for dato og klokkeslett **UPTEXT**: tekstinntasting med store bokstaver **PATHNAME**: banenavn
Standardverdi	Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd
Bredde	Kolonnebredde (antall tegn)
Primærnøkkel	Første tabellkolonne
Språkavhengig kolonnebeskrivelse	Språkavhengige dialoger

> Kolonner med en kolonnetype som tillater bokstaver, f.eks. **TEKST**, kan du bare lese eller beskrive med QS-parametere, også selv om innholdet i cellen er et tall.

Du kan navigere i skjemaet med en tilkoblet mus eller med navigasjonstastene.

Slik går du frem:

- Trykk på navigasjonstastene for å gå til inndatafeltet.
- Gå til menyer som kan åpnes, med tasten **GOTO**
- I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene.

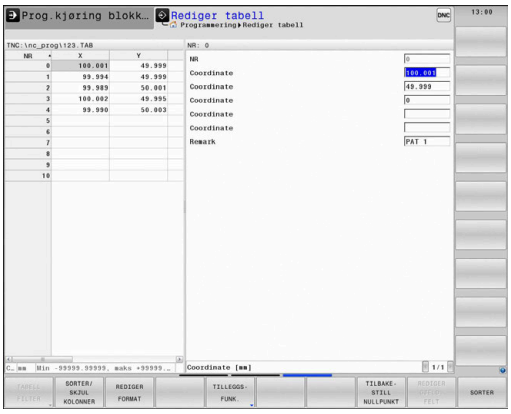
> I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.
>
> Med tastekombinasjonen **CE** og deretter **ENT** stiller du tilbake ugyldige verdier i felt med kolonnetypen **TSTAMP**.

Avslutt strukturredigeringen

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **OK**
  - > Styringen lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRYT**
  - > Styringen forkaster alle angitte endringer.

Skifte mellom tabell- og formularvisning



Alle tabeller med endelsen **.TAB** kan vises både som liste og formular.

Slik skifter du mellom visninger:

- Trykk på tasten **skjermdeling**

- Trykk på funksjonstasten med den ønskede visningen

I formularvisningen viser styringen linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I formularvisningen kan du endre dataene på følgende måte:

- Trykk på tasten **ENT** for å gå til det neste inndatafeltet på høyre side.

Velg en annen linje som skal bearbeides:

- Trykk på tasten **Neste fane**
> Markøren veksler til det venstre vinduet.

- Velg ønsket linje med piltastene

- Gå tilbake til inndatavinduet med tasten **Neste fane**

D26 – Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D26** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med **D27**, eller for å lese fra denne tabellen med **D28**.

> I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny NC-blokk med **D26** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.
>
> Tabellen som skal åpnes, må ha endelsen **.TAB**.

Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.

```
N56 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

D27 – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D27** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **D27**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien styringen skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.

> Funksjonen **D27** skriver også verdier i den aktuelt åpne tabellen i driftsmodusen **Programtest** som standard. Med funksjonen **D18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i. Hvis funksjonen **D27** kun skal utføres i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, kan du hoppe over de aktuelle programsegmentene med en hoppkommando.
>
> **Mer informasjon:** "Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere", Side 266
>
> Hvis du beskriver flere kolonner i en NC-blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i fortløpende Q-parameternumre.
>
> Styringen viser en feilmelding hvis du vil skrive i en sperret eller ikke eksisterende tabellcelle.

Hvis du vil skrive i et tekstfelt (f.eks. kolonnetype **UPTEXT**) arbeider du med QS-parametere. I tallfelt skriver du med Q-, QL- eller QR-parametere

Eksempel

Beskriv kolonnene radius, dybde og D i linje 5 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Verdiene som skal skrives inn i tabellen må være lagret i Q-parameter **Q5**, **Q6** og **Q7**.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

D28 – Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D28** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **D28**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som styringen skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **D28**-blokken.

> Hvis du leser flere kolonner i en NC-blokk, lagrer styringen de leste verdiene i fortløpende Q-parameternumre av samme type, f.eks. **QL1**, **QL2** og **QL3**.

Hvis du vil lese ut et tekstfelt, arbeider du med QS-parametere. Fra tallfelt leser du med Q-, QL- eller QR-parametere.

Eksempel

Les verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **D** i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter **Q10** (andre verdi i **Q11**, tredje verdi i **Q12**).

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

Tilpasse tabellformat

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** endrer formatet til alle tabeller permanent. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de eksisterende filene før formatendringen. Dermed blir filene permanent endret og kan eventuelt ikke lenger brukes.

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med maskinprodusenten.

Funksjons-tast	Funksjon
TILPASS TABELL/ NC-PGM	Tilpass formatet på tilgjengelige tabeller etter endring av styringsprogramvareversjonen

> Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

10.8 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE

Programmer pulserende turtall

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.
> Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, f.eks. ved dreiing med konstant turtall.

Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien P-TIME, og turtallsendringen i prosent med inndataverdien SCALE. Spindelturtallet veksler sinusformet rundt den nominelle verdien.

Fremgangsmåte

Eksempel

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

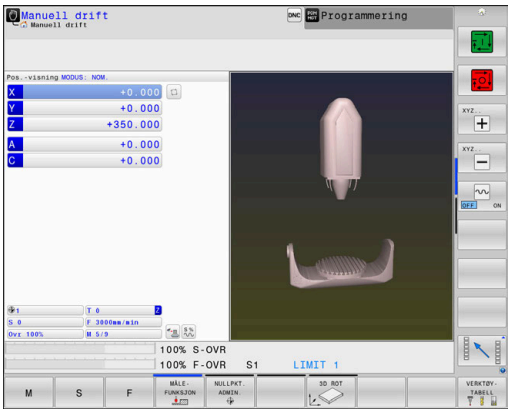
SPINDLE-PULSE
- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definere periodelengde for P-TIME
- Definere turtallsendringen SCALE

> Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

Symboler

I statusvisningen viser symbolet tilstanden til det pulserende turtallet:

Symbol	Funksjon
S % ∿	Pulserende turtall aktiv



Tilbakestill pulserende turtall

Eksempel

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

10.9 Forsinkelse FUNCTION FEED

Programmere forsinkelse

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.

Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en forsinkelse som gjentas, i sekunder, f.eks. for å tvinge frem et sponbrudd i en dreiesyklus. Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION FEED DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

Funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** virker ikke ved bevegelser i hurtiggang og ved probebevegelser.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** er aktiv, avbryter styringen matingen gjentatte ganger. Under matingsavbruddet stopper verktøyet i den aktuelle posisjonen, men spindelen dreier videre. Denne atferden fører til at emner blir kassert ved gjengeproduksjon. I tillegg er det fare for verktøybrudd under kjøringen!

- Deaktiver funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** før gjengeproduksjonen.

Fremgangsmåte

Eksempel

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

FEED DWELL
- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definere intervallvarighet for forsinkelse D-TIME
- Definere intervallvarighet for sponbrudd F-TIME

Tilbakestille forsinkelse

Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

Eksempel

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **RESET FEED DWELL**

Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi D-TIME 0.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslutt.

10.10 Forsinkelse FUNCTION DWELL

Programmere forsinkelse

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

Fremgangsmåte

Eksempel

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

Eksempel

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION DWELL
- Skjermtasten **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME
- Trykk på skjermtasten **DWELL TIME**
- Angi tiden i sekunder

DWELL REVOLUTIONS
- Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- Angi antall spindelomdreininger

10.11 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF

Forutsetning

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen. I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet.

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

Bruk

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Verktøyet løftes opptil 2 mm av fra konturen. Styringen beregner løfteretningen ut i fra angivelsene i **FUNCTION LIFTOFF**-blokken.

Du kan programmere funksjonen **LIFTOFF** på følgende måter:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Løfte i verktøykoordinatsystemet med definert vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Løfte av i verktøykoordinatsystemet med definert vinkel
- Løfte av i verktøyakseretningen med **M148**

Mer informasjon: "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", Side 233

Liftoff i dreiemodus

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Hvis du bruker funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i dreiemodus, kan det føre til at aksene beveger seg uønsket. Atferden til styringen avhenger av kinematikkbeskrivelsen og syklus 800 (**Q498=1**).

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- Endre ev. fortegnet til den definerte vinkelen

Slik beregner styringen løsningen:

- Hvis verktøyspindelen er definert som akse, blir **LIFTOFF** rotert sammen med Snu verktøy.
- Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, blir **LIFTOFFikke** rotert sammen med Snu verktøy.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Programmere løfting med definert vektor

Eksempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*
```

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definerer du løfteretningen som vektor i verktøykoordinatsystemet. Styringen beregner løfteavstanden i de enkelte aksene ut i fra den totale avstanden som maskinprodusenten har definert.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF TCS**
- Angi vektorkomponenter i X, Y og Z

Programmere løfting med definert vinkel

Eksempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet. Denne funksjonen er spesielt fornuftig ved dreiebearbeding.

Den angitte vinkelen SPM beskriver vinkelen mellom Z og X. Hvis du angir 0°, løftes verktøyet av i verktøyakseretning Z.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Angi vinkel SPB

Tilbakestille funksjonen Liftoff

Eksempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION LIFTOFF RESET** tilbakestiller du løftingen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF RESET**

> Du kan også tilbakestille løftingen med M149.
> Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslutt.

11

Flerakse-bearbeiding

11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapittelet er styringsfunksjonene som er knyttet til fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

Styringsfunksjon	Beskrivelse	Side
PLANE	Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet	355
M116	Mating av roteringsakser	385
PLANE/M128	Skråfresing	384
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	386
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	387
M128	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser	388
M138	Velge dreieakser	391
M144	Beregne maskinkinematikk	392

11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)

Innføring

Følg maskinhåndboken!

For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Det er bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen i full utstrekning på maskiner som har minst to roteringsakser (bordakser, hodeakser eller en kombinasjon av disse). Funksjonen **PLANE AXIAL** er et unntak. Du kan også bruke **PLANE AXIAL** på maskiner med bare én programmerbar roteringsakse.

Med **PLANE**-funksjonene (eng. plane = plan/flate) har du effektive funksjoner som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

Parameterdefinisjonen til **PLANE**-funksjonene er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen av planene, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- Still tilbake dreiingen, hvis mulig, før utkobling
- Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**

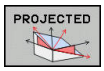
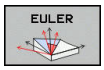
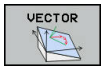
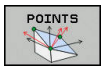
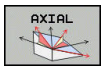
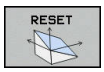
2 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.
- Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen når **M120** er aktiv, opphever styringen automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.
- Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Hvis verdien 0 blir angitt i alle **PLANE**-parametere (f.eks. alle tre romvinkler), blir bare vinkelen tilbakestilt, ikke funksjonen.
- Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

Oversikt

De fleste **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**) beskriver det valgte arbeidsplanet uavhengig av de roteringsaksene som finnes på maskinen din. Følgende muligheter finnes:

Funksjons-tast	Funksjon	Nødvendige parametere	Side
	SPATIAL	Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**	360
	**PROJECTED**	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjons-vinkel **ROT**	362
	**EULER**	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)	364
	**VECTOR**	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	366
	**POINTS**	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	368
	RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	370
	**AKSIAL**	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**	371
	**TILB.STILL**	Tilbakestille PLANE-funksjon	359

Starte animasjon

For å få vite mer om de ulike definisjonsmulighetene for de enkelte **PLANE**-funksjonene kan du starte animasjoner med funksjonstastene. Du må da først slå på animasjonsmodusen og deretter velge ønsket **PLANE**-funksjon. Mens animasjonen spilles av, merker styringen funksjonstasten for den valgte **PLANE**-funksjonen i blått.

Funksjons-tast	Funksjon
	Slå på animasjonsmodus
	Velg animasjon (merket i blått)

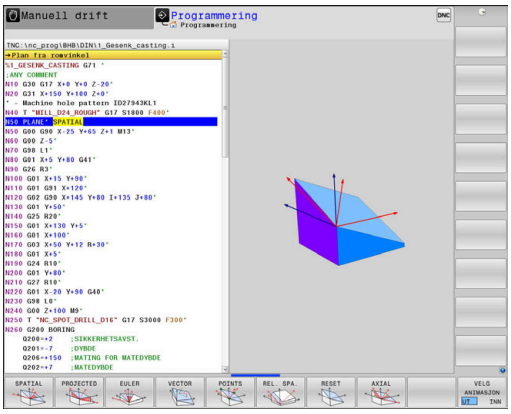
Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- > Styringen viser den tilgjengelige **PLANE**-funksjonen i funksjonstastlinjen.
- Velge **PLANE**-funksjon



Velge funksjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- > Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parametere.

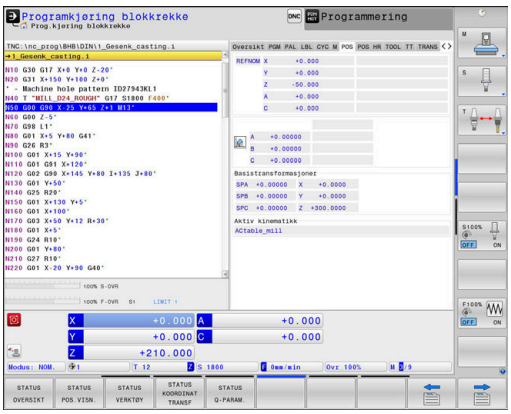
Velge funksjon ved aktiv animasjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- > Styringen viser animasjonen.
- Hvis du vil overføre den aktive funksjonen, trykker du på funksjonstasten for funksjonen på nytt eller på tasten **ENT**

Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv (unntatt **PLANE AXIAL**), viser styringen den beregnede romvinkelen i den ekstra statusvisningen.

I distansevisningen (**NOMRV** og **REFRV**) viser styringen under dreiingen (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt det er igjen til den beregnede sluttposisjonen til roteringsaksen.



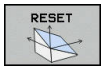
Tilbakestille PLANE-funksjon

Eksempel

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- > Styringen viser de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene i funksjonstastlinjen.



- Velg funksjon for nullstilling

- Angi om styringen alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**)
  Mer informasjon: "Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", Side 374

- Trykk på **SLUTT**-tasten

> Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreiingen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **G80**) (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.
>
> Du kan deaktivere dreiingen i driftsmodusen **Manuell drift** via 3D ROT-menyen.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

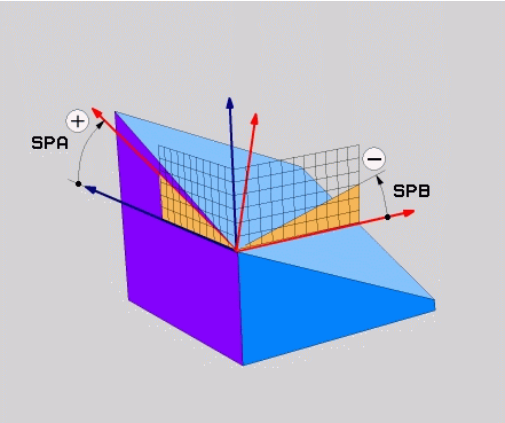
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer i emnekoordinatsystemet som ikke er dreid (**dreierekkefølge A-B-C**).

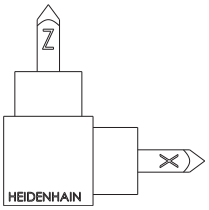
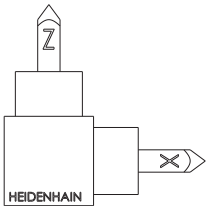
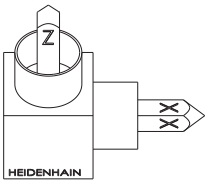
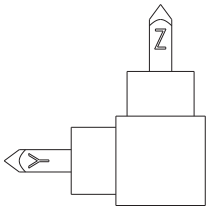
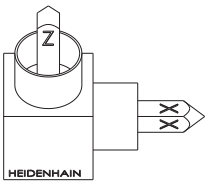
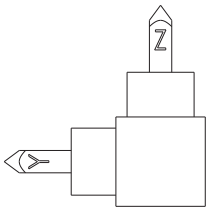
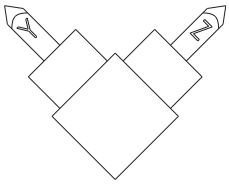
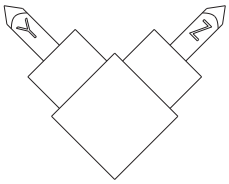
De fleste brukere går ut fra tre roteringer som bygger på hverandre, i motsatt rekkefølge (**dreierekkefølge C-B-A**).

Resultatet er identisk ved begge synsvinkler, noe den etterfølgende sammenligningen viser.



Eksempel

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

A-B-C	C-B-A
Grunnstilling A0° B0° C0° 	Grunnstilling A0° B0° C0° 
A+45° 	C+90° 
B+0° 	B+0° 
C+90° 	A+45° 

Sammenligning av dreierekkefølgene:

- **Dreierekkefølge A-B-C:**
  1. Dreiing rundt X-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt Y-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  3. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- **Dreierekkefølge C-B-A:**
  1. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt den dreide Y-aksen
  3. Dreiing rundt den dreide X-aksen

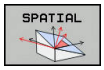
Merknader til programmeringen:

- Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, selv når én eller flere vinkler inneholder verdien 0.
- Avhengig av maskinen må det angis romvinkler eller aksevinkler i syklus **G80**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **G80** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

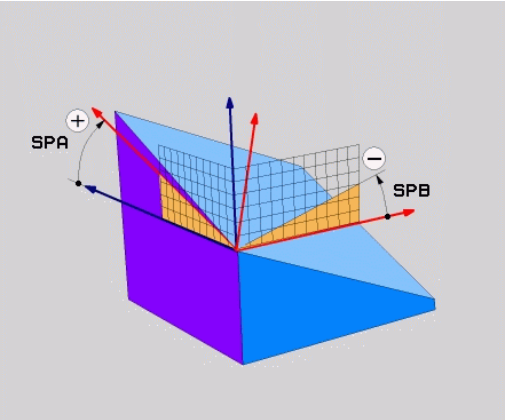
Inndataparametere

Eksempel

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

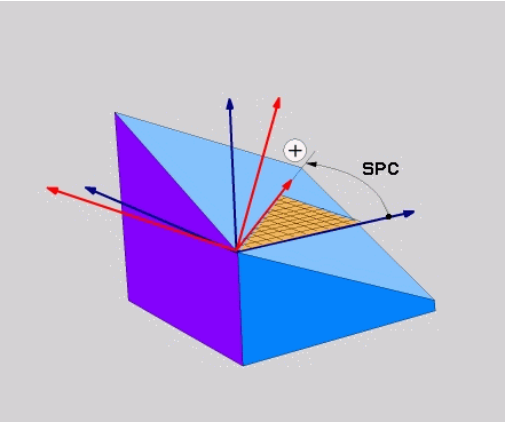


- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt akse X (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt akse Y (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt akse Z (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373



Forkortelser som er brukt

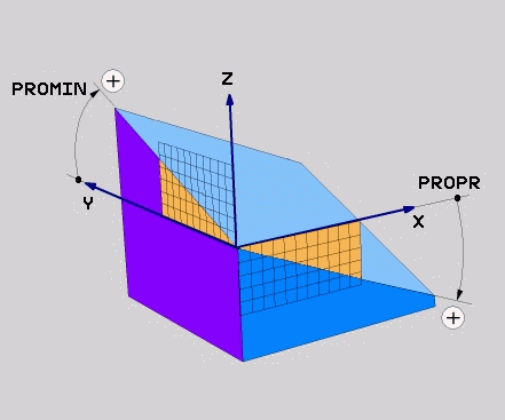
Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = tredimensjonal
SPA	**sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen (ikke dreid)
SPB	**sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen (ikke dreid)
SPC	**sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen (ikke dreid)



Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

Bruk

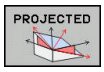
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.



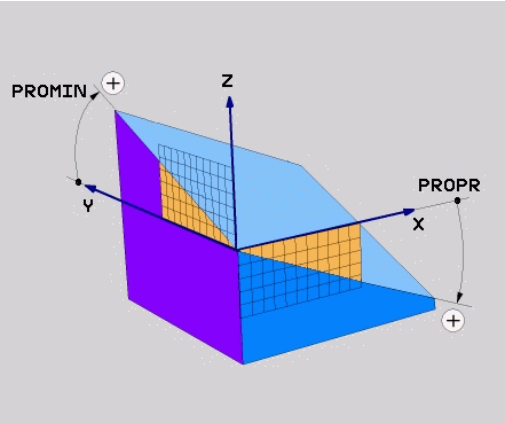
Merknader til programmeringen:

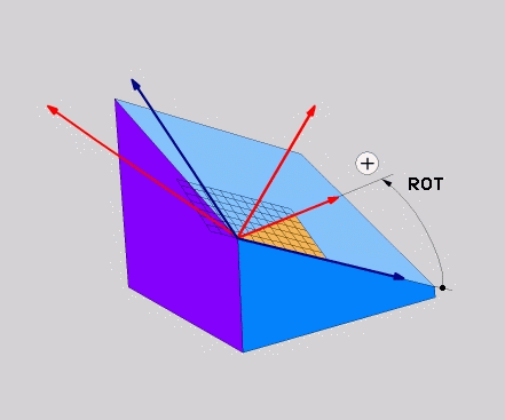
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettvinklet koordinatsystem. Det er bare hos rettvinklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettvinklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

Inndataparametere



- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel for det dreide arbeidsplanet i 1. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Z/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel i 2. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Y/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y). Inndataområde fra -360° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373





Eksempel

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

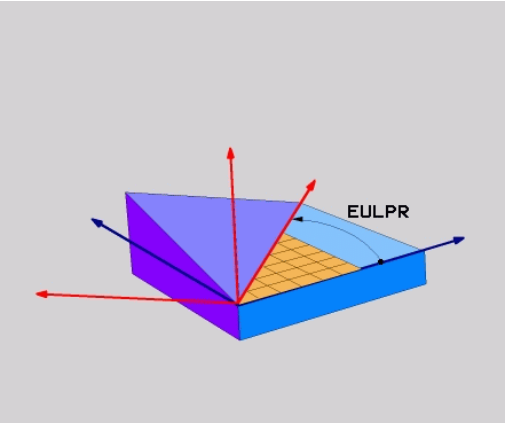
Forkortelser som er brukt:

PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	Principal plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

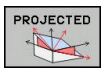
Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler.

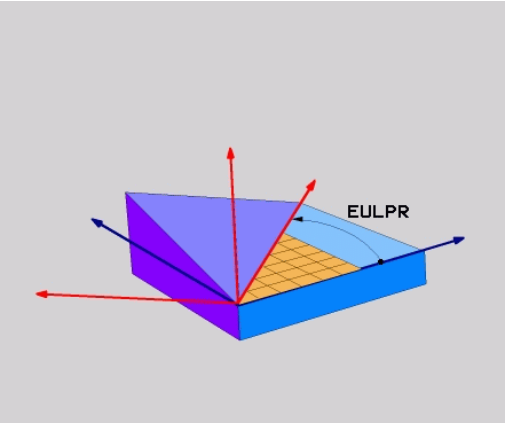


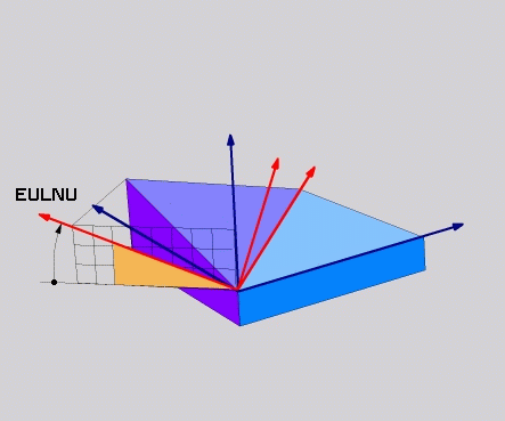
> Posisjoneringsatferden kan velges.
> **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

Inndataparametere



- **Roteringsv. hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel i verktøyakse?**: svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180.0000°.
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373



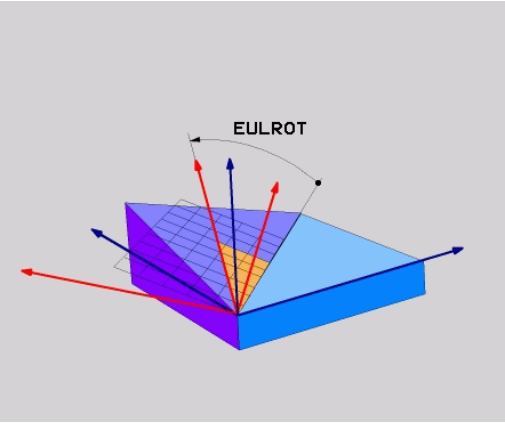


Eksempel

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
EULER	Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene
EULPR	**Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen
EULNU	**Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
EULROT	**Rot**eringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen

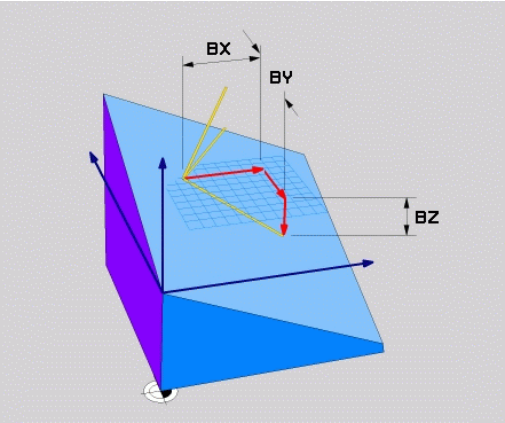


Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

Bruk

Du kan bruke definisjonen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. Styringen beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -9.999999 og +9.999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ**. Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.



Merknader til programmeringen:

- Styringen beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.
- Normalvektoren definerer helningen og retningen på arbeidsplanet. Basisvektoren fastsetter orienteringen til hovedakse X i det definerte arbeidsplanet. For at definisjonen av arbeidsplanet skal være entydig, må vektorene være programmert loddrett mot hverandre. Maskinprodusenten fastsetter styringens atferd når vektorer ikke er loddrette.
- Normalvektoren må ikke programmeres for kort, f.eks. alle retningskomponenter med verdi 0 eller også 0.0000001. Styringen kan da ikke bestemme helningen. Bearbeidingen blir avbrutt med en feilmelding. Denne atferden er uavhengig av konfigurasjonen til maskinparameteren.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer atferden til styringen ved vektorer som ikke er loddrette.

Som et alternativ til feilmeldingen som vises som standard, korrigerer (eller erstatter) styringen basisvektoren som ikke er loddrett. Men styringen ender ikke normalvektoren.

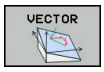
Styringens standardmessige korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Basisvektoren blir projisert langs normalvektoren i arbeidsplanet (definert av normalvektoren)

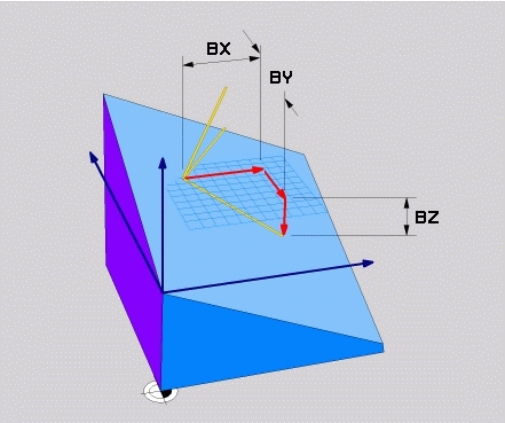
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

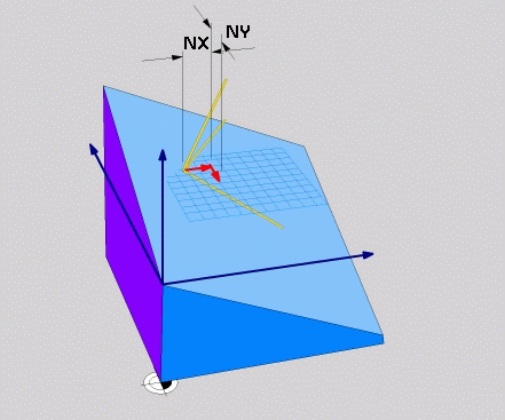
- Når normalvektoren ikke har noen X-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige X-aksen
- Når normalvektoren ikke har noen Y-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige Y-aksen

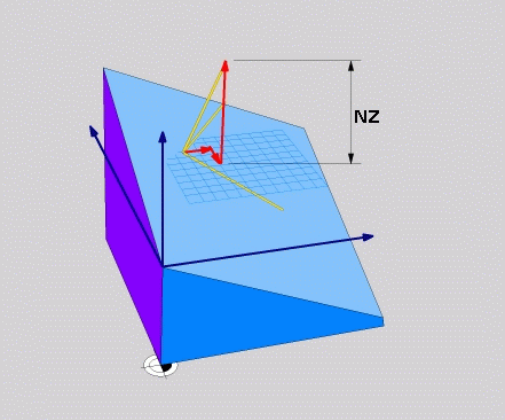
Inndataparametere



- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent basisvektor?**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Y-komponent normalvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N. Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373







Eksempel

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

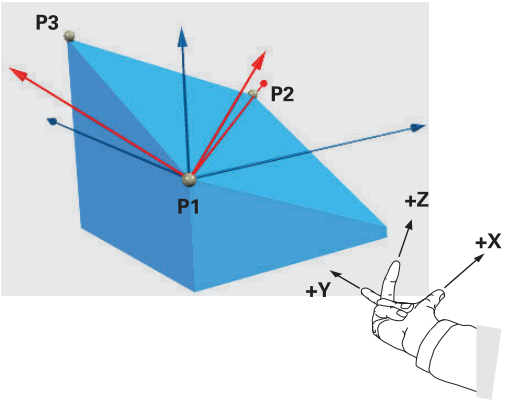
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
VECTOR	Engelsk vector = vektor
BX, BY, BZ	**B** asisvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter
NX, NY, NZ	**N** ormalvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter

Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

Bruk

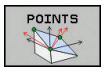
Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



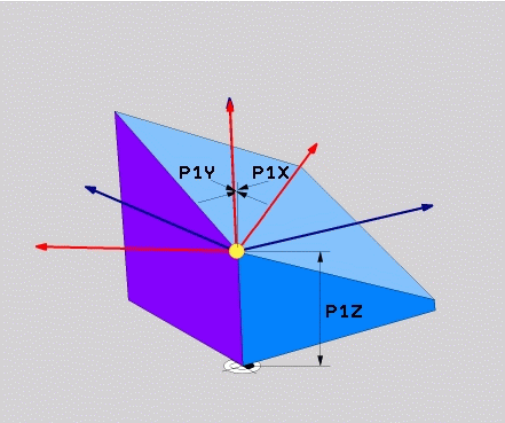
Merknader til programmeringen:

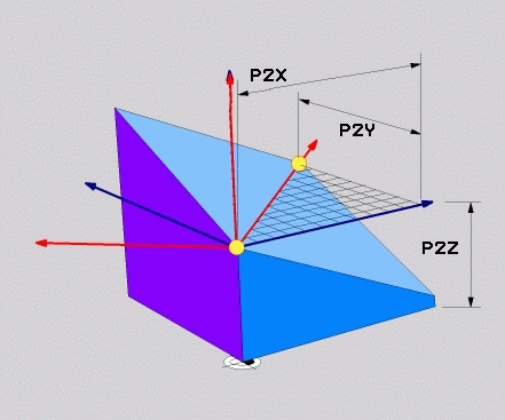
- De tre punktene definerer helningen og retningen på planet. Styringen endrer ikke posisjonen til det aktive nullpunktet ved **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 og punkt 2 fastsetter orienteringen til den dreide hovedaksen (ved verktøyakse Z).
- Punkt 3 definerer helningen til det dreide arbeidsplanet. Orienteringen til Y-aksen fremgår av det definerte arbeidsplanet siden den står rettvinklet mot hovedakse X. Posisjonen til punkt 3 bestemmer også orienteringen til verktøyaksen og dermed retningen til arbeidsplanene. For at den positive verktøyaksen skal peke bort fra emnet, må punkt 3 befinne seg over forbindelseslinjen mellom punkt 1og punkt 2 (høyrehåndsregelen).
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

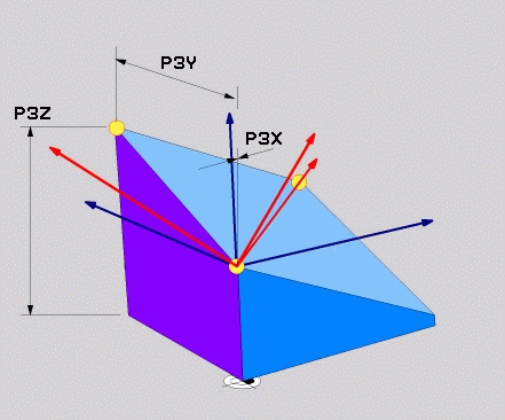
Inndataparametere



- **X-koordinat 1.Planpunkt?**: X-koordinat **P1X** for 1. planpunkt
- **Y-koordinat 1.Planpunkt?**: Y-koordinat **P1Y** for 1. planpunkt
- **Z-koordinat 1.Planpunkt?**: Z-koordinat **P1Z** for 1. planpunkt
- **X-koordinat 2.Planpunkt?**: X-koordinat **P2X** for 2. planpunkt
- **Y-koordinat 2.Planpunkt?**: Y-koordinat **P2Y** for 2. planpunkt
- **Z-koordinat 2.Planpunkt?**: Z-koordinat **P2Z** for 2. planpunkt
- **X-koordinat 3.Planpunkt?**: X-koordinat **P3X** for 3. planpunkt
- **Y-koordinat 3.Planpunkt?**: Y-koordinat **P3Y** for 3. planpunkt
- **Z-koordinat 3.Planpunkt?**: Z-koordinat **P3Z** for 3. planpunkt
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373







Eksempel

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

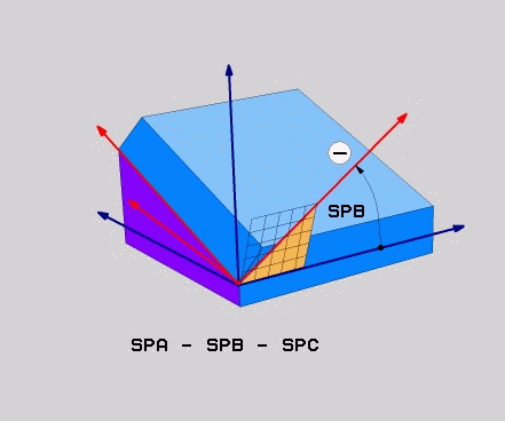
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV

Bruk

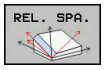
Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



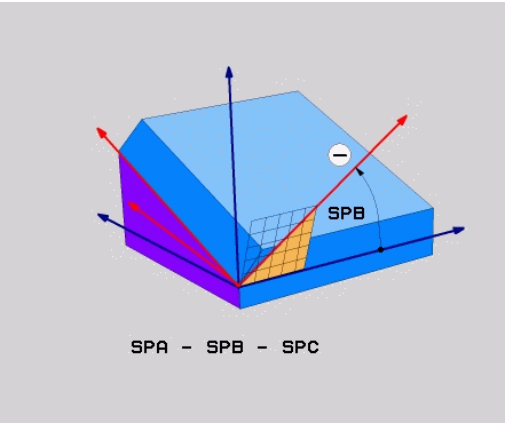
Merknader til programmeringen:

- Den definerte vinkelen refererer alltid til det aktive arbeidsplanet, uavhengig av den tidligere brukte dreiefunksjonen.
- Du kan programmere så mange **PLANE RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.
- Hvis du vil dreie tilbake til arbeidsplanet som var aktivt tidligere, etter en **PLANE RELATIV**-funksjon, må du definere den samme **PLANE RELATIV**-funksjonen med motsatt fortegn.
- Hvis du bruker **PLANE RELATIV** uten å dreie på forhånd, virker **PLANE RELATIV** direkte i emnekoordinatsystemet. Du dreier i dette tilfellet det opprinnelige arbeidsplanet rundt den ene definerte romvinkelen til **PLANE RELATIV**-funksjonen.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373

Inndataparametere



- **Inkremental vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med. Velg aksen det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373



Eksempel

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

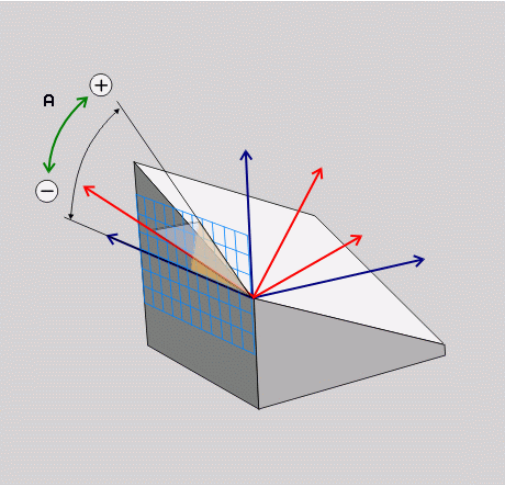
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til

Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL

Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både helningen og retningen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene.



Du kan også bruke **PLANE AXIAL** med bare én roteringsakse.

Fordelen med å angi nominelle koordinater (angivelse av aksevinkel) er en entydig definert dreiesituasjon på grunn av forhåndsangitte akseposisjoner. Romvinkelangivelser har ofte flere matematiske løsningen uten ytterligere definisjoner. Uten bruk av et CAM-system er det stort sett bare enkelt å angi aksevinkler i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvinklet.

Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.

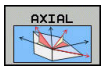
Merknader til programmeringen:

- Aksevinkelen må tilsvare aksene som finnes i maskinen. Hvis du programmerer aksevinkler for roteringsakser som ikke finnes, viser styringen en feilmelding.
- Nullstill funksjonen **PLANE AXIAL** ved hjelp av funksjonen **PLANE RESET**. Angivelsen 0 nullstiller bare aksevinkelen, men deaktiverer ikke dreiefunksjoner.
- Aksevinklene til **PLANE AXIAL**-funksjonen er modalt virksomme. Når du programmerer en inkrementell aksevinkel, legger styringen til denne verdien til aksevinkelen som er aktiv for øyeblikket. Når du programmerer to ulike roteringsakser i to etterfølgende **PLANE AXIAL**-funksjoner, fremgår det nye arbeidsplanet av de to definerte aksevinklene.
- Funksjonene **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon i forbindelse med **PLANE AXIAL**.
- Funksjonen **PLANE AXIAL** beregner ingen grunnrotasjon.

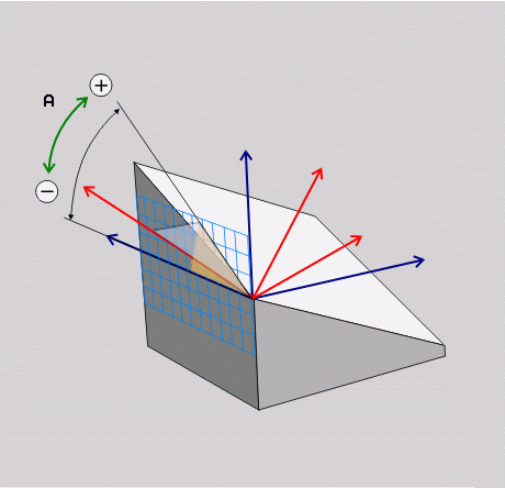
Inndataparametere

Eksempel

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```



- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 373



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

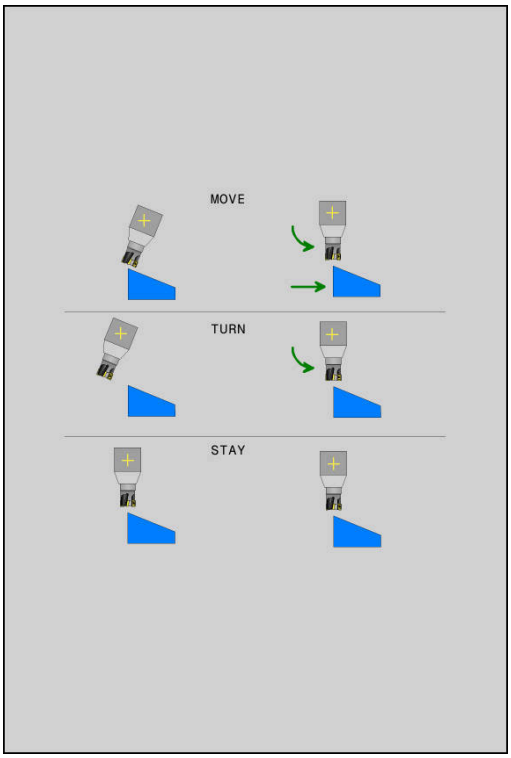
- ▶ Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**
2. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:



MOVE

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet.
- > Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres.
- > Styringen utfører **ikke** en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

STAY

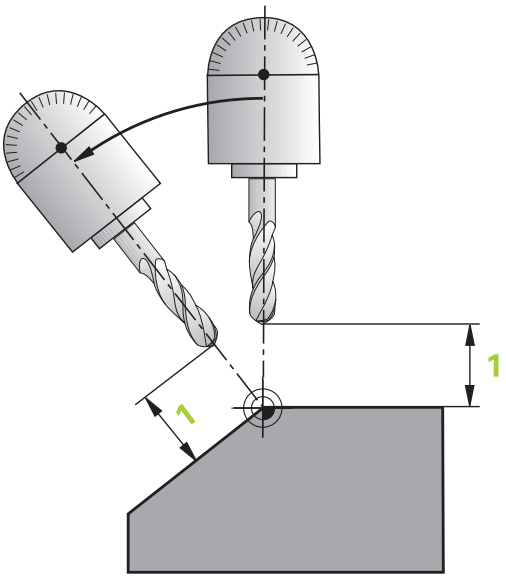
- ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parameterne **Avst. roter.pkt fra verkt.spiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

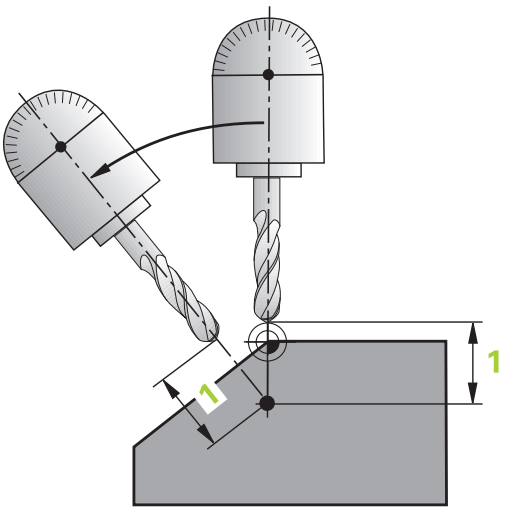
Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra **T**-blokk).

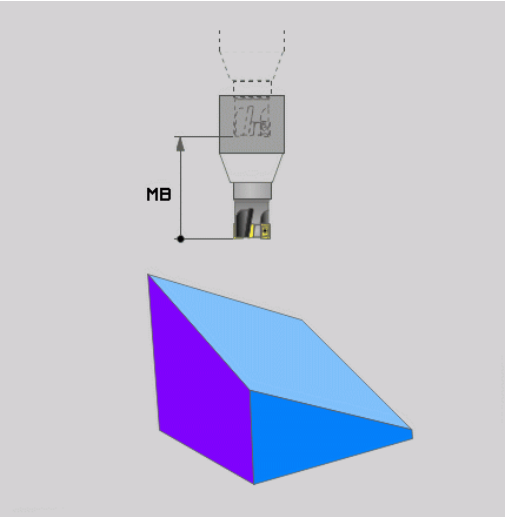
> Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.



- ▶ **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): Via parameteren **DIST** flytter du roteringspunktet til dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.
  - Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se illustrasjonen i midten til høyre, **1** = DIST)
  - Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se illustrasjonen nederst til høyre, **1** = DIST)
- > Styringen dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen.

- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som styringen kjører frem til **før dreiing**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren





Dreie roteringsaksene i en separat NC-blokk

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Ved feil eller manglende forhåndsposisjonering før dreiingen er det fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

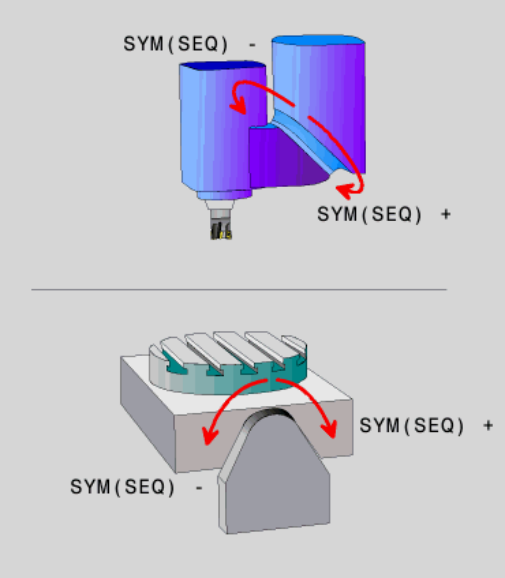
- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreiing med **STAY**. Under arbeidet beregner styringen posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokken med vinkelverdiene som er beregnet av styringen.

Eksempel: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.

...	
N10 G00 Z+250 G40*	Posisjonere til sikker høyde
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY*	Definere og aktivere PLANE-funksjon
N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000*	Posisjoner roteringsaksen med verdiene som er beregnet av styringen.
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Valg av alternative dreiemuligheter: SYM (SEQ) +/– (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må styringen beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.



Styringen tilbyr to varianter, **SYM** og **SEQ**, for å velge en av de mulige løsningsmulighetene. Du velger variantene ved hjelp av funksjonstaster. **SYM** er standardvarianten.

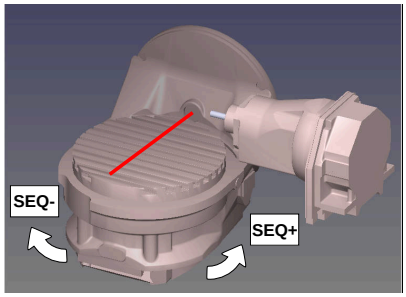
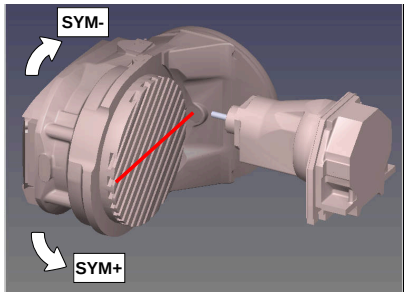
SEQ utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen) Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreiing av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**

SYM bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).

Slik fastsetter du symmetripunktet:

- Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM+**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -100
- Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -80
- Opprett middelverdi, f.eks. -90

Middelverdien tilsvarer symmetripunktet.

Referanse for SEQ	Referanse for SYM
	

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SYM** basert på symmetripunktet til masteraksen:

- **SYM+** posisjonerer masteraksen i det positive halvrommet som går ut fra symmetripunktet
- **SYM-** posisjonerer masteraksen i det negative halvrommet som går ut fra symmetripunktet

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SEQ** basert på grunnstillingen til masteraksen:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen i det positive dreieområdet som går ut fra grunnstillingen
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen i det negative dreieområdet som går ut fra grunnstillingen

Hvis den løsningen du valgte via **SYM** (**SEQ**), ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

> Ved bruk sammen med **PLANE AXIAL** har funksjonen **SYM** (**SEQ**) ingen funksjon.

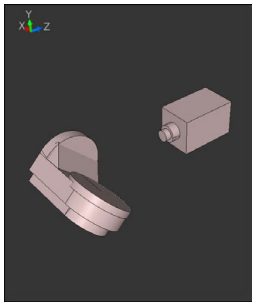
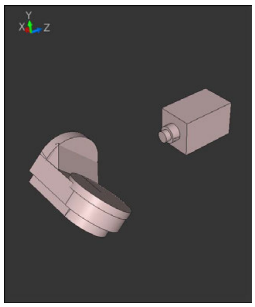
Hvis du ikke definerer **SYM** (**SEQ**), finner styringen løsningen slik:

1. Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
3. En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
4. Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.
Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Endebryter	Startposisjon	SYM = SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke 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	Ikke 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	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Eksempel for en maskin med B-rundbord og A-dreiebord (endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultat aksestilling	Kinematikkvisning
+		A-45, B+0	
-		Feilmelding	**Ingen løsning i begrenset område**
	+	Feilmelding	**Ingen løsning i begrenset område**
	-	A-45, B+0	

Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

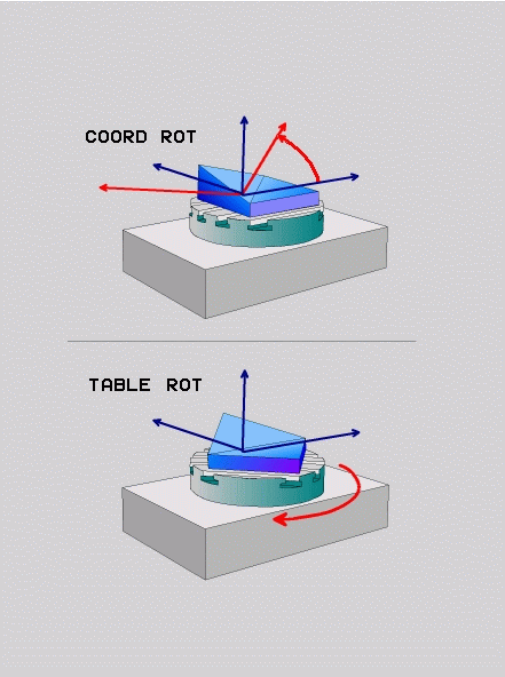
Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



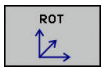
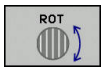
Merknader til programmeringen:

- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

Funksjon med en fri roteringsakse

Merknader til programmeringen

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus 10 **ROTERING**

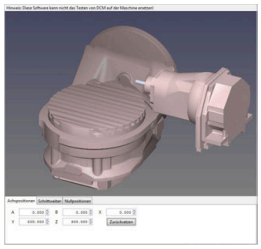
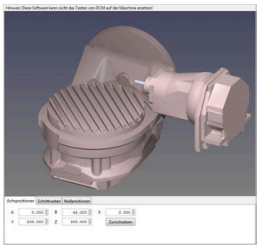
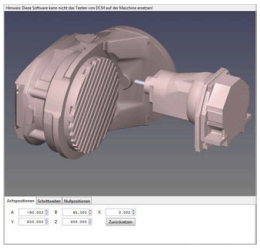
Skjermtast	Funksjon
	**COORD ROT**: > Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0 > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen
	**TABLE ROT** med: ■ SPA **og** SPB **lik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet **TABLE ROT** med: ■ **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt > Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen

Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

Eksempel

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Forposisjonere roteringsakse
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Dreie arbeidsplan
...	

Opprinnelse	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt
- Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen SPB+20

Dreie arbeidsplan uten roteringsakser

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten må ta hensyn til den nøyaktige vinkelen, f.eks. et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten roteringsakser, f.eks. for å tilpasse arbeidsplanet for et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning Y:

Eksempel

```
N10  T 5 G17  S4500*
N20  PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

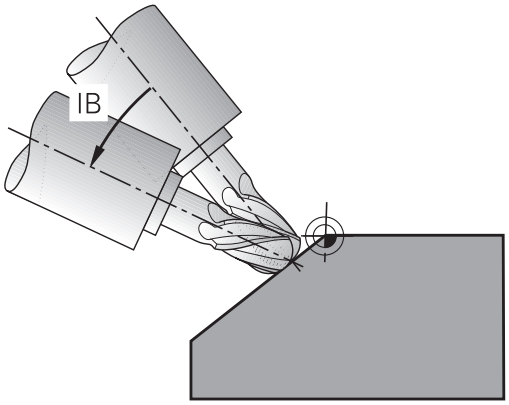
11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9)

Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **Skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

> Skråfresing i det dreide planet er bare mulig med radiusfresere.



Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Aktiver M128.
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineærblokk.

Eksempel

...	
N12 G00 G40 Z+50*	Posisjonere til sikker høyde
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	Definere og aktivere PLANE-funksjon
N14 M128*	Aktiver M128.
N15 G01 G91 F1000 B-17*	Stille inn skråfresvinkel
...	Definere bearbeiding i dreid plan

11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8)

Standard fremgangsmåte

Styringen tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

Mating i mm/min for roteringsakser med M116

Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M116** kan brukes med bord- og hodeakser.
- Funksjonen **M116** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv.
- Det er ikke mulig å kombinere funksjonene **M128** eller **TCPM** med**M116**. Hvis du vil aktivere**M116** for en akse når funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv, må du deaktivere utjevningsbevegelsen for denne aksen indirekte ved hjelp av funksjonen **M138**. Indirekte fordi du med **M138** angir aksen som funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv i. Dermed er **M116** automatisk aktiv på den aksen som du ikke har valgt med **M138**.
  Mer informasjon: "Utvalg av dreieakser: M138", Side 391
- Uten funksjonene **M128** eller **TCPM** kan **M116** også være aktiv for to akser samtidig.

Styringen tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). Styringen beregner da alltid matingen for denne NC-blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens NC-blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. **M116** stilles tilbake med **M117**. Ved programslutt blir **M116** uansett opphevet.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

Standard fremgangsmåte for styringen ved posisjonering av roteringsakser som har en visning som er redusert til verdier under 360°, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401). Der er det definert om styringen skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med **M126** kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med **M127**; ved programslutt blir **M126** uansett opphevet.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi:	538°
Programmert vinkelverdi:	180°
Faktisk kjøreavstand:	-358°

Fremgangsmåte ved M94

Styringen reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer **M94** verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter **M94**. Styringen reduserer da bare verdien for denne aksen.

Hvis du har angitt en kjøregrense eller en endebryter for programvare er aktiv, er **M94** uten funksjon for den tilhørende aksen.

Eksempel: Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser

```
N50 M94*
```

Eksempel: Reduser den viste verdien for C-aksen

```
N50 M94  C*
```

Eksempel: Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien

```
M50 G00  C+180 M94*
```

Funksjon

M94 er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

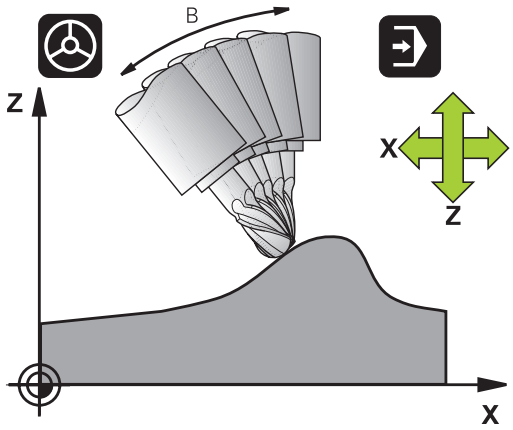
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres, oppstår det en forskyvning av verktøyspissen i forhold til den nominelle posisjonen. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til dette avviket, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M128 (TCPM:Tool Center Point Management)

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i NC-programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreiingen.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at styringen utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene.

Hvis du vil endre dreieaksens stilling med håndrattet mens programmet kjører, bruker du **M128** sammen med **M118**. Overlagringen av en håndrattposisjonering skjer når **M128** er aktiv, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for driftsmodusen **Manuell drift**, i det aktive koordinatsystemet eller i koordinatsystemet som ikke er dreid.

Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **M128** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **T**-blokk.
- For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.
- Verktøylengden må referere til kulesentrumet til Kulefres
- Når **M128** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i statusindikatoren.
- Funksjonene **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes i forbindelse med funksjonene **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** og **M118**

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil styringen også dreie koordinatsystemet. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil styringen utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av styringen.

M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering ved aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **G41**/**G42**, posisjonerer styringen roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing,).

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt NC-program i en driftsmodus for programkjøring, vil styringen tilbakestille **M128**.

Eksempel: Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 F125  M128 F1000*
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med **M128** også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

Slik går du frem:

1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. **M128** kan ikke være aktiv.
2 Aktivere **M128**: Styringen leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og oppdaterer posisjonsvisningen
3 Styringen utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
4 Utfør bearbeiding.
5 Ved programslutt tilbakestilles **M128** med **M129**, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon

Så lenge **M128** er aktiv, overvåker styringen den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser styringen en feilmelding og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene **M128** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar styringen bare hensyn til de dreieaksene du har definert med **M138**.

Følg maskinhåndboken!

Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M138** ved å programmere **M138** på nytt uten å angi dreieakser.

Eksempel

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis kinematikken endres, f.eks. på grunn av at det blir byttet til en forsatsspindel eller at en posisjoneringsvinkel blir angitt, kompenserer ikke styringen for endringen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til kinematikkendringen i NC-programmet, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M144

Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Med funksjonen **M144** tar styringen hensyn til endringen av maskinkinematikken i posisjonsvisningen og kompenserer for forskyvningen av verktøyspissen i forhold til emnet.

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Posisjoneringer med **M91** eller **M92** er tillatt når **M144** er aktiv.
- Posisjonsvisningen i driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

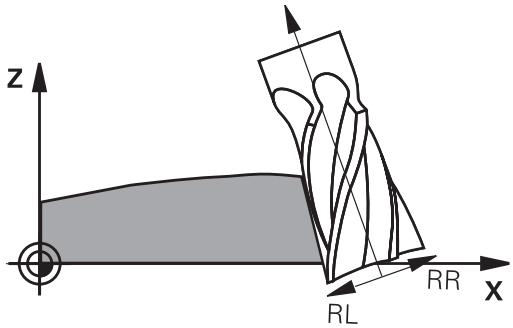
M144 er aktiv fra blokkstart. **M144** fungerer ikke i kombinasjon med **M128** eller ved dreiing av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer **M145**.

11.5 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42)

Bruk

Ved rundfresing forskyver styringen verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **T**-blokk). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **G41/G42** (bevegelsesretning Y+).



For at styringen skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** og deretter radiuskorrigeringen for verktøyet. Styringen posisjonerer da roteringsaksene til maskinen automatisk, slik at verktøyet får angitt verktøyorientering med den aktive korrigeringen. Verktøyorienteringen er forhåndsdefinert med koordinatene for roteringsaksen.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 388

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen er bare mulig med romvinkler. Maskinprodusenten definerer inntastingsmuligheten.

Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen (**R** + **DR**) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Mer informasjon: "Tolking av den programmerte banen", Side 394

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til +10°. Hvis dreievinkelen endres til over +10°, kan det føre til en 180°-dreiing av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Verktøyorienteringen kan defineres i en G01-blokk som beskrevet under.

Eksempel: definering av verktøyorienteringen med M128 og koordinatene for roteringsaksene

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Forposisjonering
N20 M128*	Aktiver M128.
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivere radiuskorrigering
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Kjøre roteringsaksen i posisjon (verktøyorientering)

Tolking av den programmerte banen

Med funksjonen **FUNCTION PROG PATH** avgjør du om styringen refererer til bare deltaverdiene eller til hele verktøyradiusen under 3D-radiuskorrekturen. Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, tilsvarer de programmerte koordinatene nøyaktig konturkoordinatene. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** slår du av den spesielle tolkningen.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PROG PATH
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PROG PATH**

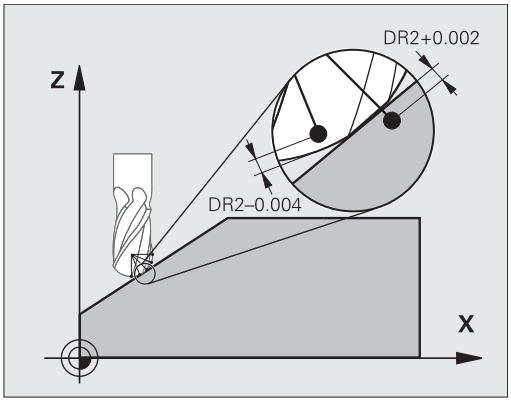
Du har følgende muligheter:

Skjermtast	Funksjon
IS CONTOUR	Slå på tolkning av den programmerte banen som kontur Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen den fullstendige verktøyradiusen **R + DR** og den fullstendige hjørneradiusen **R2 + DR2**.
OFF	Slå av spesiell tolking av den programmerte banen Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen bare deltaverdiene **DR** og **DR2**.

Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, er tolkningen av de programmerte banene som kontur, aktiv for alle 3D-korrekturer frem til funksjonen slås av igjen.

Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92)

Bruk



Den effektive kuleradiusen til en radiusfres vil avvike fra idealformen avhengig av fremstilling. Maskinprodusenten fastsetter den maksimale formingsunøyaktigheten. Vanlige avvik ligger mellom 0,005 mm og 0,01 mm.

Formingsunøyaktigheten kan lagres i form av en korreksjonsverditabell. Tabellen inneholder vinkelverdier og det målte avviket fra den nom. radiusen **R2** for hver vinkelverdi.

Med programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) er styringen i stand til å kompensere for den definerte korreksjonsverdien i korreksjonsverditabellen, avhengig av det faktiske inngrepspunktet til verktøyet.

I tillegg er det mulig å utføre en 3D-kalibrering av touch-proben ved hjelp av programvarealternativet **3D-ToolComp**. Avvikene som registreres under probe-kalibreringen, blir da lagret i korreksjonsverditabellen.

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

Forutsetninger

For at styringen skal kunne bruke programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92), må følgende forutsetninger være oppfylt:

- Alternativ nr. 9 er aktivert
- Alternativ nr. 92 er aktivert
- Kolonnen **DR2TABLE** i verktøytabellen TOOL.T er aktivert
- Navnet til korreksjonsverditabellen (uten filendelse) for verktøyet som skal korrigeres, er ført opp i kolonnen **DR2TABLE**
- I kolonnen **DR2** er 0 angitt
- NC-program med flatenormalvektorer (LN-blokker)

Korreksjonsverditabell

Hvis du oppretter korreksjonsverditabellen selv, går du frem på følgende måte:

PGM MGT

- ▶ Åpne banen **TNC:\system\3D-ToolComp** i filbehandlingen

NY FIL

- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavnet med endelsen .3DTC
- > Styringen åpner en tabell som hat de nødvendige kolonnene for en korreksjonsverditabell.

Korreksjonsverditabellen har tre kolonner:

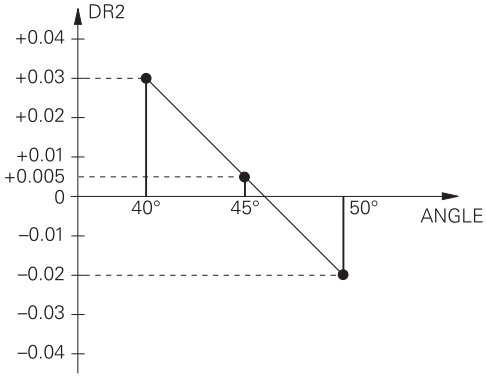
- **NR**: løpende linjenummer
- **ANGLE**: målt vinkel i grader
- **DR2**: radiusavvik fra den nominelle verdien

Styringen evaluerer maksimalt 100 linjer i korreksjonsverditabellen.

Funksjon

Når du kjører et NC-program med flatenormalvektorer, og du har tilordnet en korreksjonsverditabell til det aktive verktøyet i verktøytabellen TOOL.T (kolonne DR2TABLE), da beregner styringen verdiene fra korreksjonsverditabellen i stedet for korreksjonsverdien DR2 fra TOOL.T.

Styringen tar da også hensyn til korreksjonsverdien fra korreksjonsverditabellen som er definert for verktøyets aktuelle berøringspunkt med emnet. Hvis berøringspunktet ligger mellom to korreksjonspunkter, interpolerer styringen korreksjonsverdien lineært mellom begge nærliggende vinklene.



Vinkelverdi	Korr.verdi
40°	0,03 mm målt
50°	-0,02 mm målt
45° (berøringspunkt)	+0,005 mm interpolert

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis styringen ikke kan beregne en korreksjonsverdi ved hjelp av interpolasjon, vises det en feilmelding.
- Til tross for at positive korreksjonsverdier er beregnet, er **M107** (undertrykke feilmelding ved positive korrekturverdier) ikke nødvendig.
- Styringen beregner enten DR2 fra TOOL.T eller en korreksjonsverdi fra korreksjonsverditabellen. Ytterligere utligninger, som en flatetoleranse, kan du ved behov definere med DR2 i **TOOL CALL**-blokken.

NC-program

Programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) fungerer bare ved NC-programmer som inneholder flatenormalvektorer.

Vær oppmerksom på hvordan du måler verktøyene når du oppretter CAM-programmet:

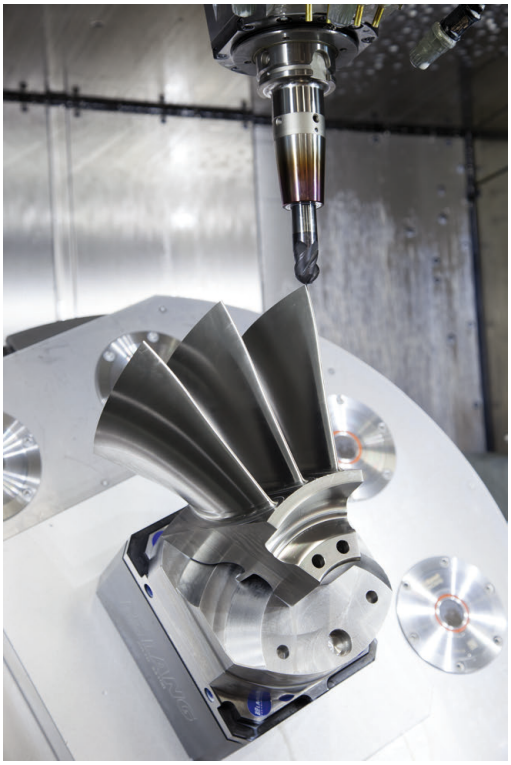
- NC-programutgangen på kulens sørpunkt trenger verktøy som er målt på verktøyspissen
- NC-programutgangen på kulens midtpunkt trenger verktøy som er målt på kulens midtpunkt

11.6 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. Dermed kan du bruke de kraftige bevegelsene til styringen på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. Styringen når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HeROS 5 i kombinasjon med funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) for TNC 640 danner grunnlaget for dette. På den måten kan styringen også bearbeide NC-programmer med høyere punkttetthet på en god måte.

Fra 3D-modellen til NC-programmet

Prosessen for oppretting av et NC-program fra en CAD-modell kan forklares enkelt på følgende måte:



- **CAD: opprette modell**
  Designavdelinger leverer en 3D-modell for emnet som skal bearbeides. Ideellt sett er 3D-modellen konstruert på toleransesentrumet.
- **CAM: banegenerering, verktøykorrigering**
  CAM-programmereren fastlegger bearbeidingsstrategiene for områdene av emnet som skal bearbeides. CAM-systemet beregner banene for verktøybevegelsene ut fra flatene til CAD-modellen. Disse verktøybanene består av enkelte punkter som beregnes av CAM-systemet på en slik måte at flatene som skal bearbeides kommer nærmest mulig i henhold til angitte buefeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprosessor bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessoren er tilpasset til maskinen og styringen. Den er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.
- **Styring: bevegelser, toleranseovervåkning,**hastighetsprofil
  Styringen beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Kraftige filterfunksjoner bearbeider og glatter konturen på en slik måte at styringen inneholder det høyeste tillatte baneavviket.
- **Mekatronikk: matingskontroll, driftsteknikk, maskin**
  Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som styringen har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.

Viktig ved konfigurering av postprosessor

Vær oppmerksom på følgende punkter ved konfigureringen av postprosessoren:

- Still inn datavisningen ved akseposisjoner på minst fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten. Visning av fem plasser etter komma (alternativ nr. 23) kan føre til en forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med veldig store radier (små krumninger), som f.eks. former innen bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv desimaler ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstdialogprogrammering), da styringen, uavhengig av alternativ nr. 23, alltid beregner LN-blokker med høy nøyaktighet.
- Unngå inkrementelle NC-blokker som følger etter hverandre, da toleransen til de enkelte NC-blokkene ellers kan bli summert i visningen.
- Still inn toleransen i syklus G62 slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus G32.
- En buefeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det inhomogene NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. Styringen beregner sirkler internt mer nøyaktig enn det som kan defineres ved hjelp av inntastingsformatet
- Ikke angi mellompunkter på nøyaktig rette baner. Mellompunkter som ikke ligger helt nøyaktig på den rette banen, kan forårsake synlige merker på emneoverflaten
- På bueovergangene (hjørner) skal det bare ligge et NC-datapunkt
- Unngå permanent korte blokkavstander. Korte blokkavstander oppstår i CAM-systemet via sterke bueendringer av konturen ved samtidig svært små buefeil. Helt rette baner krever ikke korte blokkavstander, som ofte tvinges frem ved den konstante punktoverføringen fra CAM-systemet
- Unngå en helt synkron punktfordeling på flater med symmetrisk krumming. Det kan skape et mønster på emneoverflaten.
- Ved 5-aksers simultanprogrammer: Unngå dobbel overføring av posisjoner hvis det eneste som skiller disse er en ulik verktøyposisjon
- Unngå overføringen av matingen i hver NC-blokk. Dette kan gi uheldige utslag på hastighetsprofilen til styringen

Konfigurasjoner som er til hjelp for maskinarbeideren:

- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke inndelingsfunksjonen til styringen
  Mer informasjon: "Dele in NC-programmer", Side 188
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til styringen
  Mer informasjon: "Sette inn kommentar", Side 184
- For bearbeiding av boringer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til styringen
  Mer informasjon: brukerhåndboken Syklusprogrammering
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering", Side 127
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

Eksempel: variable matedefinisjoner

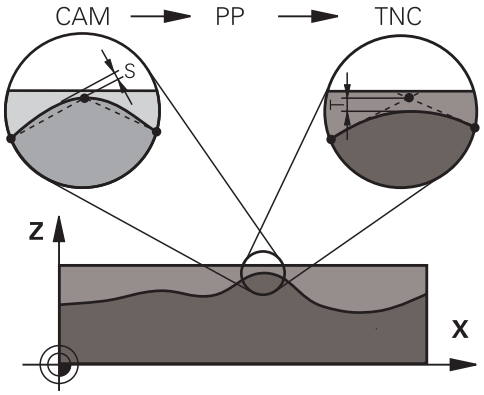
```
1 Q50 = 7500 ; POSISJONERE MATING
2 Q51 = 750 ; MATINGSDYBDE
3 Q52 = 1350 ; MATING FRESING
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...
```

Viktig ved CAM-programmering

Tilpasse buefeil

Merknader til programmeringen:

- For slettfresbearbeidinger må du ikke stille inn buefeilen i CAM-systemet på mer enn 5 µm. I syklus G62 bruker du en 1,3- til 3-dobbelte toleranse **T** på styringen.
- Ved grovfresing må summen av buefeilen og toleransen **T** være mindre enn den definerte bearbeidingstoleransen. På den måten unngår du konturskader.
- De viste verdiene avhenger av dynamikken til maskinen din.



Tilpass buefeilen i CAM-programmet i henhold til bearbeidingen:

- **Grovfresing med preferanse for hastighet:**
  Bruk høyere verdier for buefeil og passende toleranser i syklus G62. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,05 mm og 0,3 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,004 mm og 0,030 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy nøyaktighet:**
  Bruk liten buefeil og passende lav toleranse i syklus G62. Datatettheten må være så høy at styringen kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,002 mm og 0,006 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: mellom 0,001 mm og 0,004 mm
- **Slettfresing med preferanse for høy overflatekvalitet:**
  Bruk liten buefeil og passende større toleranse i syklus G62. Dermed glatter styringen konturen sterkere. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner
  - Vanlig toleranse i syklus G62: mellom 0,010 mm og 0,020 mm
  - Vanlig buefeil i CAM-systemet: ca. 0,005 mm

Andre tilpasninger

Vær oppmerksom på følgende punkter ved CAM-programmeringen:

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med større radier skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus G62.. I tillegg skal den maksimale punktavstanden defineres til mellom 0,25 mm og 0,5 mm. I tillegg skal veldig små verdier (maks 1 µm) velges for geometrifeil eller modellfeil.
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm, anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom linjeakseblokklengden og dreieakseblokklengden endrer seg sterkt ved 5-akse-simultanprogrammer. Det kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP)
- Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser (f.eks. via **M128 F...**) skal bare brukes i unntakstilfeller. Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP).
- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rotasjonsaksetoleranse **TA** i syklus G62 (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller radiusfresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet. Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:
  T ~ K x L x TA K = 0,0175 [1/°]
  Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Inngrepsmuligheter på styringen

For å kunne påvirke CAM-programmenes fremgangsmåte direkte på styringen er syklus G62 **TOLERANSE** tilgjengelig. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus G62. Vær oppmerksom på sammenhengene med buefeilene som er definert i CAM-systemet.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens fremgangsmåte til hver bearbeiding ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus 332 Tuning. Du kan endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger med syklus 332.

Eksempel

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

Bevegelser ADP

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

En utilstrekkelig datakvalitet fra NC-programmer i CAM-systemer fører ofte til en dårligere overflatekvalitet på det freste emnet. Funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utvider den tidligere forhåndsberegningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til mateaksene ved fresing. Dermed kan det freses rene overflater med korte bearbeidingstider, også ved sterkt varierende punktfordeling i nærliggende verktøybaner. Arbeidsmengden ved etterbearbeiding blir betydelig redusert eller faller bort.

Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- symmetrisk matingsatferd i forover- og bakoverbanene ved bidireksjonal fresing
- jevnt matingsforløp ved fresebaner som ligger ved siden av hverandre
- forbedret reaksjon på uheldige effekter, f.eks. korte trappelignende trinn, grove buetoleranser, sterkt avrundede endepunktkoordinater for blokk, ved NC-programmer som CAM-systemer har generert
- nøyaktig overholdelse av de dynamiske parameterne også under vanskelige forhold

12

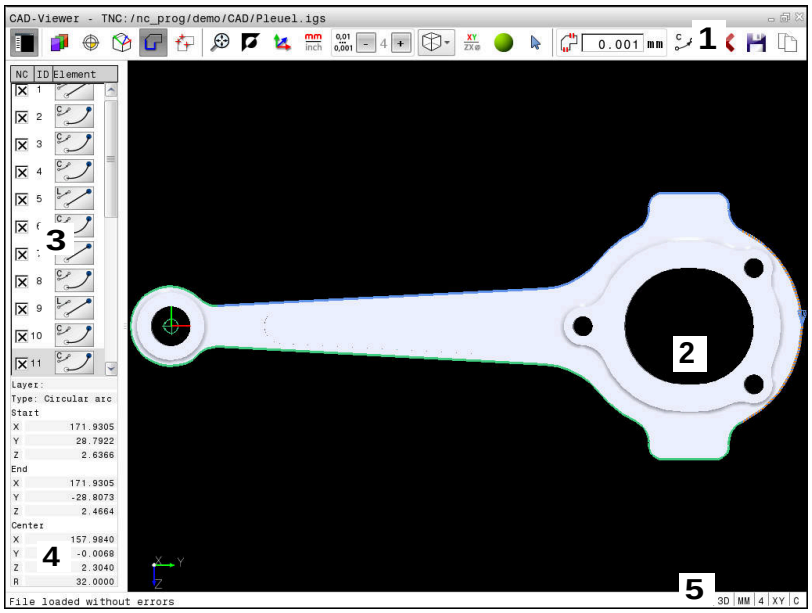
Overføre data fra CAD-filer

12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer

Skjermvisning

Når du åpner **CAD-Viewer**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



1 Menyrekke
2 Grafikkvindu
3 Listevisningsvindu
4 Informasjonsvindu for elementer
5 Statusrekke

Filformater

Ved hjelp av **CAD-Viewer** kan du åpne standardiserte CAD-dataformater direkte på styringen.

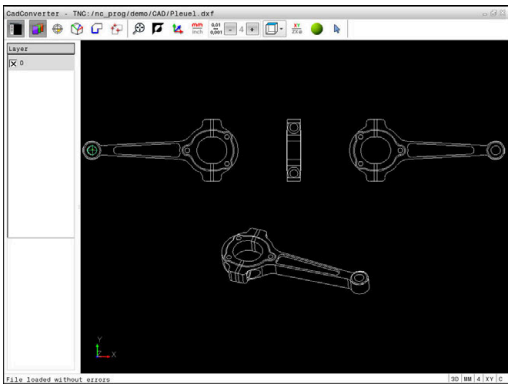
Styringen viser følgende filformater:

Opprette	Type	Format
Step	.STP og .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS og .IGES	■ Versjon 5.3
DXF	.DXF	■ R10 til 2015

12.2 CAD-Viewer (alternativ nr. 42)

Bruk

> Hvis styringen er stilt inn på DIN/ISO, blir de ekstraherte konturene eller bearbeidingsposisjonene likevel vist som klartekstprogram **.H**.



Du kan åpne CAD-filer direkte i styringen og ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner fra disse. Du kan lagre dem som klartekstprogrammer eller som punktfiler. Klartekstprogrammer som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre HEIDENHAIN-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter styringen konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan velge filtypen i lagringsdialogboksen. Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til styringen.

> Merknader om betjening:
> - Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 101
> - Styringen støtter ikke binære DXF-formater. Lagre DXF-filen i CAD- eller tegneprogrammet i ASCII-format.

Arbeide med CAD-Viewer

For å kunne bruke **CAD-Viewer** med en skjerm uten berøringsskjerm må du ha en mus eller en styreplate. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbeidingsposisjoner er kun mulig med en mus eller en styreplate.

CAD-Viewer kjører som separat program på det tredje skrivebordet til styringen. Du kan derfor veksle frem mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og **CAD-Viewer** med tasten for veksling mellom skjermbilder. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved kopiering via bufferminnet, er det ekstra nyttig.

Når du bruker en TNC 640 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

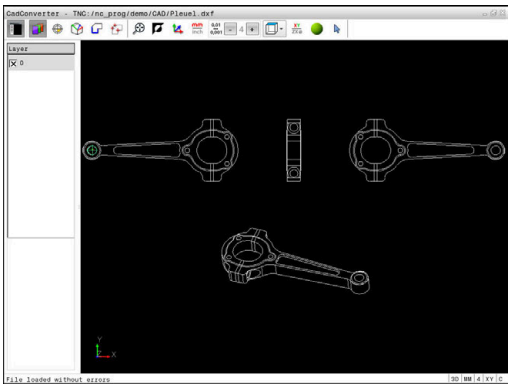
Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 475

Åpne CAD-fil

- Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Skjermtastmeny for å velge hvilke filtyper som skal vises: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**
- Vise alle CAD-filer: Trykk på funksjonstasten **VIS CAD** eller **VIS ALLE**
- Velg katalogen der CAD-filen er lagret.
- Velg ønsket CAD-fil
- Ta i bruk med tasten **ENT**
- > Styringen starter **CAD-Viewer** og viser innholdet i filen på skjermen. I vinduet Listevisning viser styringen layerne (planene), og i vinduet Grafikk viser den tegningen.

Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen.



Ikon	Innstilling
	Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet
	Visning av forskjellige layers
	Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan
	Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan
	Velge konturen
	Velge boreposisjoner
	Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken
	Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit)
	Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge
mm inch	Still inn måleenhet **mm** eller **inch** for DXF-fil. Styringen viser konturprogrammet og bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten. Den aktive måleenheten er uthevet med rød farge
0,01 ... 0,001	Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som styringen oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved måleenheten **mm** og 5 desimaler ved måleenheten **inch**
	Veksle mellom ulike visninger av modellen f.eks. **Oppe**
XY ZXø	Velg kontur for en dreiebearbeiding. Den aktive bearbeidingen er uthevet med en annen farge (Alternativ nr. 50)
	Aktivere trådmodell i en 3D-tegning
	Velge og oppheve valg: Det aktive symbolet **+** tilsvarer at tasten **Shift** er trykket, det aktive symbolet **-** tilsvarer at tasten **CTRL** er trykket og det aktive symbolet **Markør** tilsvarer musen

Følgende ikoner viser styringen kun i bestemte moduser.

Ikon	Innstilling
	Det sist gjennomførte trinnet blir forkastet.
	Modusen Konturoverføring: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm
C CR	Modus sirkelbuer: Sirkelbuemodusen bestemmer om sirkler skal vises i C-format eller CR-format i NC-programmet, f.eks. for sylinderflateinterpolasjon.
	Modusen Punktoverføring: Bestemmer om styringen skal vise kjøreavstanden for verktøyet i en stiplet linje når bearbeidingsposisjonene velges.
	Modusen Veioptimering: Styringen optimerer kjørebevegelsen til verktøyet, slik at det er kortere kjørebevegelser mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger.
	Modus boreposisjoner: Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.

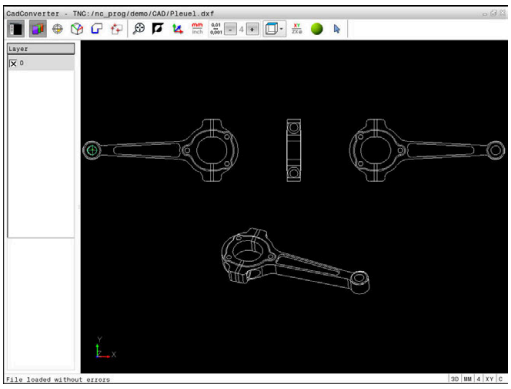
Merknader om betjening:

- Du må stille inn riktig måleenhet, da CAD-filen ikke inneholder noen informasjon om dette.
- Når du oppretter NC-programmer for eldre styringer, må du begrense oppløsningen til tre desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som **CAD-Viewer** viser i konturprogrammet.
- Styringen viser de aktive grunninnstillingene i statuslinjen på skjermen.

Stille inn layer

CAD-filer inneholder som regel flere layer (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, dimensjoneringer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

Hvis du skjuler overflødige plan, blir grafikken mer oversiktlig og du får lettere tilgang til informasjonen du trenger.

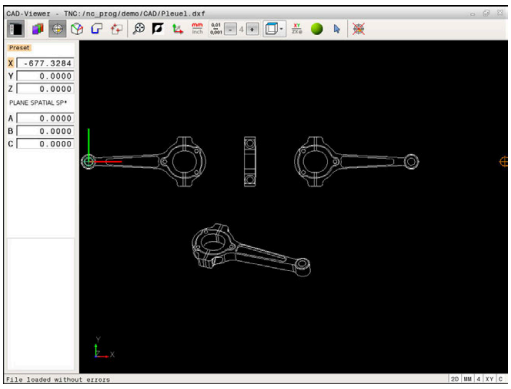


Merknader om betjening:

- CAD-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer. Styringen flytter automatisk elementene som ikke er tilordnet et layer, til det anonyme layeret.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.

- ▶ Velg modusen for å stille inn layeret.
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevisning.
- ▶ Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og skjul det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- ▶ Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og vis det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten

Fastsette nullpunkt



Nullpunktet til tegningen i CAD-filen kan ikke alltid brukes som nullpunkt for emnet uten videre. Derfor har styringen en funksjon som gjør det mulig å sette nullpunktet for emnet på et egnet punkt ved å klikke på et element. I tillegg kan du bestemme retningen til koordinatsystemet.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- Ved startpunktet, sluttpunktet eller midten av en linje
- Ved startpunktet, sentrum eller sluttpunktet av en sirkelbue
- Ved kvadrantovergangene eller sentrum av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Merknader om betjening:

- Du kan også endre nullpunkt etter at du har valgt konturen. Styringen beregner de faktiske konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet og den valgfrie retningen lagt inn som en kommentar som begynner med **origin**

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 413

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- ▶ Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 413

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Sette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

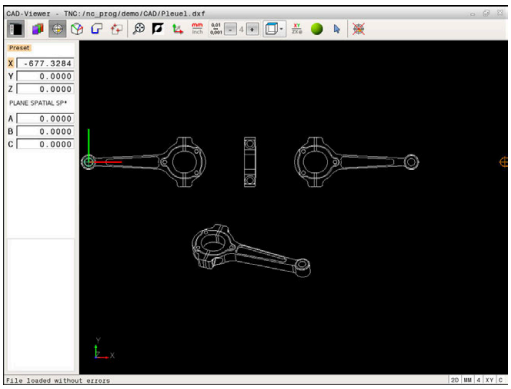
Justere koordinatsystemet

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt og hvordan dette referansesystemet er orientert i forhold til tegningen.

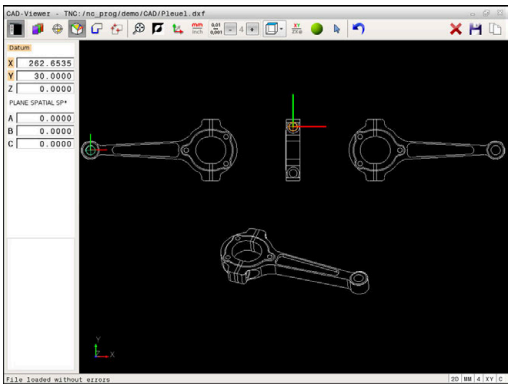


Fastsette nullpunkt

Emnets nullpunkt ligger ikke alltid slik at du kan bearbeide hele komponenten. Styringen har derfor en funksjon som gjør det mulig å definere et nytt nullpunkt og en dreiing.

Du kan definere nullpunktet og retningen til koordinatsystemet ved de samme punktene som et nullpunkt.

Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt", Side 412



NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet lagt inn som NC-blokk eller kommentar med funksjonen **TRANS DATUM AXIS**, og dens valgfrie retning med funksjonen **PLANE SPATIAL**.

Hvis du bare fastsetter ett nullpunkt og dets retning, legger styringen funksjonene inn som NC-blokk i NC-programmet.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Hvis du i tillegg velger konturer eller punkter, legger styringen funksjonene inn som kommentarer i NC-programmet.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 417

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
  - > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 417

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Fastsette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet ✕.

Justere koordinatsystemet

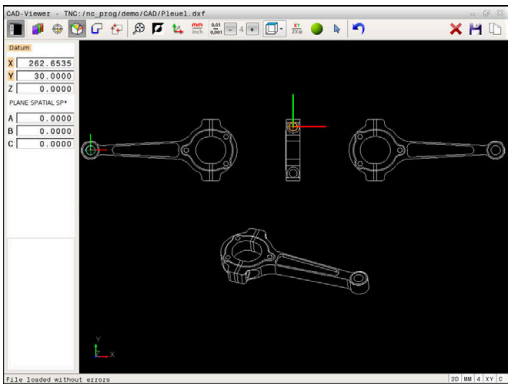
Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Justere koordinatsystemet Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene. Nullpunktet er allerede satt Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C. Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0. Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C. Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Elementinformasjon

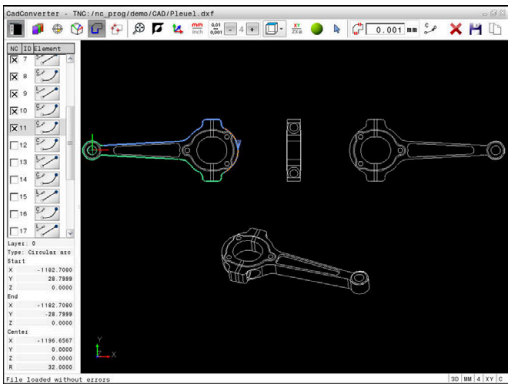
I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



Velge og lagre kontur

Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.
- Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.



Følgende elementer kan velges som kontur:

- Line segment (linje)
- Circle (hel sirkel)
- Circular arc (delsirkel)
- Polyline (polylinje)

Ved ønskede kurver, som f.eks. spline og ellipse, kan du velge sluttpunktene og midtpunktene. Disse kan også velges som en del av konturen, og omdannes til polylinjer ved eksporten.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

- **Layer**: viser i hvilket plan du befinner deg
- **Type**: viser hvilket element det dreier seg om, f.eks. linje
- **Koordinater**: viser startpunkt og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius

- Velg modusen for å velge konturen
> Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur.
- Slik velger du et konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
> Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- Du kan endre rotasjonsretningen ved å plassere musepekeren på den andre siden av sentrumet til et element
- Velg elementet med den venstre musetasten.
> Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
> Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet
> Styringen viser alle konturelementene som er valgt, i listevisningsvinduet. Styringen viser elementer som fortsatt er merket med grønt, uten merke i kolonnen **NC**. Styringen lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet.
- Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i listevisningsvinduet i konturprogrammet
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede.

- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.

- Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til styringen for å kunne legge til konturen i et klartekstprogram

- Alternativt kan du lagre valgte konturelementer i et klartekstprogram
> Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

- Bekreft inntastingen
> Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.

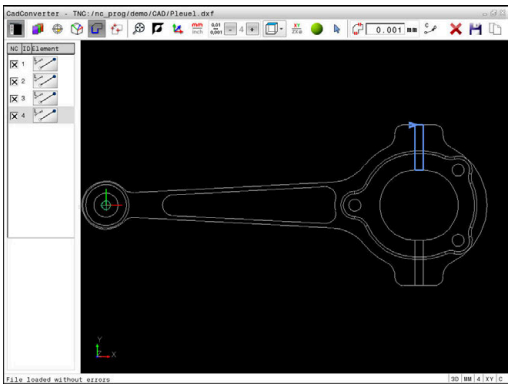
- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på ikonet for oppheving av valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere

Merknader om betjening:

- Styringen inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele CAD-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.
- Styringen lagrer bare de elementene som er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsvinduet.

Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer

Slik endrer du konturelementer:



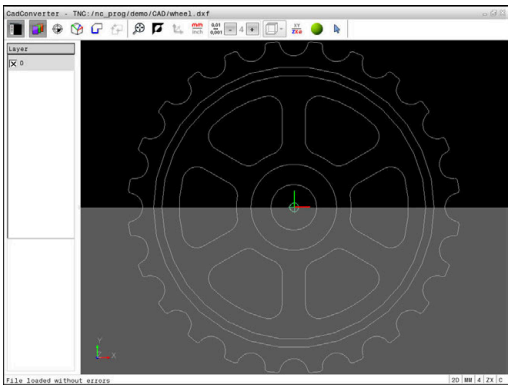
- ▶ Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- ▶ Velg startpunkt: Velg et element eller skjæringspunktet mellom to elementer (ved hjelp av ikonet **+**)
- ▶ Velg neste konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- ▶ Når du velger elementet, viser styringen det valgte konturelementet i blått.
- > Hvis elementene ikke kan kobles sammen, viser styringen det valgte elementet i grått.
- > Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- ▶ Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet.

Merknader om betjening:

- Du velger rotasjonsretningen til konturen med det første konturelementet.
- Når konturelementet er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

Velg kontur for en dreiebearbeiding

Med CAD-Viewer og alternativ nr. 50 kan du også velge konturer for en dreiebearbeiding. Hvis alternativ nr. 50 ikke er aktivt, er ikonet merket i grått. Før du velger dreiekontur, må du sette nullpunktet på dreieaksen. Hvis du velger en dreiekontur, lagres konturen med Z- og X-koordinater. I tillegg vises alle X-koordinatverdier i dreiekonturer som diameterverdier, dvs. tegningsmålene for X-aksen fordobles. Alle konturelementer under dreieaksen kan ikke velges og er merket i grått.



- Velg modusen for å velge en dreiekontur
- > Styringen viser bare elementer som fortsatt kan velges, over dreiesenteret.
- Velg de ønskede konturelementene med venstre musetast
- > Styringen markerer de valgte konturelementene i blått og viser de valgte elementene med et symbol (sirkel eller lineær) i listevisningsvinduet.

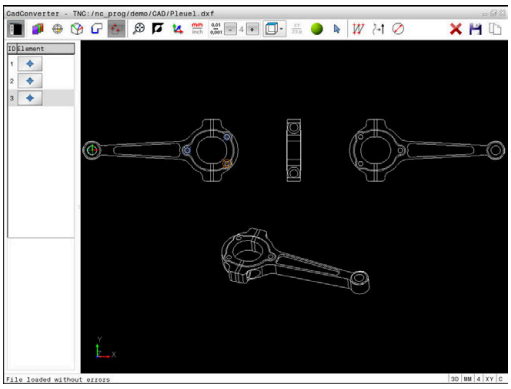
> Ikonene som ble beskrevet tidligere, har samme funksjonen i dreiebearbeidingen som i fresebearbeidingen. Ikonene som ikke er tilgjengelige for dreiebearbeidingen, er merket i grått.

Visningen av dreiegrafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midtre musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen
- Slik zoomer du inn et bestemt område: Hold den venstre musetasten nede, og velg området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen
- Slik forstørrer eller forminsker du et ønsket område raskt: Drei musehjulet forover eller bakover
- Gå tilbake til standardvisning: Dobbeltklikk med høyre musetast

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

Merknader om betjening:
- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 409



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:
- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk.
  Mer informasjon: "Enkeltvalg", Side 423
- Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i det området.
  Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde", Side 424
- Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon: Trykk på ikonet, og så viser styringen alle tilgjengelige boringsdiametere.
  Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon", Side 425

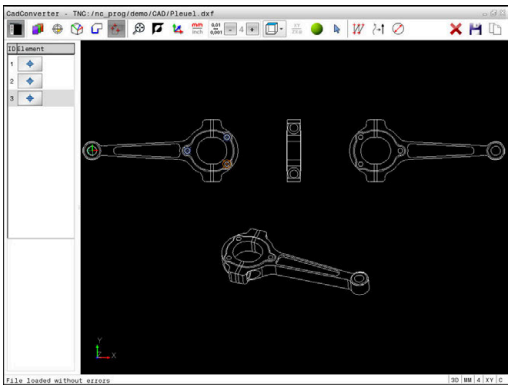
Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:
- Punkttabell (**.PNT**)
- Klartekstprogram (**.H**)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Dette NC-programmet kan du også overføre til gamle HEIDENHAIN-styringer og kjøre det der.

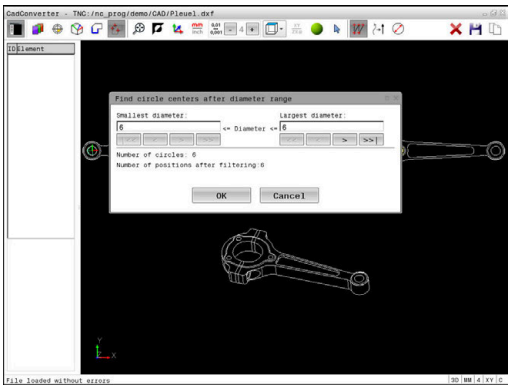
Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

Enkeltvalg



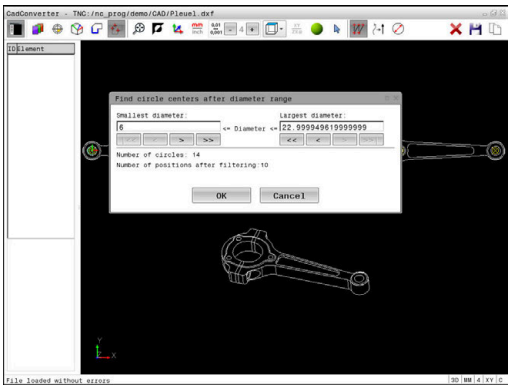
- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du en bearbeidingsposisjon: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser elementet i oransje.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges, på elementet.
- ▶ Hvis du klikker på en sirkel, overtar styringen sirkelsentrumet direkte som bearbeidingsposisjon.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges.
- > Styringen overfører den valgte posisjonen til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du bearbeidingsposisjoner: Trykk på Shift-tasten, og merk et område med venstre musetast.
- > Styringen overtar alle hele sirkler som befinner seg fullstendig i området, som boreposisjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- ▶ Angi filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 426
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du velge alle elementer ved å merke et område på nytt og i tillegg holde nede CTRL-tasten.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon



- Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjoner.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.

- Velg ikon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.
- Angi eventuelt filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 426
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.

- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.

- Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

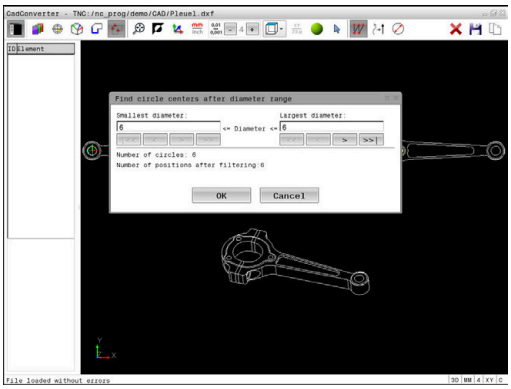
ENT

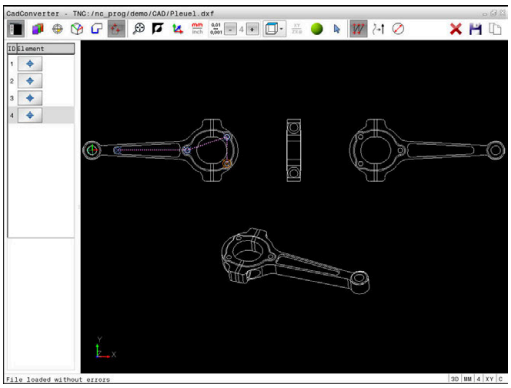
- Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.

- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser styringen et overlappingsvindu der den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn diameteren slik at du kan overføre de valgte borediametere.





Følgende knapper er tilgjengelig:

Ikon	Filterinnstilling, minste diameter
¦<<	Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)
<	Vis den nest minste diameteren som er funnet.
>	Vis den nest største diameteren som er funnet.
>>	Vis største diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren.

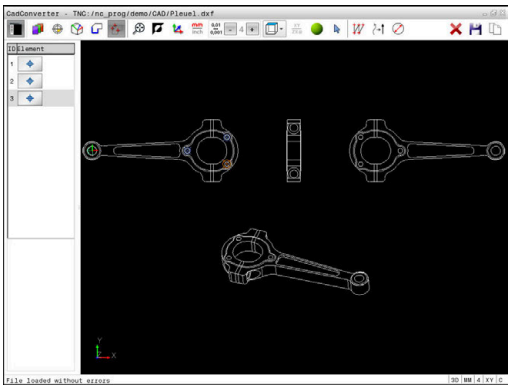
Ikon	Filterinnstilling for største diameter
<<	Vis minste diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren.
<	Vis den nest minste diameteren som er funnet.
>	Vis den nest største diameteren som er funnet.
>>¦	Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling)

Du kan vise verktøybanen ved hjelp av ikonet **VIS VERKTØYBANE**.

Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 409

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen koordinatene til bearbeidingsposisjonen som du valgte sist med et museklikk i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.



Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- ▶ Når du skal dreie den viste modellen tredimensjonalt, holder du nede den høyre musetasten og beveger på musen.
- ▶ Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen.
- ▶ Når du skal zoome inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området.
- > Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- ▶ Når du skal forstørre og forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.
- ▶ Når du skal gå tilbake til standardvisningen, trykker du på Shift-tasten og dobbeltklikker samtidig med den høyre musetasten. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret

13

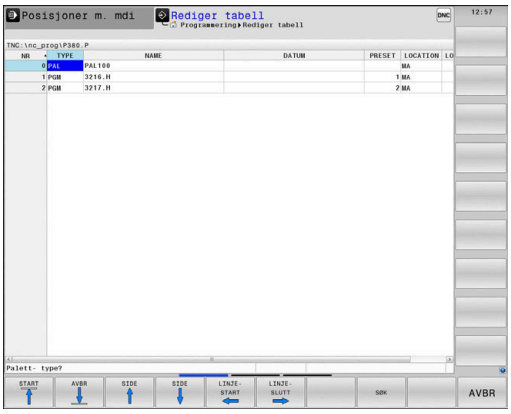
Paletter

13.1 Palettbehandling

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.



Palettabeller (**.p**) brukes hovedsakelig i bearbeidingssentre med palettbytter. Palettabellene kaller opp de ulike palettene (PAL), oppspenningene (FIX) (valgfritt) og de tilhørende NC-programmene (PGM). Palettabellene aktiverer alle definerte nullpunkt og nullpunkttabeller.

Uten palettbytter kan du bruke palettabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**.

Filnavnet til en punkttabell må alltid begynne med en bokstav.

Kolonner i palettabellen

Maskinprodusenten definerer en prototype for en palettabell som åpner seg automatisk når du oppretter en palettabell.

Prototypen kan inneholde følgende kolonner:

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
NR	Styringen oppretter innføringen automatisk. Oppføringen er obligatorisk for inndatafeltet **Linje-nummer** for funksjonen **BLOCK SCAN**.	Obligatorisk felt
TYPE	Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ **PAL** Palett ■ **FIX** Oppspenninger ■ **PGM** NC-program Du velger angivelsene ved hjelp av tasten **ENT** og piltastene eller ved hjelp av funksjonstaster.	Obligatorisk felt
NAVN	Filnavn Navn for paletter og oppspenninger fastsettes av maskinprodusenten. Du definerer NC-programnavne-ne. Hvis NC-programmet ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen.	Obligatorisk felt
DATUM	Nullpunkt Hvis nullpunkttabellen ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen. Du aktiverer nullpunkter fra en nullpunkttabell i NC-programmet ved hjelp av syklus 7.	Alternativfelt Angivelsen er bare obligatorisk ved bruk av en nullpunkttabell.
AKTIVE	Nullpunkt for emne Angi nullpunktnummeret for emnet.	Alternativfelt

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
LOCATION	Oppholdsstedet til paletten **MA** angir at det er en palett eller oppspenninger i arbeidsrommet til maskinen, og at det kan bearbeides. Når du skal føre inn **MA**, trykker du på tasten **ENT**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten **NO ENT** og slik undertrykke bearbeidingen.	Alternativfelt Hvis kolonnen finnes, må du angi noe i den.
LOCK	Linje sperret Ved hjelp av innføringen ***** kan du utelukke linjen til palettabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten **ENT**, merkes linjen med *****. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten **NO ENT**. Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet.	Alternativfelt
PALPRES	Nummeret til palettnullpunktet	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved bruk av palettnullpunkt.
W-STATUS	Bearbeidingsstatus	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
METHOD	Bearbeidingsmetode	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
CTID	Identitetsnummer for gjenopptakelse	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Sikker høyde i de lineære aksene X, Y og Z	Alternativfelt
SP-A, SP-B, SP-C	Sikker høyde i roteringsaksene A, B og C	Alternativfelt
SP-U, SP-V, SP-W	Sikker høyde i parallellaksene U, V og W	Alternativfelt
DOC	Kommentar	Alternativfelt

Du kan fjerne kolonnen **LOCATION** hvis du bare bruker palettabeller der styringen skal bearbeide alle linjene.

Mer informasjon: "Legge til eller fjerne kolonner", Side 433

Redigere palettabell

Når du oppretter en ny palettabell, er denne først helt tom. Du kan legge til og redigere linjer ved hjelp av funksjonstastene.

Skjermtast	Redigeringsfunksjon
START	Velg tabellstart
AVBR	Velg tabellslutt
SIDE	Velge forrige tabellside
SIDE	Velge neste tabellside
SETT INN LINJE	Legge til linje nederst i tabellen
SLETT LINJE	Slette linje nederst i tabellen
TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN	Legge til flere linjer på slutten av tabellen
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopier aktuell verdi
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert verdi
LINJE-START	Velg linjestart
LINJE-SLUTT	Velg linjeslutt
SØK	Søk etter tekst eller verdi
SORTER/ SKJUL KOLONNER	Sortere eller skjule tabellkolonner
REDIGER GJELD. FELT	Redigere aktuelt felt
SORTER	Sortere etter kolonneinnhold
TILLEGGS-FUNK.	Tilleggsfunksjoner f.eks. Lagre
VELG	Åpne filbanevalg

Velge palettabell

Du kan velge eller opprette en palettabell på følgende måte:

- Veksle til driftsmodusen **Programmering** eller til en driftsmodus for programkjøring
- Trykk på tasten **PGM MGT**

Hvis ingen palettabeller er synlige:

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
- Trykk på **VIS ALLE** funksjonstast
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny palettabell (**.p**).
- Bekreft med **ENT**-tasten

> Du kan veksle mellom listevisning og formularvisning med tasten **Skjerminndeling**.

Legge til eller fjerne kolonner

> Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

Avhengig av konfigurasjonen er ikke alle kolonnene til stede i en nyopprettet palettabell. Når du f.eks. skal arbeide verktøyorientert, trenger du kolonner som du først må legge til.

Når du skal legge til en kolonne i en tom palettabell, gjør du følgende:

- Åpne palettabellen
- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**
- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
  - > Styringen åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige kolonnene vises.
- Velg ønsket kolonne med piltastene
- Trykk på skjermtasten **SETT INN KOLONNE**.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Du kan fjerne kolonnen igjen ved å trykke på funksjonstasten **SLETT KOLONNE**.

Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Den verktøyorienterte bearbeidingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Med den verktøyorienterte bearbeidingen kan du bearbeide flere emner samtidig også på en maskin uten palettveksler og slik spare tid på verktøyskift.

Begrensning

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ikke alle palettabeller og NC-programmer er egnet for verktøyorientert bearbeiding. På grunn av den verktøyorienterte bearbeidingen kjører styringen ikke lenger NC-programmene sammenhengende, men fordeler disse på verktøyoppkallingene. På grunn av fordelingen av NC-programmene kan funksjoner som ikke er stilt tilbake (maskintilstander), være aktive på tvers av programmer. Det er dermed fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Ta hensyn til nevnte begrensninger
- Tilpass palettabeller og NC-programmer til den verktøyorienterte bearbeidingen
  - Programmer programinformasjon på nytt etter hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **M3** eller **M4**)
  - Still tilbake spesialfunksjoner og tilleggsfunksjoner før hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **Dreie arbeidsplan** eller **M138**)
- Test palettabeller med tilhørende NC-program forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Veksle palettnullpunkt

Følgende funksjoner må spesielt ved en gjenopptakelse brukes med forsiktighet:

- Endre maskintilstander med tilleggsfunksjoner (f.eks. M13)
- Skrive i konfigurasjonen (f.eks. WRITE KINEMATICS)
- Endring av arbeidsområde
- Syklus G62 Toleranse
- Syklus 800
- Dreie arbeidsplan

Kolonner i palettabellen for verktøyorientert bearbeiding

Hvis maskinprodusenten ikke har konfigurert noe annet, trenger du følgende kolonner for verktøyorientert bearbeiding:

Kolonne	Beskrivelse
W-STATUS	Bearbeidingsstatusen fastsetter fremdriften til bearbeidingen. Angi BLANK (tom) for et ubearbeidet emne. Styringen endrer denne innføringen automatisk ved bearbeidingen. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ BLANK: råemne, bearbeiding nødvendig ■ INCOMPLETE: ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig ■ ENDED: fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig ■ EMPTY: tom plass, ungen bearbeiding nødvendig ■ SKIP: hoppe over bearbeiding
METHOD	Angivelse av bearbeidingsmetoden Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med flere oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ WPO: emneorientert (standard) ■ TO: verktøyorientert (første emne) ■ CTO: verktøyorientert (andre emner)
CTID	Styringen oppretter identitetsnummeret for gjenopptakelsen med mid-program-oppstart automatisk. Hvis du endrer eller sletter angivelsen, er en gjenopptakelse ikke lenger mulig.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Angivelsen for den sikre høyden i de eksisterende aksene er valgfri. Du kan angi sikkerhetsposisjoner for aksene. Styringen kjører bare frem til disse posisjonene hvis maskinprodusenten behandler dem i NC-makroene.

13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

Bruksområde

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer funksjonen **Batch Process Manager**.

Batch Process Manager gjør det mulig å planlegge produksjonsordrer på en verktøymaskin.

De planlagte NC-programmene lagrer du i en ordreliste. Ordrelisten blir åpnet på det tredje skrivebordet med **Batch Process Manager**.

Følgende informasjon vises:

- Feilfrihet for NC-programmet
- Varighet for NC-programmene
- Tilgjengeligheten til verktøyene
- Tidspunkt for nødvendige manuelle oppgaver på maskinen

> For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen Verktøyinnsatstest være aktivert og slått på!
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

Grunnleggende informasjon

Batch Process Manager er tilgjengelig i de følgende driftsmodiene:

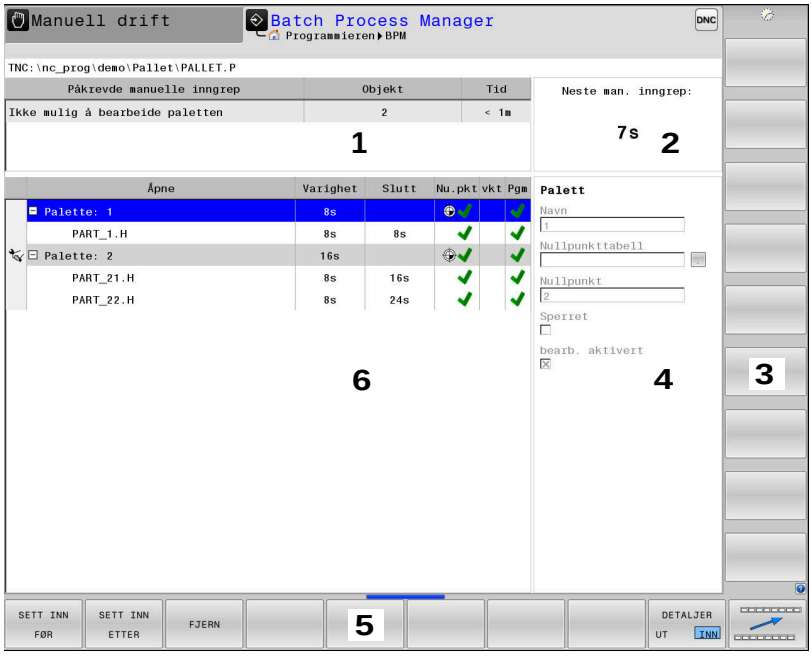
- **Programmering**
- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**

Du kan opprette og endre ordrelisten i driftsmodusen **Programmering**.

Ordrelisten blir kjørt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**. En endring er bare mulig under visse forutsetninger.

Skjermvisning

Når du åpner **Batch Process Manager** i driftsmodusen **Programmering**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



1 Viser alle nødvendige manuelle inngrep
2 Viser det neste manuelle inngrepet
3 Viser ev. de gjeldende funksjonstastene fra maskinprodusenten
4 Viser angivelsene som kan endres i linjen merket i blått
5 Viser de gjeldende funksjonstastene
6 Viser ordrelisten

Kolonner i ordrelisten

Kolonne	Beskrivelse
Ikke noe kolonnenavn	Status for **Pallet**, **Clamping** eller **Program**
Program	Navn eller bane for **Pallet**, **Clamping** eller **Program**
Duration	Kjøretid i sekunder Denne kolonnen vises bare hvis maskinen har en 19-tommers skjerm.
End	Slutten på varigheten ■ Tid i **Programmering** ■ Faktisk klokkeslett i **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**
Nu.pkt.	Status for emnenullpunktet
vkt	Status for de brukte verktøyene
Pgm	Status for NC-programmet
Sts	Bearbeidingsstatus

I den første kolonnen blir statusen til **Pallet**, **Clamping** og **Program** vist med ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Pallet, **Clamping** eller **Program** er sperret
	Pallet eller **Clamping** er ikke aktivert for bearbeidingen
	Denne linjen blir for øyeblikket utført i **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** og kan ikke redigeres
	I denne linjen skjedde det et manuelt programavbrudd

I kolonnen **Program** blir bearbeidingsmetoden vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
Ingen ikon	Emneorientert bearbeiding
	Verktøyorientert bearbeiding ■ Start ■ Slutt

I kolonnene **Nullpkt.**, **vkt** og **Pgm** blir statusen vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Testen er avsluttet
	Testen var mislykket, f.eks. levetiden til et verktøy utløpt
	Testen er fortsatt ikke avsluttet
	Programoppbyggingen er ikke riktig, f.eks. palletten inneholder ikke noen underordnede programmer
	Emnenullpunkt er definert
	Kontroller inntastingen Du kan enten tilordne et emnenullpunkt til palletten eller til alle underordnede NC-programmer.

Driftsinstruksjoner:

- I driftsmodusen **Programmering** er kolonnen **vkt** alltid tom, fordi styringen kontrollerer statusen først i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**
- Når funksjonen Verktøyinnsatstest ikke er aktivert eller slått på på maskinen, vises det ikke noe ikon i kolonnen **Pgm**.

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

I kolonnen **Sts** blir bearbeidingsstatusen vist ved hjelp av ikoner. Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Råemne, bearbeiding nødvendig
	Ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig
	Fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig
	Hoppe over bearbeiding

Driftsinstruksjoner:

- Bearbeidingsstatusen blir tilpasset automatisk under bearbeidingen.
- Bare når kolonnen **W-STATUS** finnes i palettabellen, er kolonnen **Sts** synlig i **Batch Process Manager**

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

Åpne Batch Process Manager

Følg maskinhåndboken!

Med maskinparameteren **standardEditor** (nr. 102902) fastsetter maskinprodusenten hvilket standardredigeringsprogram styringen bruker.

Driftsmodus Programmering

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

- Velg ønsket ordreliste

- Skifte skjermtastrekke

- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
> Styringen åpner overlappingsvinduet **Velg red.prog.**.

- Velg **BPM-EDITOR**

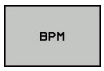
- Bekreft med **ENT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **OK**
> Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Driftsmodus Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

- Trykk på tasten **skjermdeling**



- Trykk på tasten **BPM**
> Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Funksjonstaster

Følgende funksjonstaster er tilgjengelige:

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan konfigurere egne funksjonstaster.

Funksjons-tast	Funksjon
DETALJER UT INN	Vise eller skjule trestruktur
REDIGER UT INN	Redigere åpnet ordreliste
SETT INN FJERN	Viser funksjonstastene**SETT INN FØR**, **SETT INN ETTER** og **FJERN**
FORSKYVE	Forskyve linje
FILER	Markere linje
OPPHEV MERKING	Opphev merking
SETT INN FØR	Legg inn en ny **Pallet**, **Clamping** eller **Program** før markørposisjonen
SETT INN ETTER	Legg inn en ny **Pallet**, **Clamping** eller **Program** etter markørposisjonen
FJERN	Slette linje eller blokk
	Veksle mellom aktive vinduer
VELG	Velg mulige angivelser fra et overlappingsvindu
TILBAKE-STILL STATUS	Tilbakestille bearbeidingsstatus til råemne
BEARB.-METODE	Velg emne- eller verktøyorientert bearbeiding
VERKTØY-ADMIN.	Åpne Utvidet verktøyadministrasjon
INTERN STOPP	Avbryte bearbeidingen

Driftsinstruksjoner:

- Funksjonstastene **VERKTØYADMIN.** og **INTERN STOPP** finnes bare i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når kolonnen **W-STATUS** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **TILBAKESTILL STATUS** tilgjengelig.
- Når kolonnene **W-STATUS**, **METHOD** og **CTID** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **BEARB. -METODE** tilgjengelig.

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

Opprette ordreliste

Du kan bare opprette en ny ordreliste i filbehandlingen.

> Filnavnet til en ordreliste må alltid begynne med en bokstav.

- Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

- Trykk på tasten **PGM MGT**
> Styringen åpner filbehandlingen.

NY FIL

- Trykk på skjermtasten **NY FIL**

- Angi filnavn med endelsen (.**p**)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
> Styringen åpner en tom ordreliste i **Batch Process Manager**.

SETT INN FJERN

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FJERN**

SETT INN ETTER

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN ETTER**.
> På høyre side viser styringen de ulike typene.
- Velg ønsket type
  - **Pallet**
  - **Clamping**
  - **Program**
> Styringen setter inn en tom linje i ordrelisten.
> På høyre side viser styringen den valgte typen.
- Definere inndata
  - **Navn**: Angi navnet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet hvis det finnes
  - **Nullpunkttabell**: Angi ev. nullpunktet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet
  - **Nullpunkt**: Angi ev. emnenullpunktet direkte
  - **Sperret**: Valgt linje blir unntatt fra bearbeidingen
  - **bearb. aktivert**: Valgt linje er frigitt for bearbeiding

ENT

- Bekreft angivelsene med tasten **ENT**

- Gjenta ev. trinnene

REDIGER UT INN

- Trykk på skjermtasten **REDIGER**

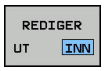
Endre ordreliste

Du kan endre en ordreliste i driftsmodusen **Programmering**, **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.

Driftsinstruksjoner:
- Hvis en ordreliste er valgt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, er det ikke mulig å endre ordrelisten i driftsmodusen **Programmering**.
- Det er bare under visse forutsetninger mulig å endre en ordreliste under bearbeiding, da styringen fastsetter et beskyttet område.
- NC-programmer i det beskyttede området blir vist i grått.

I **Batch Process Manager** endrer du en linje i ordrelisten på følgende måte:

▶ Åpne ønsket ordreliste



▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**

▶ Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Pallet**

> Styringen viser den valgte linjen i blått.

> På høyre side viser styringen angivelsene som kan endres.

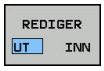
▶ Trykk ev. på funksjonstasten **BYTT VINDU**

> Styringen veksler det aktive vinduet.

▶ Følgende angivelser kan endres:
- **Navn**
- **Nullpunkttabell**
- **Nullpunkt**
- **Sperret**
- **bearb. aktivert**

▶ Bekreft de endrede angivelsene med tasten **ENT**

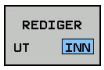
> Styringen tar i bruk endringene.



▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**

I **Batch Process Manager** forskyver du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- Åpne ønsket ordreliste



- Trykk på skjermtasten **REDIGER**

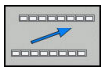
- Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Program**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.

- Trykk på funksjonstasten **FORSKYVE**

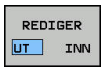
- Trykk på funksjonstasten **FILER**
- > Styringen merker linjen som markøren står i.

- Sett markøren i ønsket posisjon.
- > Hvis markøren står på et egnet sted, viser styringen funksjonstastene **SETT INN FØR** og **SETT INN ETTER**.

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FØR**
- > Styringen setter inn linjen på den nye posisjonen.



- Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**



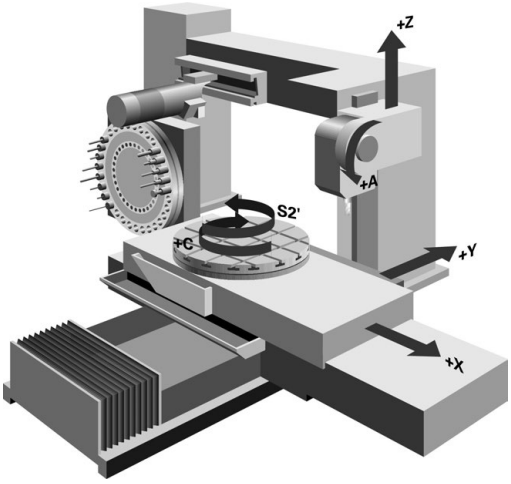
- Trykk på skjermtasten **REDIGER**

14

Dreiearbeid

14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50)

Innføring



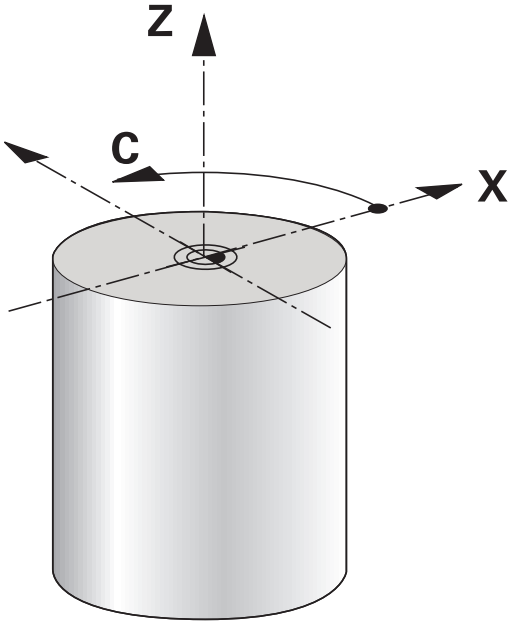
På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både fresebearbeiding og dreiebearbeiding. På den måten er det mulig å utføre en full bearbeiding av et emne på én maskin uten å måtte spenne om, selv når det kreves komplekse frese- og dreiearbeider.

Dreiebearbeidingen er en avsponingsprosess der emnet dreies og på den måten utfører skjærebevegelsen. Et fastspent verktøy utfører mate- og fremføringsbevegelser.

Dreiebearbeidinger inndeles i forskjellige fremstillingsmetoder avhengig av bearbeidingsretning og oppgave, f.eks.

- Lengdedreiing
- Plandreiing
- Stikkrotering
- Gjengedreiing

> Styringen har flere tilgjengelige sykluser for de forskjellige fremstillingsmetodene.
>
> **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering



På styringen kan du enkelt bytte mellom fresemodus og dreiemodus innenfor et NC-program. I dreiemodus fungerer dreiebordet som hovedspindel, og fresespindelen med verktøyet står fast. På den måten kan du produsere rotasjonssymmetriske konturer. Nullpunktet må da befinne seg i sentrum av hovedspindelen.

Ved behandling av dreieverktøy tas det hensyn til andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøy. Det må for eksempel defineres en skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigering. Til dette har styringen en spesiell verktøybehandling for dreieverktøyene.

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

Forskjellige sykluser er tilgjengelige for bearbeidingen. Du kan også bruke syklusene med ekstra oppstilte dreieakser.

Mer informasjon: "Oppstilt dreiebearbeiding", Side 466

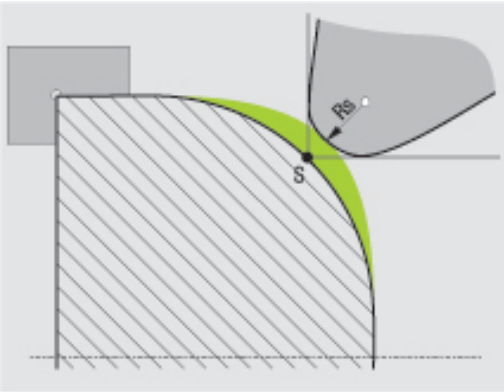
Koordinatplan for dreiebearbeiding

Oppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Programmeringen skjer altså alltid i XZ-koordinatplanet. Hvilke maskinakser som brukes for de egentlige bevegelsene, er avhengig av den aktuelle maskinkinematikken og fastsettes av maskinprodusenten. På den måten er NC-programmer med dreiefunksjoner langt på vei utbyttbare og uavhengig av maskintype.

Skjæreradiuskorrigering SRK

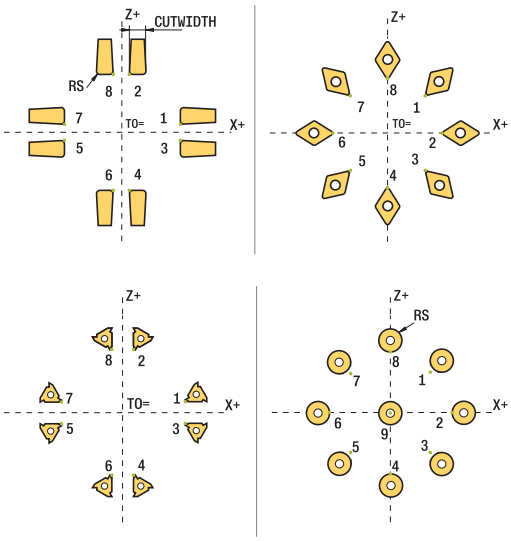
Dreieverktøy har en skjæreradius (**RS**) på verktøyspissen. Ved bearbeiding av kjegler, faser og radier resulterer dette derfor i fordreininger av konturen, da programmerte kjøringer er relatert til den teoretiske skjærespissen S. SRK hindrer avvik som på den måten kan oppstå.



I dreiesyklusene utfører styringen automatisk en skjæreradiuskorrigering. I enkelte kjøreblokker og innenfor programmerte konturer aktiverer du SRK med **G41** eller **G42**.

Styringen kontrollerer skjærgeometrien ved hjelp av spissvinkelen **P-ANGLE** og innstillingsvinkelen **T-ANGLE**. Styringen bearbeider konturelementer i syklusen bare så langt det er mulig med det aktuelle verktøyet.

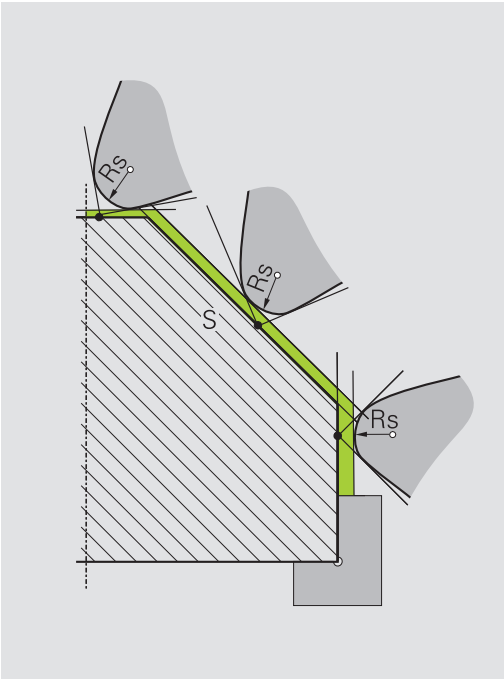
Hvis restmateriale blir stående på grunn av vinkelen til ekstraskjærene, utløser styringen en advarsel. Med maskinparameteren **suppressResMatlWar** (nr. 201010) kan du overstyre advarselen.



> Merknader til programmeringen:
>
> - Ved nøytral skjæreposisjon (**TO=2, 4, 6, 8**) er retningen på radiuskorrigeringen ikke entydig. I disse tilfellene er SRK bare mulig innenfor bearbeidingssyklusene.
>
> Skjæreradiuskorrigeringen er også mulig ved en oppstilt bearbeiding.
>
> Aktive tilleggsfunksjoner begrenser mulighetene:
>
> - Med **M128** er skjæreradiuskorrigeringen bare mulig i forbindelse med bearbeidingssykluser.
> - Med **M144** eller er skjæreradiuskorrigeringen i tillegg mulig med alle posisjoneringsblokker, f.eks. med**G41**/**G42**

Teoretisk verktøyspiss

Den teoretiske verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, dreier posisjonen til verktøyspissen seg sammen med verktøyet.



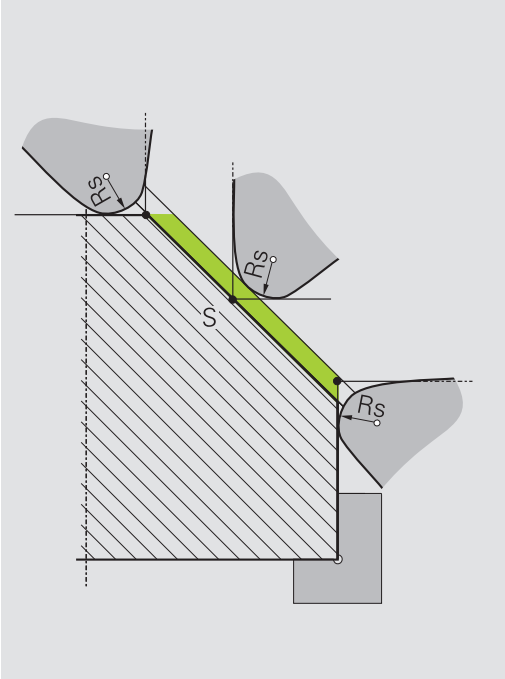
Virtuell verktøyspiss

Den virtuelle verktøyspissen aktiverer du med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER**. Forutsetningen for en beregning av den virtuelle verktøyspissen er korrekte verktøydata.

Den virtuelle verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, blir den virtuelle verktøyspissen værende den samme så lenge verktøyet fortsatt har den samme verktøyorienteringen **TO**. Styringen veksler automatisk statusvisningen **TO** og dermed også den virtuelle verktøyspissen hvis verktøyet f.eks. forlater det gyldige vinkelområdet for **TO 1**.

Den virtuelle verktøyspissen gjør det mulig å gjennomføre oppstilte akseparallelle lengde- og planbearbeidinger som er tro mot konturen, uten radiuskorrigering.

Mer informasjon: "Simultan dreiebearbeiding", Side



14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50)

Veksle mellom fresemodus/dreiemodus

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer dreiebearbeidingen og vekslingen mellom bearbeidingsmodi.

For å veksle mellom fresing og dreiing må du skifte til den aktuelle modusen.

Bruk NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** til å skifte mellom arbeidsmodusene.

Styringen viser et symbol i statusvisningen når dreiemodusen er aktiv

Symbol	Arbeidsmodus
	Dreiemodus aktiv: **FUNCTION MODE TURN**
Ingen symbol	Fresemodus aktiv: **FUNCTION MODE MILL**

Ved veksling mellom bearbeidingsmodiene implementerer styringen en makro som definerer de maskinspesifikke innstillingene for den aktuelle bearbeidingsmodusen. I NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** kan du aktivere en maskinkinematikk som maskinprodusenten har definert og lagret i makroen.

MERKNAD

OBS! Fare for alvorlige materielle skader.

Under dreiebearbeidingen oppstår det veldig store fysiske krefter blant annet på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametere, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- Fest emnet i spindelsentrumet
- Fest emnet sikkert
- Programmer lave turtall (øk etter behov)
- Begrens turtallet (øk etter behov)
- Eliminer ubalanse (kalibrere)

Merknader til programmeringen:

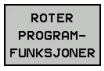
- Når funksjonene **Drei arbeidsplan** eller **TCPM** er aktiv, kan du ikke veksle bearbeidingsmodus.
- I dreiemodusen er det ikke tillatt med sykluser for koordinatomregning, bortsett fra nullpunktsforskyvningen.
- Orienteringen til verktøyspindelen (spindelvinkel) er avhengig av bearbeidingsretningen. Ved utvendig bearbeiding peker verktøyskjærene på sentrumet til dreiespindelen. Ved innvendig bearbeiding peker verktøyet bort fra sentrumet til dreiespindelen.
- Hvis bearbeidingsretningen blir endret (utvendig og innvendig bearbeiding), må rotasjonsretningen til spindelen tilpasses.
- Under dreiebearbeidingen må verktøyskjæret og sentrumet til dreiespindelen være i samme høyde. I dreiemodus må derfor verktøyet forhåndsposisjoneres i Y-koordinaten til dreiespindelsentrumet.
- Med M138 kan du velge hvilke dreieakser som skal brukes for M128 og TCPM.

Driftsinstruksjoner:

- I dreiemodus må nullpunktet ligge i sentrum av dreiespindelen.
- I dreiemodus vises diameterverdien i posisjonsvisningen til X-aksen. Styringen viser da i tillegg et diametersymbol.
- I dreiemodus fungerer spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).
- I dreiemodus kan du bruke alle manuelle touch-probe-sykluser unntatt syklusene **Probe hjørne** og **Probe plan**. I dreiemodus tilsvarer måleverdiene til X-aksen diameterverdiene.
- Til definisjon av dreiefunksjonene kan du også bruke funksjonen smartSelect.
  Mer informasjon: "Oversikt over spesialfunksjoner", Side 318

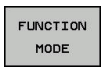
Angi arbeidsmodus:

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

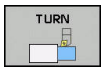


- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

- Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNKSJONER**



- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**



- Funksjon for bearbeidingsmodus: Trykk på funksjonstasten **TURN** (dreie) eller **MILL** (frese)

Hvis maskinprodusenten har aktivert kinematikkvalget, går du frem på følgende måte:

- Angi anførselstegn **"**

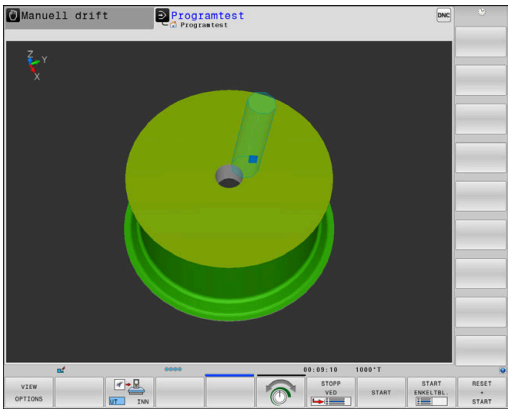
- Trykk på skjermtasten **VELG KINEMATIKK**

Eksempel

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Aktiver rotasjonsdrift
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktiver rotasjonsdrift
N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*	Aktiver fresdrift

Grafisk fremstilling av dreiearbeidet

Du kan simulere dreiebearbeidinger i driftsmodusen **Programtest**. En forutsetning for dette er en råemnedefinisjon som er egnet for dreiebearbeidingen, og alternativ nr. 20.



> Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av den grafiske simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Ved kombinert frese- og dreiebearbeidingen kan årsakene til dette bl.a. være veksling av bearbeidingsmodus.

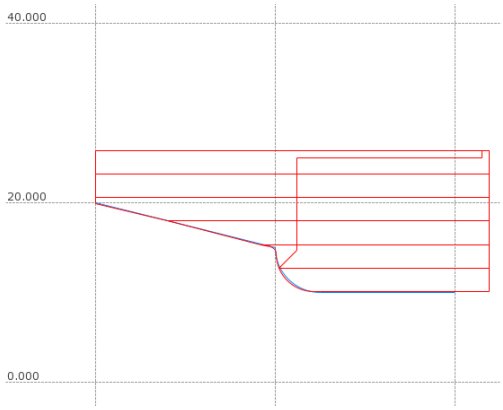
Grafisk visning i driftsmodusen Programmering

Du kan også simulere dreiebearbeidinger grafisk med linjegrafikken i driftsmodusen **Programmering**. Hvis du vil vise kjørebevegelsene i dreiemodus i driftsmodusen **Programmering**, må du endre visningen med hjelp av funksjonstastene.

Mer informasjon: "Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program", Side 199

Standardoppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Selv om dreiebearbeidingen utføres på et todimensjonalt plan (Z- og X-koordinater), må du ved et firkantet råemne programmere Y-verdiene under definisjonen av råemnet.



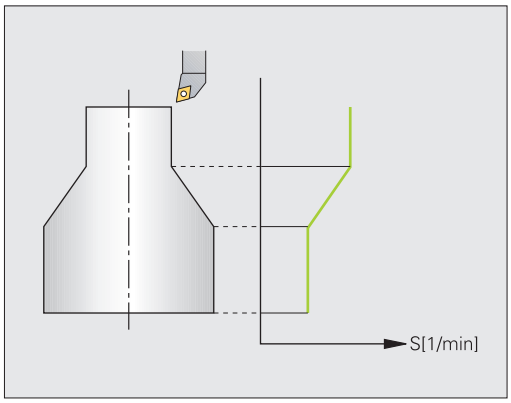
Eksempel: rektangulært råemne

%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 FUNCTION MODE TURN*	Aktiver dreiemodus

Programmere turtall

Følg maskinhåndboken!

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet, vil valgt driftsnivå begrense det mulige turtallsområdet. Hvorvidt driftsnivåer er tilgjengelige, og hvilke driftsnivåer som er tilgjengelige, er avhengig av maskin.



Ved dreiing kan du arbeide både med konstant turtall og med konstant gjennomsnittshastighet.

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet **VCONST:ON**, endrer styringen turtallet avhengig av avstanden fra verktøyskjæret til midten av dreiespindelen. Ved posisjoneringer i retning av dreiesentrum øker styringen turtallet, og ved bevegelser ut fra dreiesentrum reduseres turtallet.

Ved bearbeiding med konstant turtall **VCONST:Off** er turtallet uavhengig av verktøyposisjon.

Bruk funksjonen **FUNCTION TURNDATA SPIN** for å definere turtallet. Styringen gir deg her følgende inntastingsparametere:

- VCONST: konstant gjennomsnittshastighet av/på (påkrevd)
- VC: gjennomsnittshastighet (valgfri)
- S: nominelt turtall hvis ingen konstant gjennomsnittshastighet er aktiv (valgfritt)
- S MAX: maksimalt turtall ved konstant gjennomsnittshastighet (valgfritt), nullstilles med S MAX 0
- GEARRANGE: driftsnivå for dreiespindel (valgfri)

Definere turtall:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA SPIN

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA SPIN**

VCONST: ON

- Funksjon for turtallangivelse: Trykk på skjermtasten **VCONST:**

Syklus G800 begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreiing. Styringen gjenoppretter en programmert turtallsbegrensning for spindelen etter eksenterdreiingen.

For å tilbakestille turtallsbegrensningen programmerer du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

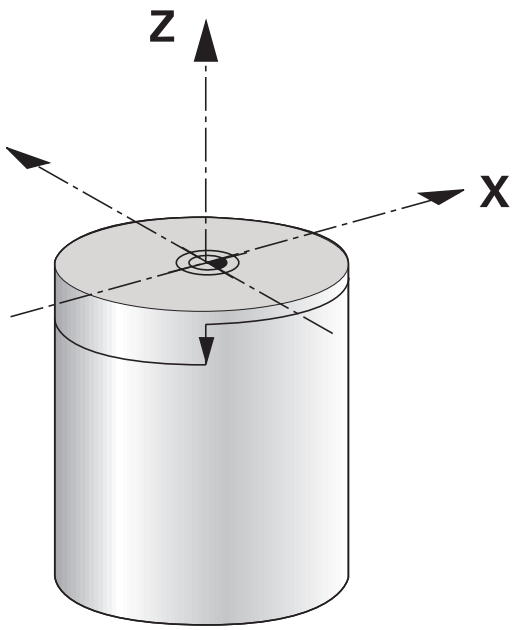
Når det maksimale turtallet er nådd, viser styringen **SMAX** i stedet for **S** i statusvisningen.

Eksempel

N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Definisjon av konstant gjennomsnittshastighet i driftsnivå 2
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Definisjon av konstant turtall
...	

Matehastighet

Ved dreiing angis matinger ofte i mm per omdreining. Slik beveger styringen verktøyet med en definert verdi ved hver spindelomdreining. På den måten er den resulterende banematingen avhengig av turtallet til hovedspindelen. Ved høyt turtall øker styringen matingen, ved lavt turtall reduseres denne. På den måten kan du ved uforanderlig skjærdybde bearbeide med konstant skjærekraft og oppnå en konstant kuttdybde.



> Konstante skjærehastigheter (**VCONST: ON**) kan ikke overholdes ved mange dreiebearbeidinger fordi det maksimale spindelturtallet blir nådd før dette. Med maskinparameteren **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definerer du atferden til styringen etter at det maksimale turtallet har blitt nådd.

Som standard tolker styringen den programmerte matingen i millimeter per minutt (mm/min). Hvis du ønsker å definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1), må du programmere **M136**. Styringen vil da tolke alle etterfølgende mateangivelser i mm/o, frem til **M136** oppheves igjen.

M136 virker modalt ved blokkstart, og kan oppheves igjen med **M137**.

Eksempel

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Bevegelse i hurtiggang
...	
N30 G01 X+87 F200*	Bevegelse med en mating på 200 mm/min
N40 M136*	Mating i millimeter per omdreining
N50 G01 X+154 F0.2*	Bevegelse med en mating på 0,2 mm/1
...	

14.3 Programfunksjoner for dreiing (alternativ nr. 50)

Verktøykorrigering i NC-programmet

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere ekstra korrigeringsverdier for det aktive verktøyet. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du angi deltaverdier for verktøylengdene i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL**. Korrigeringsverdiene vil legges til korrigeringsverdiene fra dreieverktøytabellen.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du definere en skjæreradiustoleranse ved hjelp av **DRS**. Dermed kan du programmere en ekvidistant konturtoleranse. Ved et forsenkningsverktøy kan du korrigere forsenkningsbredden ved hjelp av **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR gjelder alltid for det aktive verktøyet. Gjennom å foreta et nytt verktøyoppkall med **T** deaktiveres korrigeringsverdiene. Når du lukker NC-programmet (f.eks. PGM MGT), tilbakestiller styringen automatisk korrigeringsverdiene.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere funksjonsmåten til verktøykorrigering med funksjonstaster:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktøykorrigeringen virker i verktøykoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktøykorrigeringen virker i emnekoordinatsystemet

> Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

> Ved interpolasjonsdreiing har funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR** og **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen innvirkning.
>
> Hvis du vil korrigere et dreieverktøy under interpolasjonsdreiingen (syklus 292), må du gjøre dette i syklusen eller i verktøytabellen.
>
> **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

Definere verktøykorrigering:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA CORR

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA CORR**

Eksempel

```
N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*
...
```

Innstikk og undersnitt

Noen sykluser bearbeider konturer som du har beskrevet i et underprogram. Disse konturene programmerer du med banefunksjoner eller FK-funksjoner. Flere spesielle konturelementer er tilgjengelige for beskrivelse av dreiekonturer. På den måten kan du programmere undersnitt og innstikk som komplette konturelementer med én enkelt NC-blokk.

> Innstikk og undersnitt er alltid relatert til et tidligere definert lineært konturelement.
>
> Du kan bruke innstikk- og undersnittelementer GRV og UDC kun i konturunderprogrammer som kalles opp av en dreiesyklus.
>
> **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering

Ulike inndatamuligheter er tilgjengelige for definisjon av undersnitt og innstikk. Flere av disse inndataene må du angi (påkrevde inndata), andre kan du utelate (valgfrie inndata). De påkrevde inndataene er merket som påkrevd i hjelpebildene. I noen elementer kan du velge mellom to forskjellige definisjonsmuligheter. Styringen vil da vise funksjonstaster med de tilsvarende valgene.

Programmere innstikk og undersnitt:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

INNSTIKK/ UNDERSNITT

- Trykk på skjermtasten **INNSTIKK/ UNDERSNITT**

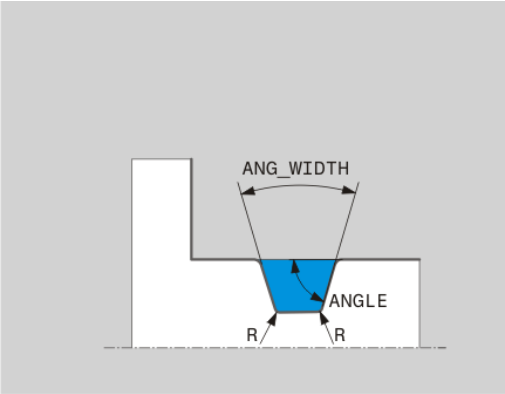
GRV

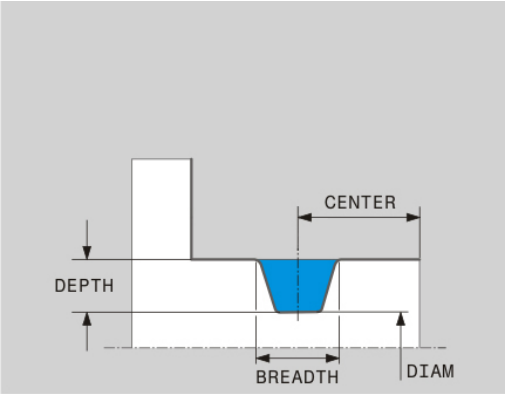
- Trykk på skjermtasten **GRV** (innstikk) eller **UDC** (undersnitt)

Programmere innstikk

Innstikk er fordypninger på runde komponenter, og brukes for det meste til opprettelse av låseringer og pakninger eller som smørekanaler. Du kan programmere innstikk på omkretsen eller på frontflaten til dreieemnet. To separate konturelementer er tilgjengelige for dette:

- **GRV RADIAL**: Innstikk på omkretsen til dreieemnet
- **GRV AXIAL**: Innstikk på frontflaten til dreieemnet





Inndataelementer i innstikk GRV

Inndataparametere	Bruk	Innføring
CENTER	Sentrum i innstikk	Påkrevd
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH / **DIAM**	Innstikkdybde (pass på fortegn!) / diameter innstikkbase	Påkrevd
BREADTH	Innstikkbredde	Påkrevd
ANGLE / **ANG_WIDTH**	Flankevinkel / åpnings-vinkel for begge flanker	Alt.
RND / **CHF**	Avrunding/fas av kontu-rens hjørne nærmest startpunktet	Alt.
FAR_RND / **FAR_CHF**	Avrunding/fas av kontu-rens startpunktfjerne hjørne	Alt.

Fortegnet til innstikkdybden angir innstikkets bearbeidingsposisjon (innvendig/utvendig bearbeiding).

Fortegn til innstikkdybde for utvendig bearbeiding:

- når konturelementet går i negativ retning i Z-koordinaten, bruker du et negativt fortegn
- når konturelementet går i positiv retning i Z-koordinaten, bruker du et positivt fortegn

Fortegn til innstikkdybde for innvendig bearbeiding:

- når konturelementet går i negativ retning i Z-koordinaten, bruker du et positivt fortegn
- når konturelementet går i positiv retning i Z-koordinaten, bruker du et negativt fortegn

Eksempel: Radialt innstikk: dybde = 5, bredde = 10, pos. = Z-15

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 GRV RADIAL  CENTER-15 DEPTH-5  BREADTH10 CHF1
    FAR_CHF1*
N60 G01  X+60*
```

Programmere undersnitt

Undersnitt brukes for det meste for å muliggjøre vannrette tilbygg av motstykker. Undersnitt kan dessuten bidra til å redusere kjervvirkningen på hjørner. Gjenger og pasninger blir ofte utstyrt med et undersnitt. Forskjellige konturelementer er tilgjengelige for definisjon av de ulike undersnittene:

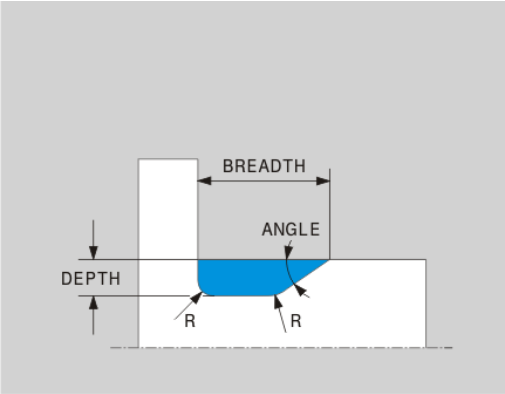
- **UDC TYPE_E**: Undersnitt for sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_F**: Undersnitt for plane og sylindriske flater som skal bearbeides videre iht. DIN 509
- **UDC TYPE_H**: Undersnitt for mer avrundet overgang iht. DIN 509
- **UDC TYPE_K**: Undersnitt i plan og sylindrisk flate
- **UDC TYPE_U**: Undersnitt i sylindrisk flate
- **UDC THREAD**: Gjengeundersnitt etter DIN 76

Styringen tolker alltid undersnitt som formelementer i lengderetning. I planretning er undersnitt ikke mulig.

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE _E

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_E

Inndataparametere	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersn.dybde	Alt.
BREADTH	Undersn.bredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.



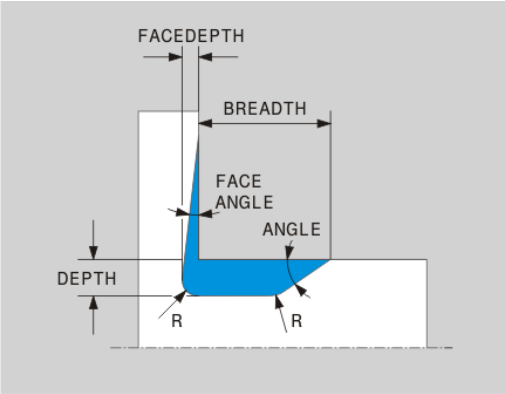
Eksempel: Undersnitt med dybde = 2, bredde = 15

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_E R1 DEPTH2 BREADTH15*
N60 G01  X+60*
```

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_F

Inndataparametere	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersn.dybde	Alt.
BREADTH	Undersn.bredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.
FACEDEPTH	Dybde på plan flate	Alt.
FACEANGLE	Konturvinkel til plan flate	Alt.



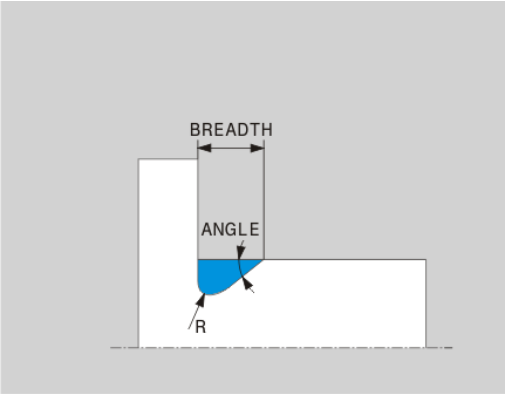
Eksempel: Undersnitt, form F med dybde = 2, bredde = 15, dybde plan flate = 1

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_F R1 DEPTH2 BREADTH15 FACEDEPTH1*
N60 G01  X+60*
```

Undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H

Inndataelementer i undersnitt DIN 509 UDC TYPE_H

Inndataparametere	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
BREADTH	Undersn.bredde	Påkrevd
ANGLE	Undersnittsvinkel	Påkrevd



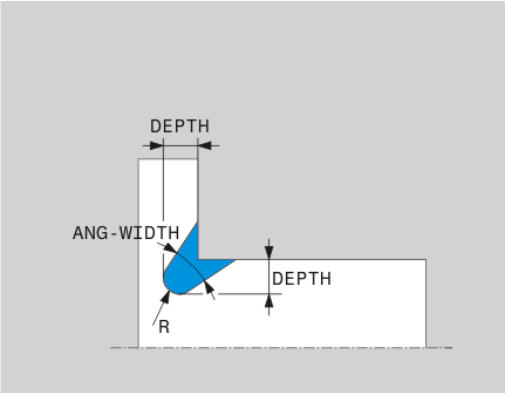
Eksempel: Undersnitt, form H med dybde = 2, bredde = 15, vinkel = 10°

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_H R1 BREADTH10 ANGLE10*
N60 G01  X+60*
```

Undersnitt UDC TYPE_K

Inndataparametere i undersnitt UDC TYPE_K

Inndataparametere	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
DEPTH	Undersnittsdybde (akseparallell)	Påkrevd
RØD	Vinkel til lengdeakse (standard: 45°)	Alt.
ANG_WIDTH	Åpningsvinkel til under-snitt	Påkrevd



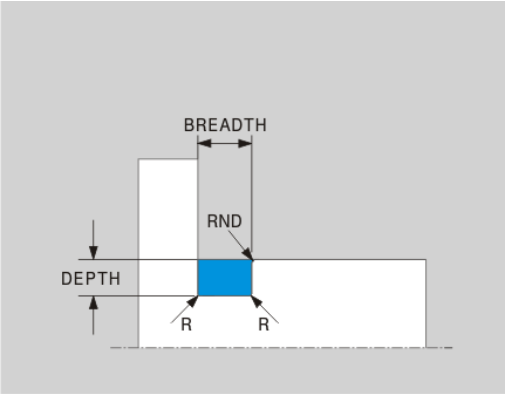
Eksempel: Undersnitt, form K med dybde = 2, bredde = 15, åpningsvinkel = 30°

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_K R1 DEPTH3 ANG_WIDTH30*
N60 G01  X+60*
```

Undersnitt UDC TYPE_U

Inndataparametere i undersnitt UDC TYPE_U

Inndataparametere	Bruk	Innføring
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Påkrevd
DEPTH	Undersn.dybde	Påkrevd
BREADTH	Undersn.bredde	Påkrevd
RND / CHF	Avrunding/fas på utvendig hjørne	Påkrevd



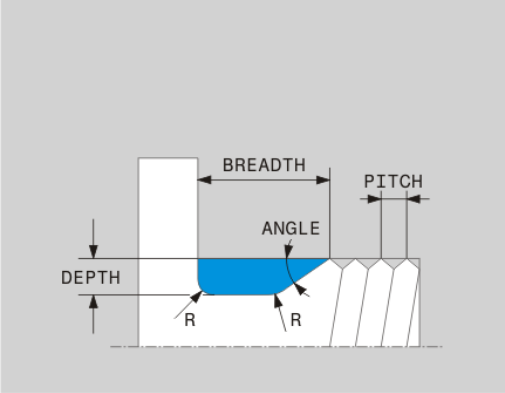
Eksempel: Undersnitt, form U med dybde = 3, bredde = 8

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC TYPE_U R1 DEPTH3 BREADTH8 RND1*
N60 G01  X+60*
```

Undersnitt UDC THREAD

Inndataelementer i undersnitt DIN 76 UDC THREAD

Inndataparametere	Bruk	Innføring
PITCH	Gjengestigning	Alt.
R	Hjørneradius for begge de indre hjørnene	Alt.
DEPTH	Undersn.dybde	Alt.
BREADTH	Undersn.bredde	Alt.
ANGLE	Undersnittsvinkel	Alt.



Eksempel: Gjengeundersnitt iht. DIN 76 med gjengestigning = 2

```
N30 G01  X+40 Z+0*
N40 G01  Z-30*
N50 UDC THREAD PITCH2*
N60 G01  X+60*
```

Råemnesporing TURNDATA BLANK

Med funksjonen **TURNDATA BLANK** har du mulighet til å arbeide med råemnesporingen. Styringen registrerer den beskrevne konturen og bearbeider bare restmaterialet.

Med **TURNDATA BLANK** kaller du opp en konturbeskrivelse som styringen bruker som sporet råemne.

Du kan definere funksjonen TURNDATA BLANK på følgende måte:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**
- Trykk på skjermtasten for ønsket konturoppkalling

Du kan kalle opp konturbeskrivelsen på følgende måter:

Funksjons-tast	Oppkalling
BLANK <FILE>	Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program Oppkalling via filnavn
BLANK <FILE>=QS	Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program Oppkalling via strengparameter
BLANK LBL NR	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via labelnummer
BLANK LBL NAME	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via labelnavn
BLANK LBL QS	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via strengparameter

Slå av råemnesporing

Du kan stille inn råemnesporingen på følgende måte:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

FUNCTION TURNDATA
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA BLANK
- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**

BLANK OFF
- Trykk på skjermtasten **BLANK OFF**

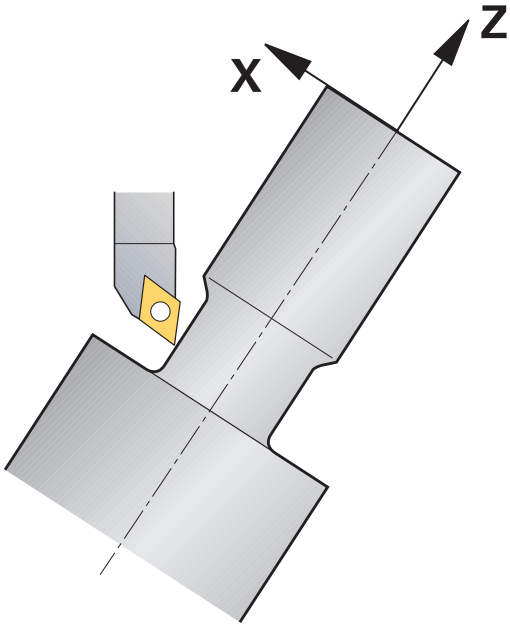
Oppstilt dreiebearbeiding

Det kan delvis være nødvendig å sette dreieaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

Styringen har følgende muligheter for oppstilt bearbeiding:

- **M144**
- **M128**

Når du utfører dreiesykluser med **M144** eller **M128**, endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og overvåker på den måten også bearbeidingen i oppstilt tilstand.



Merknader til programmeringen:

- Notsykluser og gjengesykluser kan ved oppstilt bearbeiding bare brukes med rettvinklede oppstillingsvinkler (+90° og -90°).
- Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

M144

Gjennom oppstilling av en dreieakse oppstår det en forskyvning fra verktøy til verktøy. Funksjonen **M144** tar hensyn til posisjonen til de oppstilte aksene og kompenserer for denne forskyvningen. I tillegg stiller også funksjonen **M144** inn Z-retningen til emnekoordinatsystemet etter retningen til emnets midtakse. Hvis en oppstilt akse er et dreiebord, og emnet altså står på skrå, vil styringen utføre kjørebevegelser i det dreide emnekoordinatsystemet. Hvis den oppstilte aksen er et dreiehode (verktøy står på skrå), vil emnekoordinatsystemet ikke dreies.

Etter oppstilling av dreieaksen må du eventuelt forhåndsposisjonere verktøyet på nytt i Y-koordinaten og orientere posisjonen til skjæret med syklusen 800.

...	
N10 M144*	Aktiver oppstilt bearbeiding
N20 G00 A-25 G40*	Posisjoner dreieakse
N30 800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	Still inn emnekoordinatsystem og verktøy
Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=-25 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750 ;MATING	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Forhåndsposisjoner verktøy
N50 G00 Z+2 G40*	Verktøy i startposisjon
...	Bearbeiding med oppstilt akse

M128

Alternativt kan du også bruke funksjonen **M128**. Virkningen er identisk, men følgende begrensning gjelder: Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med M128, er det ikke mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i posisjoneringsblokker med **G41**/**G42**. Når du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M144** , gjelder denne begrensningen ikke.

Bruke planskyver

Bruk

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med en planskyver, også kalt utboringsapparat, kan du nesten utføre alle dreiebearbeidinger med færre ulike verktøy. Posisjonen til planskyversleiden kan programmeres i X-retning. På planskyveren monterer du f.eks. et lengdedreieverktøy som du kaller opp med en TOOL CALL-blokk.

Bearbeidingen fungerer også ved dreide arbeidsplan og på emner som ikke er rotasjonssymmetriske.

Legg merke til følgende under programmeringen:

Følgende begrensninger gjelder ved arbeid med en planskyver:

- Ingen tilleggsfunksjoner **M91** og **M92** kan brukes
- Ingen tilbaketrekking med **M140** er mulig
- **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes
- Ingen kollisjonsovervåkning **DCM** er mulig
- Syklusene 800, 801 og 880 kan ikke brukes

Når du bruker planskyveren i det dreide arbeidsplanet, må du ta hensyn til følgende:

- Styringen beregner det dreide planet på samme måte som i fresemodus. Funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** refererer til XY-planet.
- HEIDENHAIN anbefaler å bruke posisjoneringsatferden **TURN**. Posisjoneringsatferden **MOVE** er bare delvis egnet i kombinasjon med planskyveren.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når en planskyver skal brukes, må det velges en kinematikk som er klargjort av maskinprodusenten, ved hjelp av funksjonen **FUNCTION MODE TURN**. I denne kinematikken konverterer styringen programmerte X-aksebevegelser for planskyveren til U-aksebevegelser når funksjonen **FACING HEAD** er aktiv. Hvis funksjonen **FACING HEAD** ikke er aktiv og driftsmodusen **Manuell drift** er aktiv, mangler denne automatikken som utfører **X**-bevegelser (programmert eller aksetast) i X-aksen. Planskyveren må i dette tilfellet beveges med U-aksen. Det er fare for kollisjon under frikjøringen og de manuelle bevegelsene!

- ▶ Posisjoner planskyveren i grunnstilling med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- ▶ Frikjør planskyveren med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- ▶ Beveg planskyveren med aksetasten **U** i driftsmodusen **Manuell drift**
- ▶ Siden funksjonen **Dreie arbeidsplan** kan brukes, må du hele tiden være oppmerksom på 3D-Rot-statusen

Angi verktøydata

Verktøydataene tilsvarer dataene fra dreieverktøytabellen.

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

Vær oppmerksom på følgende ved verktøyoppkall:

- **TOOL CALL**-blokk uten verktøyakse
- Skjærehastighet og turtall med **TURNDATA SPIN**
- Slå på spindel med **M3** eller **M4**

Du kan både bruke verdien **NMAX** fra verktøytabellen og også **SMAX** fra **FUNCTION TURNDATA SPIN** når du skal definere en turtallsbegrensning.

Aktivere og posisjonere funksjonen Planskyver

Før du kan aktivere funksjonen Planskyver, må du velge en kinematikk med planskyver via **FUNCTION MODE TURN**. Maskinprodusenten gjør denne tilgjengelig.

Eksempel

N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*	Veksle til dreiemodus med planskyver

> Under aktiveringen kjører planskyveren automatisk til nullpunktet i X og Y. Posisjoner spindelaksen enten på forhånd i en sikker høyde eller angi den sikre høyden i NC-blokken **FACING HEAD POS**.

Du aktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

SPEC FCT
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

PLAN-SKYVER
- Trykk på funksjonstasten **PLANSKYVER**

FACING HEAD POS
- Trykk på funksjonstasten **FACING HEAD POS**
- Angi ev. sikker høyde
- Angi eventuelt mating

Eksempel

N70 FACING HEAD POS*	Aktivere uten sikker høyde
N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*	Aktivere med posisjonering til sikker høyde Z+100 med mating 1000

Arbeide med planskyver

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten kan stille egne sykluser til disposisjon for arbeidet med en planskyver. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Maskinprodusenten kan stille en funksjon til rådighet som du kan bruke til å angi posisjonen med en forskyvning for planskyveren i X-retningen. Nullpunktet må vanligvis ligge i spindelaksen.

Anbefalt programoppbygging:

1. Aktivere **FUNCTION MODE TURN** med planskyver
2. Ev. kjøre til sikker posisjon
3. Forskyve nullpunktet til spindelaksen
4. Aktivere og posisjonere planskyveren med **FACING HEAD POS**
5. Bearbeide i koordinatplan ZX og med dreiesykluser
6. Frikjøre planskyver og posisjonere den i grunnstilling
7. Deaktivere planskyver
8. Veksle bearbeidingsmodus med **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL**

Koordinatnivået er fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Deaktivere funksjonen Planskyver

Du deaktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

SPEC FCT
- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

ROTER PROGRAM-FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAMFUNKSJONER**

PLAN-SKYVER
- Trykk på funksjonstasten **PLANSKYVER**

FUNCTION FACING HEAD
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION FACING HEAD**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

N70 FUNCTION FACING HEAD OFF*	Deaktivere planskyveren

Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Du kan også bruke funksjonen **AFC** (alternativ nr. 45) i dreimodus og dermed overvåke hele bearbeidingsprosessen. I dreiemodus overvåker styringen med hensyn til verktøyslitasje og verktøybrudd.

Styringen bruker da referanselasten **Pref**, minimumslasten **Pmin** og den maksimalt oppståtte lasten **Pmax**.

Skjærekraftovervåkning med **AFC** fungerer grunnleggende på samme måte som den adaptive matingskontrollen i fresemodus. Styringen trenger bare noen få andre data som du gjør tilgjengelig via tabellen AFC.TAB.

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

Definere AFC-grunninnstillinger

Tabellen AFC.TAB gjelder for fresemodus og for dreiemodus. For dreiemodusen oppretter du en egen overvåkningsinnstilling (linje i tabellen).

Angi følgende data i tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen
AFC	Navnet på overvåkningsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen til verktøyet.
FMIN	Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FMAX	Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FIDL	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FENT	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
OVLD	Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning: ■ **S** / **E** / **F**: Vise feilmelding på skjermen ■ **L**: Sperr det gjeldende verktøyet ■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner Det er ikke mulig å veksle inn et søsterverktøy i dreiemodus. Hvis du definerer overlastreaksjonen **M**, viser styringen en feilmelding.
POUT	Angi minimumslasten **Pmin** for verktøybruddovervåkningen
SENS	Reguleringens ømfintlighet Inndataverdi i dreiemodus: 0 eller 1 ■ SENS 1: Pmin blir vurdert ■ SENS 0: Pmin blir ikke vurdert
PLS	Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken.

Fastsette overvåkningsinnstillingen for dreieverktøy

Du fastsetter overvåkningsinnstillingen separat for hvert dreieverktøy. Slik går du frem:

- Åpne verktøytabellen TOOL.T.
- Søk etter dreieverktøy.
- Angi de passende innstillingene i kolonnen AFC.

Hvis du arbeider med den utvidede verktøybehandlingen, kan du også angi overvåkningsinnstillingen direkte i formularet.

Gjennomføre læresnitt

I dreiemodus må hele lærefasen utføres fullstendig. Styringen viser en feilmelding hvis du angir **TIME** eller **DIST** ved funksjonen **AFC CUT BEGIN**.

Det er ikke tillatt å avbryte med funksjonstasten **AVSLUTT LÆRING**.

Det er ikke tillatt å nullstille referanselasten. Funksjonstasten **PREF RESET** er merket i grått.

Aktivere og deaktivere AFC

Du aktiverer matingskontrollen på samme måte som i fresemodus.

Overvåke verktøyslitasje og verktøybrudd

I dreiemodus kan styringen overvåke verktøyet med hensyn til slitasje og brudd.

Et verktøybrudd fører til en plutselig lastreduksjon. For at styringen også skal overvåke lastreduksjonen, angir du verdien 1 i kolonnen SENS.

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

15

Betjene berørings-skjerm

15.1 Skjerm og betjening

Berøringsskjerm

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Berøringsskjermen skiller seg optisk ut ved hjelp av en svart ramme og de manglende funksjonsvalgtastene.

Alternativt har TNC 640 integrert kontrollpanelet i 19-tommersskjermen.

1 Topptekst

Når styringen er slått på, viser toppteksten i skjermbildet de valgte driftsmodusene.

2 Funksjonstastlinje for maskinprodusenten

3 Funksjonstastlinje

Styringen viser flere funksjoner i en funksjonstastlinje. Den aktive funksjonstastlinjen er markert i blått.

4 Integrert kontrollpanel

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodi, programmeringsdriftsmodi og et tredje skrivebord

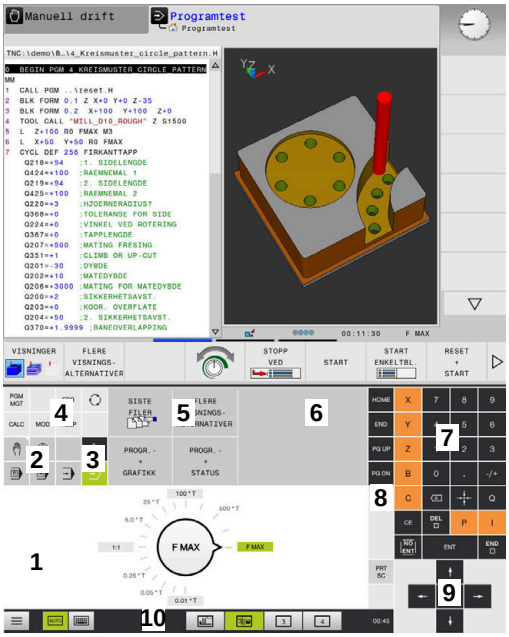
Kontrollpanel

Avhengig av versjonen kan styringen betjenes via kontrollpanelet som tidligere. Berøringsbetjening ved hjelp av gester fungerer også.

Hvis du har en styring med integrert kontrollpanel, gjelder følgende beskrivelse

Integrert kontrollpanel

Kontrollpanelet er integrert i skjermen. Kontrollpanelets innhold endrer seg alt etter hvilken driftsmodus du befinner deg i.



Kontrollpanel for driftsmodusen Programtest

Kontrollpanel for driftsmodusen Manuell drift

1 Område der du kan vise følgende:
- alfanumerisk tastatur
- HeROS-meny
- potensiometer for simuleringshastigheten (bare i driftsmodusen **Programtest**)

2 Driftsmoduser for maskinen

3 Driftsmoduser for programmering

Den aktive driftsmodusen som skjermen er vekslet til, viser styringen i grønt.

Driftsmodusen i bakgrunnen viser styringen som en liten hvit trekant.

4
- Filbehandling
- Lommekalkulator
- MOD-funksjon
- HELP-funksjon
- Vise feilmeldinger

5 Menyen Hurtigtilgang

Avhengig av driftsmodusen finner du raskt de viktigste funksjonene her.

6 Åpne programmeringsdialoger (bare i driftsmodiene **Programmering** og **Posisjonering m. man. inntasting**)

7 Tallinntasting og aksevalg

8 Navigering

9 Piler og hoppkommando **GOTO**

10 Oppgavelinje

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

I tillegg leverer maskinprodusenten et maskinkontrollpanel.

> Følg maskinhåndboken!
>
> Taster, som f.eks.**NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

Generell betjening

Følgende taster kan enkelt erstattes av f.eks. gester:

Tast	Funksjon	Geste
	Skift driftsmoduser	Trykk på driftsmodusen i toppteksten
	Skifte skjermtastrekke	Sveip vannrett over funksjonstastlinjen
	Funksjonsvalgtaster	Trykk på funksjonen på berøringsskjermen

15.2 Gester

Oversikt over mulige gester

Skjermen for styringen støtter flerberøring. Det betyr at den kjenner igjen ulike gester, også bruk av flere fingre samtidig.

Symbol	Geste	Beskrivelse
	Trykke	En kort berøring av skjermen
	Dobbelttrykke	To korte berøringer av skjermen
	Stopp	En lengre berøringer av skjermen
	Sveipe	Flytende bevegelse over skjermen
	Trekke	En bevegelse over skjermen hvor startpunktet er entydig definert

Symbol	Geste	Beskrivelse
	Trekke med to fingre	Parallelle bevegelser med to fingre over skjermen hvor startpunktet er entydig definert
	Strekke	Bevege to fingre fra hverandre
	Knipe	Bevege to fingre mot hverandre

Navigere i tabeller og NC-programmer

Du kan navigere i et NC-program eller en tabell på følgende måte:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke	Merke NC-blokk eller tabell Stanse rulling
	Dobbelttrykke	Aktivere tabellcelle
	Sveipe	Rulle gjennom NC-program eller tabell

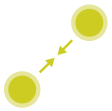
Betjene simulering

Styringen tilbyr berøringsbetjening ved følgende grafikk:

- Programmeringsgrafikk i driftsmodusen **Programmering**
- 3D-visning i driftsmodusen **Programtest**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring blokkrekke**
- Kinematikkvisning

Rotere, zoome og forskyve grafikk

Styringen har følgende gester:

Symbol	Geste	Funksjon
	Dobbelttrykke	Sette grafikken til opprinnelig størrelse
	Trekke	Dreie grafikk (bare 3D-grafikk)
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Måle grafikk

Hvis du har aktivert måling i driftsmodusen **Programtest**, har du følgende ytterligere funksjoner:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke	Velg målepunkt

Betjene CAD-Viewer

Styringen støtter berøringsbetjeningen også ved arbeid med **CAD-Viewer**. Forskjellige gester er tilgjengelige alt etter driftsmodusen.

For at du skal kunne bruke alle applikasjonene, må du velge den ønskede funksjonen på forhånd ved hjelp av ikonet:

Ikon	Funksjon
	Grunninnstilling
	Legg til Det samme som å trykke på tasten **Shift** i valgmodusen
	Fjern Det samme som å trykke på tasten **CTRL** i valgmodusen

Stille inn modusen Layer og fastsette nullpunkt

Styringen har følgende gester:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Vise elementinformasjon Bestemme nullpunkt
	Dobbelttrykke på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse

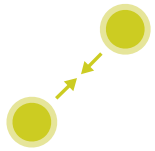
Symbol	Geste	Funksjon
	Aktiver **Legg til** og dobbelttrykk på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse og vinkel
	Trekke	Dreie grafikk eller 3D-modell (bare stille inn modusen Layer)
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk eller 3D-modell
	Strekke	Forstørre grafikk eller 3D-modell
	Knipe	Forminske grafikk eller 3D-modell

Velge kontur

Styringen har følgende gester:

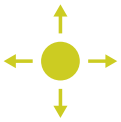
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element

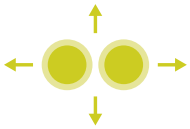
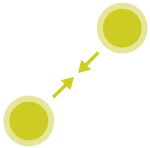
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element i vinduet Listevisning	Velge eller velge bort elementer
	Aktiver **Legge til** og trykk på et element	Dele, forkorte, forlenge element
	Aktiver **Fjerne** og trykk på et element	Velg bort element
	Dobbelttrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse
	Sveipe over et element	Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges Vise elementinformasjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk

Symbol	Geste	Funksjon
	Knipe	Forminske grafikk

Velg bearbeidingsposisjoner

Styringen har følgende gester:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element Velge skjæringspunkt
	Dobbelttrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse
	Sveipe over et element	Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges Vise elementinformasjon
	Aktiver **Legge til** og trekk	Strekk hurtigvalgsområdet
	Aktiver **Fjerne** og trekk	Strekk området for å velge bort elementer

Symbol	Geste	Funksjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Lagre elementer og veksle til NC-programmet

Styringen lagrer de valgte elementene hvis du trykker på de tilhørende ikonene.

Du kan skifte tilbake til driftsmodusen **Programmering** på følgende måter:

- Trykk på tasten **Programmering**

  Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.
- Lukk **CAD-Viewer**

  Styringen skifter automatisk til driftsmodusen **Programmering**.
- Via oppgavelinjen for å holde **CAD-Viewer** åpen på det tredje skrivebordet

  Det tredje skrivebordet blir værende aktivt i bakgrunnen.

16

Tabeller og oversikter

16.1 Systemdata

Liste over D18-funksjoner

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Under finner du en fullstendig liste over **D18**-funksjoner. Avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Programinformasjon				
	10	3	-	Nummer på den aktive bearbeidingssyklusen
		6	-	Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen –1 = ingen
		7	-	Type oppkallende NC-program: –1 = ingen 0 = synlig NC-program 1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig 2 = syklus/makro, det finnes ikke noe synlig hovedprogram
		103	Q-parameter-nummer	Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhø-rende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.
		110	QS-parame-ternr.	Finnes det en fil med navnet QS(IDX)? 0 = nei, 1 = ja Funksjonen løser opp relative filbaner.
		111	QS-parame-ternr.	Finnes det en katalog med navnet QS(IDX)? 0 = nei, 1 = ja Bare absolutt katalogbane er mulig.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Hoppadresser i systemet				
	13	1	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle NC-programmet avsluttes. Verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt.
		2	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen, under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 fungerer normalt.
		3	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved en intern server-feil (SQL, PLS, CFG) eller ved feil filopera-sjoner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE), i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Feilen fungerer normalt.
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktivt verktøynummer
		2	-	Forberedt verktøynummer
		3	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmert spindelturtall
		5	-	Aktiv spindeltilstand -1 = spindeltilstand udefinert 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 etter M3 aktiv 3 = M5 etter M4 aktiv
		7	-	Aktivt girtrinn
		8	-	Aktiv kjølemiddeltilstand 0 = av, 1 = på
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Indeks på forberedt verktøy
		11	-	Indeks på aktivt verktøy
		14	-	Nummer på den aktive spindelen
		20	-	Programmert skjærehastighet i dreiemodus
		21	-	Spindelmodus i dreiemodus: 0 = konst. turtall 1 = konst. skjærehast.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		22	-	Kjølevæsketilstand M7: 0= inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kjølevæsketilstand M8: 0= inaktiv, 1 = aktiv
Kanaldata				
	25	1	-	Kanalnummer
Syklusparameter				
	30	1	-	Sikkerhetsavstand
		2	-	Boredybde/fresedybde
		3	-	Matedybde
		4	-	Mating for matedybde
		5	-	Første sidelengde ved lomme
		6	-	Andre sidelengde ved lomme
		7	-	Første sidelengde ved not
		8	-	Andre sidelengde ved not
		9	-	Radius for rund lomme
		10	-	Mating fresing
		11	-	Roteringsretning for fresebanen
		12	-	Forsinkelse
		13	-	Gjengestigning syklus 17 og 18
		14	-	Toleranse finkutt
		15	-	Utfresingsvinkel
		21	-	Probevinkel
		22	-	Probeområde
		23	-	Probemating
		49	-	HSC-modus (syklus 32 Toleranse)
		50	-	Toleranse roteringsakser (syklus 32 Toleran-se)
		52	Q-parameter-nummer	Typen overføringsparameter ved brukersykluser: –1: Syklusparameter ikke programmert i CYCL DEF 0: Syklusparameter numerisk programmert i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Syklusparameter programmert som streng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Sikker høyde (probesyklus 30 til 33)
		61	-	Kontrollere (probesyklus 30 til 33)
		62	-	Skjæreoppmåling (probesyklus 30 til 33)
		63	-	Q-parameternummer for resultatet (probesyk-lus 30 til 33)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		64	-	Q-parametertype for resultatet (probesyklus 30 til 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator for mating (syklus 17 og 18)
Modal tilstand				
	35	1	-	Toleranse: 0 = absolutt (G90) 1 = inkrementell (G91)
Data for SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste resultatkoden var 1 (= feil), blir feilkoden overført som returverdi.
Data fra verktøytabell				
	50	1	Verktøynr.	Verktøylengde L
		2	Verktøynr.	Verktøyradius R
		3	Verktøynr.	Verktøyradius R2
		4	Verktøynr.	Toleranse verktøylengde DL
		5	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR
		6	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR2
		7	Verktøynr.	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
		8	Verktøynr.	Nummer på søsterverktøy RT
		9	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME1
		10	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME2
		11	Verktøynr.	Aktuell levetid CUR.TIME
		12	Verktøynr.	PLS-status
		13	Verktøynr.	Maksimal skjærelengde LCUTS
		14	Verktøynr.	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	Verktøynr.	TT: Antall skjær CUT
		16	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse radius RTOL
		18	Verktøynr.	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, –1 = negativ
		19	Verktøynr.	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	Verktøynr.	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	Verktøynr.	Maksimalt turtall NMAX
		32	Verktøynr.	Spissvinkel TANGLE

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		34	Verktøynr.	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	Verktøynr.	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	Verktøynr.	Verktøytype TYPE (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	Verktøynr.	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	Verktøynr.	Tidsstempel for siste bruk
		39	Verktøynr.	ACC
		40	Verktøynr.	Stigning for gjengesykluser
		41	Verktøynr.	AFC: referanselast
		42	Verktøynr.	AFC: overbelastning forvarsel
		43	Verktøynr.	AFC: overbelastning NC-stopp

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data fra plasstabell				
	51	1	Plassnummer	Verktøynummer
		2	Plassnummer	0 = ikke noe spesialverktøy 1 = spesialverktøy
		3	Plassnummer	0 = ingen fast plass 1 = fast plass
		4	Plassnummer	0 = ingen sperret plass 1 = sperret plass
		5	Plassnummer	PLS-status
Beregne verktøyplass				
	52	1	Verktøynr.	Plassnummer
		2	Verktøynr.	Verktøymagasinnummer
Verktøydata for T- og S-strober				
	57	1	T-kode	Verktøynummer IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		2	T-kode	Verktøyindeks IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		5	-	Spindelturtall IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
Verdier programmert i TOOL CALL				
	60	1	-	Verktøynummer T
		2	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spindelturtall S
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = ja, 1 = nei
		7	-	Toleranse verktøyradius DR2
		8	-	Verktøyindeks
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Skjærehastighet i [mm/min]

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert i TOOL DEF				
	61	0	Verktøynr.	Lese nummeret på verktøyskiftesekvensen: 0 = verktøy allerede i spindel, 1 = skifte mellom eksterne verktøy, 2 = skifte fra internt til eksternt verktøy, 3 =skifte fra spesialverktøy til eksternt verktøy, 4 = skifte til eksternt verktøy, 5 = skifte fra eksternt til internt verktøy, 6 = skifte fra internt til internt verktøy, 7 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 8 = skifte til internt verktøy, 9 = skifte fra eksternt verktøy til spesialverktøy, 10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverktøy, 12 = skifte til spesialverktøy, 13 = skifte ut eksternt verktøy, 14 = skifte ut internt verktøy, 15 = skifte ut spesialverktøy
		1	-	Verktøynummer T
		2	-	Lengde
		3	-	Radius
		4	-	Indeks
		5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 1 = ja, 0 = nei

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert med FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Toleranse verktøylengde DXL
		2	-	Toleranse verktøylengde DYL
		3	-	Toleranse verktøylengde DZL
			-	Toleranse skjæreradius DRS
Verdier fra LAC og VSC				
	71	0	0	Indeks for NC-aksen som LAC-veiekjøringen skal gjennomføres for hhv. ble gjennomført for sist (X til W = 1 til 9)
			2	Den totale tregheten i [kgm²] (ved rundakser A/B/C) hhv. den totale massen i [kg] (ved lineærakser X/Y/Z) som er beregnet av LAC-veiekjøringen
		1	0	Syklus 957 Frikjøring ut av gjengen
		2	0	Nummeret på den sist oppkalte VSC-syklusen
Ledig minneområde for produsentsykluser				
	72	0-39	0 til 30	Ledig minneområde for produsentsykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
	73		0 til 30	Ledig minneområde for brukersykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
Lese minimalt og maksimalt spindelturtall				
	90	1	Spindel-ID	Minste spindelturtall for det laveste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/minFeed til den første parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
		2	Spindel-ID	Maksimalt spindelturtall for det høyeste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/maxFeed til den første parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verktøykorrekturer				
	200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
		2	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv lengde
		3	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Avrundingsradius R2
		6	Verktøynr.	Verktøylengde Indeks 0 = aktivt verktøy
Transformasjon av koordinater				
	210	1	-	Grunnrotering (manuell)
		2	-	Programmert dreiing
		3	-	Aktiv speilakse bit nr. 0 til 2 og 6 til 8: akse X, Y, Z og U, V, W
		4	Akse	Aktiv skalering Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotasjonsakse	3D-ROT Indeks: 1–3 (A, B, C)
		6	-	Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for programkjøring 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		7	-	Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		8	QL-parame-ternr.	Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem. Projiserer vinkelen som er lagret i QL-parame-teren, fra inndata-koordinatsystemet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Aktivt koordinatsystem				
	211	–	-	1 = inndatasystem (standard) 2 = REF-system 3 = verktøyskiftsystem
Spesialtransformasjoner i dreiemodus				
	215	1	-	Vinkel for presesjonen til inndatasystemet i XY-planet i dreiemodus. Når transformasjo-nen skal stilles tilbake, må verdien 0 angis for vinkelen. Denne transformasjonen blir brukt innenfor rammen av syklus 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Lese ut romvinkelen som er skrevet med NR2. Indeks: 1–3 (rotA, rotB, rotC)
Aktiv nullpunktforskyvning				
	220	2	Akse	Aktuell nullpunktforskyvning i [mm] Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akse	Les differanse mellom referanse- og nullpunkt. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Akse	Les. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Arbeidsområde				
	230	2	Akse	Negativ programvare-endebryter Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akse	Positiv programvare-endebryter Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Programvare-endebryter på eller av: 0 = på, 1 = av For Modulo-akser må øvre og nedre grense eller ingen grense være angitt.
Lese nominell posisjon i REF-systemet				
	240	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Lese nominell posisjon i REF-systemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)				
	241	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet				
	270	1	Akse	Gjeldende nom. posisjon i inndatasystemet Funksjonen leverer de ukorrigerte posisjone-ne for hovedaksene X, Y og Z hvis den kalles opp med aktiv verktøyradiuskorrektur. Hvis funksjonen blir kalt opp med aktiv verktøyra-diuskorrektur for en rundakse, vises det en feilmelding. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)				

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
	271	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i inndatasystemet
Lese informasjon for M128				
	280	1	-	M128 aktiv: –1 = ja, 0 = nei
		3	-	Status til TCPM etter Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Maskinkinematikk				
	290	5	-	0: temperaturkompensasjon ikke aktiv 1: temperaturkompensasjon aktiv
		7	-	KinematicsComp: 0: kompensasjoner ved hjelp av Kinema-ticsComp ikke aktiv 1: kompensasjoner ved hjelp av Kinema-ticsComp aktiv
		10	-	Indeks for maskinkinematikken som er programmert i FUNCTION MODE MILL hhv. FUNCTION MODE TURN, fra Chann-els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite-Models –1 = ikke programmert
Lese dataene til maskinkinematikken				
	295	1	QS-parame-ternr.	Lese aksenavnene i den aktive roteringsakse-kinematikken. Aksenavnene blir skrevet etter QS(IDX), QS(IDX+1) og QS(IDX+2). 0 = operasjon vellykket
		2	0	Er funksjonen FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nei
		4	Rundakse	Lese om den angitte rundaksen er delaktig i den kinematiske beregningen. 1 = ja, 0 = nei (En rundakse kan utelukkes fra den kinema-tiske beregningen ved hjelp av M138.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Akse	Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunn-leggende koordinatsystemet B-CS via vinkel-hode Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Akse	Vinkelhode: Retningsvektor i det grunnleg-gende koordinatsystemet B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Akse	Beregn programmerbare akser. Beregn den tilhørende akse-ID-en (indeks fra CfgAxis/axisList) for den angitte indeksen for aksen. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		11	Akse-ID	Beregn programmerbare akser. Beregn indeksen for aksen (X = 1, Y = 2, ...) for den angitte akse-ID-en. Indeks: akse-ID (indeks fra CfgAxis/axisList)
Modifisere geometrisk atferd				
	310	20	Akse	Diameterprogrammering: –1 = på, 0 = av
Aktuell systemtid				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (sanntid).
			1	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (forhåndsberegning).
		3	-	Lese bearbeidingstiden til det aktuelle NC-programmet.
Formatering for systemtid				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ t:mm
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
		5	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
		6	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
		7	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
		8	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
		9	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ
		10	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		11	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
		12	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD
		13	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: tt:mm:ss
		14	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm:ss
		15	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand global				
	330	0	-	0 = ingen GPS-innstilling aktiv 1 = ønsket GPS-innstilling aktiv
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand enkeltvis				
	331	0	-	0 = ingen GPS-innstilling aktiv 1 = ønsket GPS-innstilling aktiv
		1	-	GPS: grunnrotering 0 = av, 1 = på
		3	Akse	GPS: speiling 0 = av, 1 = på Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: forskyvning i modifisert emnesystem 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: dreiing i inndatasystem 0 = av, 1 = på
		6	-	GPS: matefaktor 0 = av, 1 = på
		8	-	GPS: håndrattoverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: virtuell verktøyakse VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: valg av koordinatsystemet for håndratt 0 = maskinkoordinatsystem M-CS 1 = emnekoordinatsystem W-CS 2 = modifisert emnekoordinatsystem mW-CS 3 = koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS
		16	-	GPS: forskyvning i emnesystemet 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: akseforskyvning 0 = av, 1 = på
Globale programinnstillinger GPS				
	332	1	-	GPS: vinkel for grunnrotering
		3	Akse	GPS: speiling 0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akse	GPS: forskyvning i modifisert emnekoordinat-system mW-CS Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: vinkel for rotering i inndata-koordinat-systemet I-CS
		6	-	GPS: matefaktor
		8	Akse	GPS: håndrattoverlagring Maksimum av verdien Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		9	Akse	GPS: verdi for håndrattoverlagring Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akse	GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W-CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Akse	GPS: akseforskyvning Indeks: 4–6 (A, B, C)
Koblende touch-probe TS				
	350	50	1	Touch-probe-type: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Linje i touch-probe-tabellen
		51	-	Effektiv lengde
		52	1	Effektiv radius for probekulen
			2	Avrundingsradius
		53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
			2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
		54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senter-forskyvning)
		55	1	Hurtiggang
			2	Mating ved måling
			3	Mating for forposisjonering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
		56	1	Maks. måleområde
			2	Sikkerhetsavstand
		57	1	Spindelorientering mulig 0 = nei, 1 = ja
			2	Vinkel på spindelorientering i grader
Bord-touch-probe til verktøymåling TT				
	350	70	1	TT: type touch-probe
			2	TT: linje i touch-probe-tabellen
		71	1/2/3	TT: sentrum for touch-probe (REF-system)
		72	-	TT: touch-probe-radius
		75	1	TT: hurtiggang
			2	TT: mating ved måling ved stående spindel
			3	TT: mating ved måling ved roterende spindel
		76	1	TT: maks. måleområde
			2	TT: sikkerhetsavstand for lengdemåling
			3	TT: sikkerhetsavstand for radiusmåling

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
			4	TT: avstand mellom fresens underkant og overkanten av nålen
		77	-	TT: spindelturtall
		78	-	TT: proberetning
		79	-	TT: Aktiver trådløs overføring
		80	-	TT: stopp ved utslag på touch-proben
Nullpunkt fra touch-probe-syklus (proberesultater)				
	360	1	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (inndata-koordinatsystem). Korrigeringer: lengde, radius og senterfor-skyvning
		2	Akse	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (maskinkoordinatsystem, bare akser fra den aktive 3D-kinematikken er tillatt som indeks). Korrigering: bare senterforskyvning
		3	Koordinater	Måleresultat i inndatasystemet til touch-probe-syklusene 0 og 1. Måleresultatet blir lest ut som koordinater. Korrigering: bare senterforskyvning.
		4	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (emnekoordinatsystem). Måleresultatet blir lest ut som koordinater. Korrigering: bare senterforskyvning
		5	Akse	Akseverdier, ikke korrigert
		6	Koordi-nat/akse	Lese ut måleresultatene som koordina-ter/akseverdier i inndatasystemet for probe-prosesser. Korrigering: bare lengde
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Feilstatus for probeprosessen: 0: Probeprosess vellykket –1: Probepunkt ikke nådd –2: Proben har allerede utslag ved begynnel-sen av probeprosessen

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
Lese hhv. skrive verdier fra aktiv nullpunkttabell				
	500	Row number	Kolonne	Lese verdier
Lese hhv. skrive verdier fra forhåndsinnstillingstabell (basistransformasjon)				
	507	Row number	1-6	Lese verdier
Lese hhv. skrive akseforskyvninger fra forhåndsinnstillingstabell				
	508	Row number	1-9	Lese verdier
Data for palettbearbeidingen				
	510	1	-	Aktiv linje
		2	-	Gjeldende palettnummer. Verdien i kolonnen NAME til den siste oppføringen av typen PAL. Hvis kolonnen er tom eller ikke inneholder noen tallverdi, blir verdien -1 gitt tilbake.
		3	-	Aktuell linje i palettabellen.
		4	-	Siste linje i NC-programmet i den aktuelle paletten.
		5	Akse	Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde programmert: 0 = nei, 1 = ja Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Akse	Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde Verdien er ugyldig hvis ID510 NR5 med tilsvarende IDX leverer verdien 0. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Linjenummer i plasstabell som det søkes frem til ved oppstart midt i programmet.
		20	-	Type palettbearbeiding? 0 = emneorientert 1 = verktøyorientert
		21	-	Automatisk fortsettelse etter NC-feil: 0 = sperret 1 = aktiv 10 = avbryte fortsettelse 11 = fortsette med den linjen i palettabellen som skulle bli utført som neste hvis NC-feilen ikke hadde oppstått 12 = fortsette med den linjen i palettabellen der NC-feilen har oppstått 13 = fortsette med neste palett

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese data fra punkttabell				
	520	Row number	10	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			11	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			1–3 X/Y/Z	Les verdi fra aktiv punkttabell.
Lese hhv. skrive aktiv forhåndsinnstilling				
	530	1	-	Nummeret på det aktive nullpunktet i den aktive nullpunkttabellen.
Aktivt palettnullpunkt				
	540	1	-	Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Leverer tilbake nummeret til det aktive nullpunktet. Hvis ikke et palettnullpunkt er aktivt, leverer funksjonen verdien –1 tilbake.
		2	-	Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Som NR1.
Verdier for basistransformasjon for palettnullpunktet				
	547	row number	Akse	Lese verdier for basistransformasjonen fra palett-forhåndsinnstillingstabellen.. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
Akseforskyvning fra palett-nullpunkttabell				
	548	Row number	Forskyvning	Lese verdier for akseforskyvningen fra palett-nullpunkttabellen.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-forskyvning				
	558	Row number	Forskyvning	Les. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lese og skrive maskintilstand				
	590	2	1-30	Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved valg av program.
		3	1-30	Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved strøm-brudd (persistent lagring).
Lese hhv. skrive Look-Ahead-parameter for en enkelt akse (maskinplan)				
	610	1	-	Minimal mating (**MP_minPathFeed**) i mm/min.
		2	-	Minimal mating ved hjørner (**MP_minCornerFeed**) i mm/min
		3	-	Mategrense for høy hastighet (**MP_maxG1Feed**) i mm/min
		4	-	Maks. rykk ved lav hastighet (**MP_maxPathJerk**) i m/s³
		5	-	Maks. rykk ved høy hastighet (**MP_maxPathJerkHi**) i m/s³
		6	-	Toleranse ved lav hastighet (**MP_pathTolerance**) i mm

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		7	-	Toleranse ved høy hastighet (**MP_pathTole-ranceHi**) i mm
		8	-	Maks. bortledning av rykk (**MP_maxPathYa-nk**) i m/s^4
		9	-	Toleransefaktor i kurver (**MP_curveTolFactor**)
		10	-	Andel av maks. tillatt rykk ved krumningsend-ring (**MP_curveJerkFactor**)
		11	-	Maks. rykk ved probebevegelser (**MP_pa-thMeasJerk**)
		12	-	Vinkeltoleranse ved bearbeidingsmating (**MP_angleTolerance**)
		13	-	Vinkeltoleranse ved hurtiggang (**MP_angleTo-lerance**)
		14	-	Maks. hjørnevinkel for polygon (**MP_maxPo-lyAngle**)
		18	-	Radialakselerering ved bearbeidingsmating (**MP_maxTransAcc**)
		19	-	Radialakselerering ved hurtiggang (**MP_max-TransAccHi**)
		20	Indeks for fysisk akse	Maks. mating (**MP_maxFeed**) i mm/min
		21	Indeks for fysisk akse	Maks. akselerering (**MP_maxAcceleration**) i m/s^2
		22	Indeks for fysisk akse	Maks. overgangsrykk for aksen ved hurtig-gang (**MP_axTransJerkHi**) i m/s^2
		23	Indeks for fysisk akse	Maks. overgangsrykk for aksen ved bearbei-dingsmating (**MP_axTransJerk**) i m/s^3
		24	Indeks for fysisk akse	Forhåndsstyring for akselerering (**MP_compAcc**)
		25	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk ved lav hastighet (**MP_ax-PathJerk**) i m/s^3
		26	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk ved høy hastighet (**MP_axPathJerkHi**) i m/s^3
		27	Indeks for fysisk akse	Nøyaktigere toleransebetraktning i hjørner (**MP_reduceCornerFeed**) 0 = slått av, 1 = slått på
		28	Indeks for fysisk akse	DCM: Maksimal toleranse for lineærakser i mm (**MP_maxLinearTolerance**)
		29	Indeks for fysisk akse	DCM: Maksimal vinkeltoleranse i [°] (**MP_maxAngleTolerance**)
		30	Indeks for fysisk akse	Toleranseovervåkning for kjedet gjenge (**MP_threadTolerance**)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		31	Indeks for fysisk akse	Formen (**MP_shape**) til **axisCutterLoc**-filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisCutter-Loc**-filteret i Hz
		33	Indeks for fysisk akse	Formen (**MP_shape**) til **axisPosition**-filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisPosition**-filteret i Hz
		35	Indeks for fysisk akse	Organisering av filtre for driftsmodusen **Manuell drift** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisCutter-Loc**-filteret
		37	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisPo-sition**-filteret
		38	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk for probebevegelser (**MP_axMeasJerk**)
		39	Indeks for fysisk akse	Vektlegging av filterfeilen for beregning av filteravviket (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde posisjonsfilter (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde CLP-filter (**MP_maxH-scOrder**)
		42	-	Maks. mating for aksen ved bearbeidingsma-ting (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maksimal baneakselerering ved bearbeidings-mating (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maksimal baneakselerering ved hurtiggang (**MP_maxPathAccHi**)
		51	Indeks for fysisk akse	Kompensering for konturfeilen i rykkefasen (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Indeks for fysisk akse	kv-faktor for posisjonsregulatoren i 1/s (**MP_kvFactor**)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Måle den maksimale toppbelastningen for en akse				
	621	0	Indeks for fysisk akse	Avslutt målingen av den dynamiske belast-ningen og lagre resultatet i den angitte Q-parameteren.
Lese SIK-innhold				
	630	0	Alternativnr.	Det kan fastslås eksplisitt om SIK-alternativet som er angitt under **IDX**, er valgt eller ikke. 1 = alternativet er aktivert 0 = alternativet er ikke aktivert
		1	-	Det kan fastslås om Feature Content Level (for oppgraderingsfunksjoner) er valgt og hvilket Feature Content Level som er valgt. –1 = ingen FCL valgt <Nr.> = valgt FCL
		2	-	Lese serienummeret til SIK -1 = ingen gyldig SIK i systemet
		10	-	Beregne styringstype: 0 = iTNC 530 1 = NCK-basert styring (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
Skrive data for overvåkning av ubalanse				
	850	10	-	Aktivere og deaktivere overvåkning av ubalan-se 0 = overvåkning av ubalanse ikke aktiv 1 = overvåkning av ubalanse aktiv
Teller				
	920	1	-	Planlagte emner. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
		2	-	Allerede produserte emner. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
		12	-	Emner som fortsatt skal produseres. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
Lese og skrive data for det gjeldende verktøyet				
	950	1	-	Verktøylengde L
		2	-	Verktøyradius R
		3	-	Verktøyradius R2
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Toleranse verktøyradius DR2
		7	-	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		8	-	Nummer på søsterverktøy RT
		9	-	Maksimal levetid TIME1
		10	-	Maksimal levetid TIME2 ved TOOL CALL
		11	-	Aktuell levetid CUR.TIME
		12	-	PLS-status
		13	-	Skjærelengde i verktøyaksen LCUTS
		14	-	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antall skjær CUT
		16	-	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	-	TT: Slitetoleranse radius RTOL
		18	-	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, –1 = negativ
		19	-	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	-	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	-	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	-	Maksimalt turtall [o/min] NMAX
		32	-	Spissvinkel TANGLE
		34	-	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	-	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	-	Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	-	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	-	Tidsstempel for siste bruk
		39	-	ACC
		40	-	Stigning for gjengesykluser
		41	-	AFC: referanselast
		42	-	AFC: overbelastning forvarsel
		43	-	AFC: overbelastning NC-stopp
		44	-	Verktøyets standtid overdratt
Lese og skrive data for det gjeldende dreieverktøyet				
	951	1	-	Verktøynummer
		2	-	Verktøylengde XL
		3	-	Verktøylengde YL
		4	-	Verktøylengde ZL
		5	-	Toleranse verktøylengde DXL
		6	-	Toleranse verktøylengde DYL

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		7	-	Toleranse verktøylengde DZL
		8	-	Skjæreradius RS
		9	-	Verktøyorientering TO
		10	-	Orienteringsvinkel for spindel ORI
		11	-	Innstillingsvinkel P_ANGLE
		12	-	Spissvinkel T_ANGLE
		13	-	Forsenkningsbredde CUT_WIDTH
		14	-	Type (f.eks. grovbearbeidings-, glatte-, gjenge-, forsenkings- eller knappverktøy)
		15	-	Skjærelengde CUT_LENGTH
		16	-	Korrigering av verktøydiameteren WPL-DX-DIAM i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS
		17	-	Korrigering av verktøylengden WPL-DZL i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS
		18	-	Toleranse forsenkningsbredde
		19	-	Toleranse skjæreradius

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
Ledig minneområde for verktøybehandling.				
	956	0-9	-	Ledig dataområde for verktøybehandling. Dataene blir ikke stilt tilbake ved et program-avbrudd.
Verktøyinnsats og -tilordning				
	975	1	-	Verktøyinnsatstest for det aktuelle NC-programmet: Resultat –2: Ingen test mulig, funksjonen er slått av i konfigurasjonen Resultat –1: Ingen test mulig, verktøyinnsats-fil mangler Resultat 0: OK, alle verktøy tilgjengelig Resultat 1: Test ikke OK
		2	Linje	Kontroller tilgjengeligheten til verktøyene som trengs i paletten fra linje IDX i den aktuelle palettabellen. –3 = I linje IDX er det ikke definert noen palett eller funksjonen ble kalt opp utenfor palettbearbeidingen –2 / –1 / 0 / 1 se NR1
Løfte verktøyet ved NC-stopp				
	980	3	-	(Denne funksjonen er utdatert – HEIDEN-HAIN anbefaler: Ikke bruk den lenger.) ID980 NR3 = 1 er likeverdig med ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 virker likeverdig med ID980 NR1 = 0. Andre verdier er ikke tillatt.) Frigi løfting til verdien som er definert i CfgLiftOff: 0 = sperre løfting 1 = frigi løfting
Touch-probe-sykluser og koordinattransformasjoner				
	990	1	-	Fremkjøringsmåte: 0 = standard fremgangsmåte, 1 = kjøre til probeposisjon uten korrigering. Effektiv radius, sikkerhetsavstand null
		2	16	Maskindriftsmodus automatisk/manuell
		4	-	0 = nål har ikke utslag 1 = nål har utslag
		6	-	Bord-touch-probe TT aktiv? 1 = ja 0 = nei
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parame-ternr.	Fastslå verktøynummer fra verktøynavn. Returverdien retter seg etter de konfigurerte reglene for å søke etter søsterverktøyet. Hvis det finnes flere verktøy med samme navn, blir det første verktøyet i verktøytabel-len levert.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
				Hvis verktøyet som er valgt i henhold til regle-ne, er sperret, blir et søsterverktøy levert tilbake. –1: Finner ikke noe verktøy med det overfør-te navnet i verktøytabellen eller alle relevante verktøy er sperret.
		16	0	0 = overføre kontrollen over kanalspindelen til PLS, 1 = overta kontrollen over kanalspindelen
			1	0 = overføre kontrollen over verktøyspindelen til PLS, 1 = overta kontrollen over verktøyspindelen
		19	-	Undertrykke probebevegelser i sykluser: 0 = bevegelse blir undertrykt (parame-ter CfgMachineSimul/simMode er ikke lik FullOperation eller driftsmodus **Programtest** er aktiv) 1 = bevegelse blir utført (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrives for testformål)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Utførelsesstatus				
	992	10	-	Mid-program-oppstart aktiv 1 = ja, 0 = nei
		11	-	Mid-program-oppstart – informasjon for blokksøk: 0 = NC-program uten mid-program-oppstart startet 1 = Iniprog-systemsyklus før blokksøk blir utført 2 = Blokksøk pågår 3 = Funksjoner blir sporet –1 = Iniprog-syklus før blokksøk ble avbrutt –2 = Avbrudd under blokksøk –3 = Avbrudd av mid-program-oppstart etter søkefasen, før eller under sporing av funksjo-ner –99 = implisitt Cancel
		12	-	Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CANCEL-makroen: 0 = ikke noe avbrudd 1 = avbrudd på grunn av feil eller nødstopp 2 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp i blokksentrum 3 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp ved blokkgrense
		14	-	Nummer på siste FN14-feil
		16	-	Ekte utførelse aktiv? 1 = utførelse, 0 = simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafikk aktiv? 1 = ja 0 = nei
		18	-	Føre med programmeringsgrafikk (funksjons-tast **AUTOM. TEGNING**) aktiv? 1 = ja 0 = nei
		20	-	Informasjon for frese-/dreiebearbeiding: 0 = frese (etter **FUNCTION MODE MILL**) 1 = dreie (etter **FUNCTION MODE TURN**) 10 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra dreiemodus til fresemodus 11 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra fresemodus til dreiemodus
		30	-	Interpolering av flere akser tillatt? 0 = nei (f.eks. ved banestyring) 1 = ja
		31	-	R+/R– i MDI-modus mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		32	0	Syklusoppkalling mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja
			Syklusnum-mer	Enkeltsykluser er frigitt: 0 = nei 1 = ja
		40	-	Kopiere tabeller i BA **Programtest**? Verdi 1 blir angitt ved programvalg og når funksjonstasten **RESET+START** blir bekreftet. Systemsyklusen **iniprog.h** kopierer så tabel-lene og stiller tilbake systemdatoen. 0 = nei 1 = ja
		101	-	M101 aktiv (synlig tilstand)? 0 = nei 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nei 1 = ja
Aktiver delfil for maskinparameter				
	1020	13	QS-parame-ternr.	Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet? 1 = ja 0 = nei
Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser				
	1030	1	-	Vise feilmelding **Spindel dreies ikke**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nei, 1 = ja
			-	Vise feilmelding **Kontroller fortegnsdybde**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nei, 1 = ja
Skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid				
	2000	10	Flaggnr.	PLS-flagg Generelle merknader for NR10 til NR80: Funksjonene blir utført synkront med sannti-den, dvs. funksjonen blir først utført når utførelsen har nådd det tilsvarende stedet. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommando-ene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2000 og synkronisere utførelsen med sanntiden ved hjelp av **FN20: WAIT FOR SYNC**.
		20	Inndatanr.	PLS-inndata
		30	Utdatanr.	PLS-utdata
		40	Tellernr.	PLS-teller
		50	Tidsurnr.	PLS-tidsur
		60	Byte-nr.	PLS-byte

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		70	Ordnr.	PLS-ord
		80	Dobbeltordnr.	PLS-dobbeltord
Ikke skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid				
	2001	10-80	se ID2000	Som ID2000 NR10 til NR80, men ikke synkront med sanntiden. Funksjonen blir utført i forhåndsregning. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommandoene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2001.
Bittest				
	2300	Number	Bitnummer	Funksjonen kontroller om en bit er satt til et tall. Tallet som skal kontrolleres, blir overført som NR, og den etterspurte biten som IDX, hvor IDX0 betegner biten med lavest verdi. For å kalle opp funksjonen for store tall må NR overføres som Q-parameter. 0 = bit ikke angitt 1 = bit angitt
Lese programinformasjon (systemstreng)				
	10010	1	-	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palettprogrammet.
		2	-	Bane for NC-program som er synlig i blokkvis-ningen.
		3	-	Bane for syklus valgt med **SEL CYCLE** eller **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, hhv. bane for den aktuelt valgte syklusen.
		10	-	Bane for program valgt med **SEL PGM „...“**.
Lese kanaldata (systemstreng)				
	10025	1	-	Navnet til bearbeidingskanalen (Key)
Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)				
	10040	1	-	Symbolsk navn på forhåndsinnstillingstabel-len.
		2	-	Symbolsk navn på nullpunkttabellen.
		3	-	Symbolsk navn på palett-nullpunkttabellen.
		10	-	Symbolsk navn på verktøytabellen.
		11	-	Symbolsk navn på plasstabell.
		12	-	Symbolsk navn på dreieverktøytabellen.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert under verktøyoppkalling (systemstreng)				
	10060	1	-	Verktøynavn
Lese maskinkinematikk (systemstreng)				
	10290	10	-	Symbolsk navn på maskinkinematikken som er programmert med **FUNCTIONMODE MILL** hhv. **FUNCTION MODE TURN** fra Chann-els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite-Models.
Kjøreområdeveksling (systemstreng)				
	10300	1	-	Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreområdet
Lese gjeldende systemtid (systemstreng)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 og 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 og 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Med **DAT** i **SYSSTR(...)** kan det alternativ angis en systemtid i sekunder som skal brukes til formateringen.
Lese dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)				
	10350	50	-	Type touch-probe TS fra kolonnen TYPE i touch-probe-tabellen (**tchprobe.tp**).
		70	-	Type bord-touch-probe TT fra CfgTT/type.
		73	-	Nøkkelnavn for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT**
Lese og skrive dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)				
	10350	74	-	Serienummer for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT**
Lese data for palettbearbeiding (systemstreng)				
	10510	1	-	Navnet på paletten
		2	-	Bane for palettabellen som er valgt
Lese versjonsidentifikator for NC-programvare (systemstreng)				
	10630	10	-	Strengen tilsvarer formatet til den viste versjonsidentifikatoren, altså f.eks. **340590 09** eller **817601 05 SP1**.
Informasjon for ubalansesyklus (systemstreng)				
	10855	1	-	Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
Lese data for gjeldende verktøy (systemstreng)				
	10950	1	-	Navnet på det gjeldende verktøyet
		2	-	Oppføring i DOC-kolonnen for det aktive verktøyet
		3	-	AFC-reguleringsinnstilling
		4	-	Verktøybærerkinematikk
		5	-	Oppføring fra kolonnen DR2TABLE – filnavn for korrekturverditabellen for 3D-ToolComp

Sammenligning: D18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du D18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 640.

I de fleste tilfellene har denne funksjonen blir erstattet av en annen.

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
ID 10 Programinformasjon			
1	-	MM/inch-status	Q113
2	-	Overlappingsfaktor ved lommefresing	CfgRead
4	-	Nummer på den aktive bearbeidingssyklu-sen	ID 10 nr. 3
ID 20 Maskinstatus			
15	Log. akse	Tilordning mellom logisk og geometrisk akse	
16	-	Mating overgangskretser	
17	-	Aktuelt valgt kjøreområde	SYSTRING 10300
19	-	Maksimalt spindelturtall ved aktuelt girtrinn og spindel	Høyeste girtrinn: ID 90 nr. 2
ID 50 Data fra verktøytabell			
23	Verktøynr.	PLS-verdi	1)
24	Verktøynr.	Probe senterforskyvning i hovedakse CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Verktøynr.	Probe senterforskyvning i hjelpeakse CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Verktøynr.	Spindelvinkel ved kalibrering CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Verktøynr.	Verktøytype for pocket table PTYP	2)
29	Verktøynr.	Posisjon P1	1)
30	Verktøynr.	Posisjon P1	1)
31	Verktøynr.	Posisjon P3	1)
33	Verktøynr.	Gjengestigning Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Data fra pocket table			
6	Plassnr.	Verktøytype	2)

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
7	Plassnr.	P1	2)
8	Plassnr.	P2	2)
9	Plassnr.	P3	2)
10	Plassnr.	P4	2)
11	Plassnr.	P5	2)
12	Plassnr.	Plass reservert: 0=nei, 1=ja	2)
13	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen over opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
14	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen under opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
15	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
16	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
ID 56 Filinformasjon			
1	-	Antall linjer i verktøytabellen	
2	-	Antall linjer i den aktive nullpunkttabellen	
3	Forhåndsinn-stilte	Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunkttabellen	
4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN26: TABOPEN	
ID 214 Gjeldende konturdata			
1	-	Konturovergangsmodus	
2	-	maks. lineariseringsfeil	
3	-	Modus for M112	
4	-	Tegnmodus	
5	-	Modus for M124	1)
6	-	Spesifikasjon for konturlommebearbeiding	
7	-	Filtergrad for reguleringskrets	
8	-	Toleranse programmert via syklus 32 eller MP 1096	ID 30 nr. 48
ID 240 Nom. posisjon i REF-system			
8	-	Faktisk posisjon i REF-system	
ID 280 Informasjon om M128			
2	-	Mating, programmert med M128	ID 280 Nr. 3
ID 290 Veksle kinematikk			
1	-	Linje i den aktive kinematikktabellen	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr.	Forespørsel om biter i MP7500	Cfgread
3	-	Status kollisjonsovervåkning gammel	Kan slås av og på i NC-program-met

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
4	-	Status kollisjonsovervåkning ny	Kan slås av og på i NC-programmet
ID 310 Modifikasjoner av geometrisk atferd			
116	-	M116: -1=på, 0=av	
126	-	M126: -1=på, 0=av	
ID 350 Data fra touch-probe			
10	-	TS: touch-probe akse	ID 20 Nr. 3
11	-	TS: Aktiv kuleradius	ID 350 NR 52
12	-	TS: Effektiv lengde	ID 350 NR 51
13	-	TS: Radius innstillingsring	
14	1/2	TS: Senterforskyvn. hovedakse/hjelpeakse	ID 350 NR 53
15	-	TS: Retning på senterforskyvning i forhold til 0°-stilling	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Sentrum X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Plateradius	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
ID 370 Innstillinger for touch-probe-syklus			
1	-	Ikke kjør ut til sikkerhetsavstand ved syklus 0.0 og 1.0 (samme som ID990 NR1)	ID 990 Nr. 1
2	-	MP 6150 Måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Maskinilgang som måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Målemating	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Vinkelføring på/av	ID 350 NR 57
ID 501 Nullpunkttabell (REF-system)			
Linje	Kolonne	Verdi i nullpunkttabell	Referansepunkt-tabell
ID 502 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi fra nullpunkttabell samtidig som det tas hensyn til det aktive bearbeidingssystemet	
ID 503 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi direkte fra nullpunkttabell	ID 507
ID 504 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese grunnrotering fra nullpunkttabellen	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Nullpunkttabell			
1	-	0=Ingen nullpunkttabell valgt 1=Nullpunkttabell valgt	
ID 510 Data for palettbearbeiding			

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
7	-	Teste å henge inn en oppspenning fra PAL-linjen	
ID 530 Aktivt nullpunkt			
2	Linje	Linjen i aktiv forhåndsinnstillingstabell er skrivebeskyttet: 0 = nei, 1 = ja	FN 26/28 Lese ut kolonnen Locked
ID 990 Fremgangsmåte for fremkjøring			
2	10	0 = kjøring ikke i mid-program-oppstart 1 = kjøring i mid-program-oppstart	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Forhåndsinn-stilte	Antall akser som er programmert i den valgte nullpunkttabellen	
ID 1000 Maskinparameter			
MP-nummer	MP-indeks	Verdien til maskinparameteren	CfgRead
ID 1010 Maskinparameter definert			
MP-nummer	MP-indeks	0 = maskinparameter finnes ikke 1 = maskinparameter finnes	CfgRead

1) Funksjoner eller tabellkolonner finnes ikke

2) Lese ut tabellcelle med FN 26/28 eller SQL

16.2 Oversiktstabeller

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	216
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	216
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1			■	216
M3 M4 M5	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP		■ ■	 ■	216
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP			■	216
M8 M9	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV		■	 ■	216
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på		■ ■		216
M30	Samme funksjon som M2			■	216
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)		■	 ■	Syklu-serhåndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet		■		217
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen		■		217
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°		■		387
M97	Bearbeiding av små konturtrinn			■	220
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	221
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Syklu-serhåndbok
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101			■ ■	124
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107			■ ■	124
M109 **M110** M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) Tilbakestille M109/M110		■ ■	 ■	223
M116 M117	Mating ved roteringsakser i mm/min Tilbakestille M116		■	 ■	385
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		227
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		225
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126		■	 ■	386
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128		■	 ■	388

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		219
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining		■		223
M137	Tilbakestille M136				
M138	Velge dreieakser		■		391
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen		■		229
M143	Slette grunnrotering		■		232
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken		■		392
M145	Tilbakestille M144			■	
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe		■		231
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp		■		233
M149	Tilbakestille M148			■	

Brukerfunksjoner

Brukerfunksjoner		
Kort beskrivelse	■	Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
	■	Fjerde NC-akse og hjelpeakse
		eller
	□	ytterligere 8 akser eller ytterligere 7 akser pluss 2. spindel
	■	Digital strøm- og turtallsregulering
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO	
Posisjonsangivelser	■	Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater
	■	Måleangivelser, absolutte eller inkrementale
	■	Visning og inntasting i mm eller inch
Verktøykorrekturer	■	Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde
	■	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 NC-blokker (M120)
	2	Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne NC-programmet på nytt
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy	
Konstant banehastighet	■	Basert på verktøyets midtpunktbane
	■	I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres	
3D-bearbeiding (Advanced Function Set 2)	**2**	Spesielt jevne bevegelser
	2	3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
	2	Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen til verktøyførings-punktet (verktøyspiss eller kulesentrum) endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Hold verktøyet loddrett på konturen
	2	Radiuskorrigering av verktøy loddrett mot bevegelses- og verktøyretningen
Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)	**1**	Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
	1	Mating i mm/min

Brukerfunksjoner		
Konturelementer	■	Linje
	■	Fas
	■	Sirkelbane
	■	Sirkelsentrum
	■	Sirkelradius
	■	Sirkelbane som tilkobles tangentielt
	■	Hjørneavrunding
Kjøre mot og forlate konturen	■	Via linje: tangentielt eller loddrett
	■	Via sirkel
Fri konturprogrammering FK	■	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■	Underprogrammer
	■	Programmeringsgjentakelse
	■	Vilkårlig NC-program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■	Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping
	■	Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer
	■	Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning
	■	Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger
	■	Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer
	■	Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklete flater
	■	Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter
	■	Punktmal på sirkel og linjer
	■	Konturlomme, konturparallell
	■	Konturkjede
	■	Sykluser for dreiearbeid
	■	I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent
Koordinatomregning	■	Forskyving, rotering, speiling
	■	Målefaktor (aksespesifikk)
	1	Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1)

Brukerfunksjoner		
Q-parameter Programmering med variabler	■	Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α, cos α, rotfunksjoner
	■	Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >)
	■	Regning med parentes
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π, avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma
	■	Funksjoner for sirkelberegning
	■	Strengparameter
Programmeringshjelp	■	Lommekalkulator
	■	Fargefremheving av syntakselementene
	■	Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	■	Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger
	■	Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	■	Kommentarblokker i NC-programmet
Teach in	■	Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet

Brukerfunksjoner		
Testgrafikk Visningstyper	■	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres
	■	Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	■	Forstørre utsnittet
Programmeringsgrafikk	■	I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres
Bearbeidingsgrafikk Visningstyper	■	Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■	Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen **Programtest**
	■	Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring
Ny start mot kontur	■	Mid-programoppstart mot en vilkårlig NC-blokk i NC-programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen
	■	Avbryte NC-program, forlate kontur og kjøre frem igjen
Nullpunkttabeller	■	Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt
Touch-probe-sykluser	■	Kalibrere touch-probe
	■	Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	■	Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	■	Måle emner automatisk
	■	Sykluser for automatisk verktøymåling
	■	Sykluser for automatisk kinematikkmåling

16.3 Forskjeller mellom TNC 640 og iTNC 530

Sammenligning: PC-programvare

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
M3D Converter for oppretting av høyoppløselige kollisjonsobjekter for kollisjonsovervåkningen DCM	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
ConfigDesign for konfigurering av maskinparameterne	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
TNCanalyzer for analyse og vurdering av servicefiler	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programinntasting		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-redigeringsprogram	■ X, kan redigeres direkte	■ X, kan redigeres etter endring
Posisjonsangivelser		
■ Sette siste verktøyposisjon som pol (tom CC-blokk)	■ X (feilmelding, hvis poloverføring ikke er entydig)	■ X
■ Splineblokker (**SPL**)	■ –	■ X, med alternativ nr. 9
Verktøytabell		
■ Administrere verktøytyper fleksibelt	■ X	■ –
■ Filtrert visning av verktøy som kan velges	■ X	■ –
■ Sorteringsfunksjon	■ X	■ –
■ Kolonnenavn	■ Delvis med _	■ Delvis med **-**
■ Formularvisning	■ Omkobling per tast, skjerminndeling	■ Omkobling per funksjonstast
■ Bytte verktøytabell mellom TNC 640 og iTNC 530	■ X	■ Ikke mulig
Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober	X	–
Grensesnittdataberegning: Automatisk beregning av spindelturtall og mating	■ Enkel skjæredatamaskin uten lagrede tabeller ■ Skjæredatamaskin med lagrede teknologitabeller	Ved hjelp av teknologitabeller

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Definere valgfrie tabeller	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner ■ Kan defineres via konfigurasjonsdata ■ Tabellnavn og kolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn ■ Lese og skrive via SQL-funksjoner	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner
Kjøring i verktøyets akseretning		
■ Manuell drift (3D-ROT-meny)	■ X	■ X, FCL2-funksjon
■ Håndrattoverlagret	■ X	■ X, alternativ nr. 44
Mateinntasting:		
■ **FU** (mating per omdreining mm/1)	■ –	■ X
■ **FZ** (tannmating)	■ –	■ X
■ **FT** (tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
Fri konturprogrammering FK		
■ Konvertere FK-program etter klartekst	■ –	■ X
■ FK-blokker i kombinasjon med **M89**	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maks. labelnumre	■ 65535	■ 1000
■ Underprogrammer	■ X	■ X
■ Nestingsdybde for underprogrammer	■ 20	■ 6

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
■ D15: PRINT	■ –	■ X
■ D25: PRESET	■ –	■ X
■ D29: PLC LIST	■ X	■ –
■ D31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ D32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ D37: EXPORT	■ X	■ –
■ Skrive til LOG-fil med **D16**	■ X	■ –
■ Vise parameterinnhold i den ekstra statusvisningen	■ X	■ –
■ **SQL**-funksjoner for lesing og skriving av tabeller	■ X	■ –
Grafikkstøtte		
■ Programmeringsgrafikk 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funksjon (**TEGNE PÅ NYTT**)	■ –	■ X
■ Vise gitterlinjer som bakgrunn	■ X	■ –
■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X	■ X
■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer	■ –	■ X
■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro	■ X (avviker fra faktisk utførelse)	■ X
Nullpunkttabell		
■ Linje 0 i nullpunkttabellen kan redigeres manuelt	■ X	■ –

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programmeringshjelp:		
■ Fargefremheving av syntakselementene	■ X	■ –
■ Lommekalkulator	■ X (vitenskapelig)	■ X (standard)
■ Endre NC-blokker til kommentarer	■ X	■ –
■ Inndelingsblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsvisning i programtesten	■ –	■ X
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:		
■ Oppspenningsutstyrsovervåking	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Verktøyholderbehandling	■ X	■ X, alternativ nr. 40
CAM-støtte:		
■ Overta konturer fra Step-data og Iges-data	■ X, alternativ nr. 42	■ –
■ Overta bearbeidingsposisjoner fra Step-data og Iges-data	■ X, alternativ nr. 42	■ –
■ Offline-filter for CAM-filer	■ –	■ X
■ Stretch-filter	■ X	■ –
MOD-funksjoner:		
■ Generelle	■ Konfigurasjonsdata	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjelpefiler med servicefunksjoner	■ –	■ X
■ Kontroll av lagringsmedium	■ –	■ X
■ Laste servicepakker	■ –	■ X
■ Bestemme akser for å overta aktuell posisjon	■ –	■ X
■ Konfigurere teller	■ X	■ –

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Spesialfunksjoner:		
■ Opprette reverserende program	■ –	■ X
■ Definere teller med **FUNCTION COUNT**	■ X	■ –
■ Definere forsinkelse med **FUNCTION FEED**	■ X	■ –
■ Definere forsinkelse med **FUNCTION DWELL**	■ X	■ –
■ Bestemme tolkningen av de programmerte koordinatene med **FUNCTION PROG PATH**	■ X	■ –
Statusvisninger:		
■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres	■ X	■ –
■ Grafisk visning av gjenværende gangtid	■ –	■ X
Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet	–	X

Sammenligning: Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	TNC 640	iTNC 530
M00	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV	X	X
M01	Valgfri programkjøring STOPP	X	X
M02	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1	X	X
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	X	X
M06	Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP	X	X
M08 M09	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV	X	X
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	X	X
M30	Samme funksjon som M02	X	X
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskin)	X	X
M90	Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 640)	–	X
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnull-punktet	X	X
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	X	X
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	X	X
M97	Bearbeiding av små konturtrinn	X	X
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer	X	X
M99	Blokkvis syklusoppkalling	X	X
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101	X	X
M103	Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi)	X	X
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist	– (anbefalt: syklus 247)	X
M105 M106	Gjennomføre bearbeiding med andre k_v-faktor Gjennomføre bearbeiding med første k_v-faktor	–	X
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107	X	X
M109 **M110** M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og matereduserin g) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare matereduse-ring) Tilbakestille M109/M110	X	X

M	Funksjon	TNC 640	iTNC 530
M112 M113	Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst kontur-overganger Tilbakestille M112	– (anbefalt: syklus 32)	X
M114 M115	Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser Tilbakestille M114	– (anbefalt: M128, TCPM)	X, alternativ nr. 8
M116 M117	Mating ved rundbord i mm/min Tilbakestille M116	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	X	X
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	X	X
M124	Konturfilter	– (mulig via bruker-parametere)	X
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126	X	X
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinat-system	X	X
M134 M135	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjo-neringer med dreieakser Tilbakestille M134	–	X
M136 M137	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining Tilbakestille M136	X	X
M138	Velge dreieakser	X	X
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	X	X
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe	X	X
M142	Slette modal programmeringsinformasjon	–	X
M143	Slette grunnrotering	X	X
M144 M145	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken Tilbakestille M144	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M148 M149	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp Tilbakestille M148	X	X
M150	Forbikoble endebrytermeldinger	– (mulig via FN 17)	X
M197	Avrund hjørner	X	–
M200 **-** **M204**	Laserskjærefunksjoner	–	X

Sammenligning: Sykluser

Syklus	TNC 640	iTNC 530
1 **DYBDEBORING** (anbefalt: syklus 200, 203, 205)	–	X
2 **GJENGEBORING** (anbefalt: syklus 206, 207, 208)	–	X
3 **NOTFRESING** (anbefalt: syklus 253)	–	X
4 **LOMMEFRESING** (anbefalt: syklus 251)	–	X
5 **RUND LOMME** (anbefalt: syklus 252)	–	X
6 **UTFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22)	–	X
7 **NULLPUNKT**	X	X
8 **SPEILING**	X	X
9 **FORSINKELSE**	X	X
10 **ROTERING**	X	X
11 **SKALERING**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTERING**	X	X
14 **KONTURGEOMETRI**	X	X
15 **FORBORING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21)	–	X
16 **KONTURFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24)	–	X
17 **GJENGEBORING GS** (anbefalt: syklus 207, 209)	–	X
18 **GJENGESKJAERING**	X	X
19 **ARBEIDSPLAN**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
20 **KONTURDATA**	X	X
21 **FORBORING**	X	X
22 **UTFRESING**	X	X
23 **BUNNPLAN DYBDE**	X	X
24 **SIDETOLERANSE**	X	X
25 **KONTURKJEDE**	X	X
26 **SKALERING AKSE**	X	X
27 **SYLINDERMANTEL**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
28 **SYLINDERMANTEL**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
29 **SYLINDERMANTEL STEG**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
30 **ARBEIDE MED CAM-DATA**	–	X
32 **TOLERANSE**	X	X
39 **SYL.MANTEL- KONTUR**	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
200 **BORING**	X	X
201 **SLIPING**	X	X
202 **UTBORING**	X	X
203 **UNIVERSALBORING**	X	X
204 **SENKING BAKFRA**	X	X

Syklus	TNC 640	iTNC 530
205 **UNIVERSALDYPBORING**	X	X
206 **GJENGEBORING**	X	X
207 **GJENGEBORING GS**	X	X
208 **FRESEBORING**	X	X
209 **GJENGEBORING AVBR.**	X	X
210 **SLOT RECIP.** 230 **SLOT RECIP. PLNG** (anbefalt: syklus 253)	–	X
211 **RUND NOT** (anbefalt: syklus 254)	–	X
212 **SLETTFRES LOMME** (anbefalt: syklus 251)	–	X
213 **SLETTFRES TAPP** (anbefalt: syklus 256)	–	X
214 **R. LOMME SLETTFRES** (anbefalt: syklus 252)	–	X
215 **R. TAPP SLETTFRES** (anbefalt: syklus 257)	–	X
220 **POLART MOENSTER**	X	X
221 **LINJEMOENSTER**	X	X
225 **GRAVERING**	X	X
230 **MELLOMLAGRING** (anbefalt: syklus 233)	–	X
231 **SKRAFLATE**	–	X
232 **PLANFRES**	X	X
233 **PLANFRESING**	X	–
239 **BEREGNE LAST**	X, alternativnr. 143	–
240 **SENTRERING**	X	X
241 **ENKELTLIPPE-DYPBOR.**	X	X
247 **FASTSETT NULLPUNKT**	X	X
251 **REKTANGUL. LOMME**	X	X
252 **RUND LOMME**	X	X
253 **NOTFRESING**	X	X
254 **RUND NOT**	X	X
256 **FIRKANTTAPP**	X	X
257 **SIRKELTAPP**	X	X
258 **FLERHJORNETAPPER**	X	–
262 **GJENGEFRESING**	X	X
263 **FORSENKN.GJENGEFRES.**	X	X
264 **BOREGJENGEFRESING**	X	X
265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.**	X	X
267 **FR. UTVENDIG GJENGE**	X	X
270 **KONTURSYKLUSDATA** for innstilling av atferden til syklus 25	X	X
275 **KONTURNOT VIRVELFR.**	X	X
276 **KONTURKJEDE 3D**	X	X
285 **DEFINERE TANNHJUL**	X, alternativ nr. 157	–

Syklus	TNC 640	iTNC 530
286 **GJENGEFRESE TANNHJUL**	X, alternativ nr. 157	–
287 **AVSTIKKE TANNHJUL**	X, alternativ nr. 157	–
290 **INTERPOLASJONSROT.**	–	X, alternativ nr. 96
291 **INT.POL.DREI. KOBL.**	X, alternativ nr. 96	–
292 **INT.POL.DREI. KONT.**	X, alternativ nr. 96	–
800 **TILPASSE ROTASJ.SYS.**	X, alternativ nr. 50	–
801 **TILBAKESTILL DREIESYSTEM**	X, alternativ nr. 50	–
810 **DREIING KONTUR LANGS**	X, alternativ nr. 50	–
811 **DREI AVSATS LANGS**	X, alternativ nr. 50	–
812 **AVSATS LANGS UTV.**	X, alternativ nr. 50	–
813 **DREINING NEDSENKNING LANGS**	X, alternativ nr. 50	–
814 **DREIE SENKNING LANGS UTV.**	X, alternativ nr. 50	–
815 **DREI KONTURPARALLELT**	X, alternativ nr. 50	–
820 **DREIING KONTUR PLAN**	X, alternativ nr. 50	–
821 **DREI AVSATS PLAN**	X, alternativ nr. 50	–
822 **AVSATS PLAN UTV.**	X, alternativ nr. 50	–
823 **DREIE SENKNING PLAN**	X, alternativ nr. 50	–
824 **DREIE SENKNING PLAN UTV.**	X, alternativ nr. 50	–
830 **GJENGE KONTURPARALLELL**	X, alternativ nr. 50	–
831 **GJENGE LANGS**	X, alternativ nr. 50	–
832 **GJENGE UTVIDET**	X, alternativ nr. 50	–
840 **FORS.DR. KONT. RAD.**	X, alternativ nr. 50	–
841 **STIKKROT. ENKELT HJUL**	X, alternativ nr. 50	–
842 **FORS.DR. UTV. HJUL.**	X, alternativ nr. 50	–
850 **FORS.DR. KONT. AKS.**	X, alternativ nr. 50	–
851 **SIMPLE REC TURNG, AX**	X, alternativ nr. 50	–
852 **STIKKROT. UTV. AKS.**	X, alternativ nr. 50	–
860 **FORSENK. KONT. HJUL.**	X, alternativ nr. 50	–
861 **FORSENKE INNF. RAD.**	X, alternativ nr. 50	–
862 **FORSENKE UTV. RAD.**	X, alternativ nr. 50	–
870 **FORSEN. KONT. AKSIAL**	X, alternativ nr. 50	–
871 **FORSEN. INNF. AKSIAL**	X, alternativ nr. 50	–
872 **FORSENK. UTV. AKSIAL**	X, alternativ nr. 50	–
880 **TANNHJUL SNEKKEFR.**	X, alternativ nr. 50, alternativ nr. 131	–
883 **DREIE SIMULTANSLETTFRESING**	X, alternativ nr. 50, alternativ nr. 158	–
892 **KONTROLLERE UBALANSE**	X, alternativ nr. 50	–

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

Syklus	TNC 640	iTNC 530
Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober	X	–
Kalibrere effektiv lengde	X	X
Kalibrere effektiv radius	X	X
Bestemme grunnrotering over en rett linje	X	X
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	X	X
Bruke et hjørne som nullpunkt	X	X
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	X	X
Bruke midtaksen som nullpunkt	X	X
Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper	X	X
Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper	X	X
Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper	X	X
Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan	X	–
Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen	Med funksjonstast eller hardkey	Med hardkey
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X	X
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

Syklus	TNC 640	iTNC 530
0 **REFERANSEPLAN**	X	X
1 **NULLPUNKT POLAR**	X	X
2 **TS KALIBRERE**	–	X
3 **MALE**	X	X
4 **MALING 3D**	X	X
9 **TS KAL. LENGDE**	–	X
30 **TT KALIBRER**	X	X
31 **KAL. VERKT.LENGDE**	X	X
32 **VERKTOEYRADIUS**	X	X
33 **MAL VERKTOEY**	X	X
400 **GRUNNROTERING**	X	X
401 **ROT MED 2 HULL**	X	X
402 **ROT 2 TAPPER**	X	X
403 **ROT I DREIEAKSE**	X	X
404 **FASTSETT GR.ROTERING**	X	X
405 **ROED OVER C-AKSE**	X	X
408 **NLPKT NOTSENTRUM**	X	X
409 **NLPKT STEGSENTRUM**	X	X
410 **REFPKT FIRKANT INNV.**	X	X
411 **REFPKT FIRKANT UTV.**	X	X
412 **REFPKT SIRKEL INNV.**	X	X
413 **REFPKT SIRKEL UTV.**	X	X
414 **REFPKT HJOERNE UTV.**	X	X
415 **REFPKT HJOERNE INNV.**	X	X
416 **REFPKT HULLS.SENTR.**	X	X
417 **NULLPKT TS.-AKSE**	X	X
418 **REFPKT 4 BORINGER**	X	X
419 **NULLPUNKT ENKEL AKSE**	X	X
420 **MAL VINKEL**	X	X
421 **MAL BORING**	X	X
422 **MAL SIRKEL UTVENDIG**	X	X
423 **MAL FIRKANT INNV.**	X	X
424 **MAL FIRKANT UTV.**	X	X
425 **MAL BREDDE INNVENDIG**	X	X
426 **MAL STYKKE UTVENDIG**	X	X
427 **MAL KOORDINATER**	X	X

Syklus	TNC 640	iTNC 530
430 **MAL HULLSIRKEL**	X	X
431 **MAL PLAN**	X	X
440 **MAL AKSEFORSK.**	–	X
441 **HURTIGSOEK**	X	X
444 **BERORING 3D**	X, alternativ nr. 92	–
450 **LAGRE KINEMATIKK**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
451 **MAL KINEMATIKK**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
452 **FORH.INNST.-KOMP.**	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
453 **KINEMATIKKGITTER**	X, alternativ nr. 48, alternativ nr. 52	–
460 **KALIBRERE TS PAA EN KULE**	X	X
461 **KALIBRERE LENGDE FOR TS**	X	X
462 **KALIBRERE TS I EN RING**	X	X
463 **KALIBRERE TS PAA EN TAPP**	X	X
480 **TT KALIBRER**	X	X
481 **KAL. VERKT.LENGDE**	X	X
482 **VERKTOEYRADIUS**	X	X
483 **MAL VERKTOEY**	X	X
484 **KALIBRERE IR-TT**	X	X
600 **ARBEIDSROM GLOBALT**	X, alternativnr. 136	–
601 **ARBEIDSROM LOKALT**	X, alternativnr. 136	–
1410 **PROBEKANT**	X	–
1411 **PROBE TO SIRKLER**	X	–
1420 **PROBE PLAN**	X	–

Sammenligning: Forskjeller ved programmering

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Filbehandling:		
■ Navneangivelse	■ Åpner overlappingsvinduet **Velg fil**	■ Synkroniserer markør
■ Støtte fra tastekombinasjoner	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Favorittbehandling	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Konfigurere kolonnevisning	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Velge verktøy fra tabell	Velges fra menyen for delt skjerm	Velges fra et overlappingsvindu
Programmering av spesialfunksjoner med tasten **SPEC FCT**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **SPEC FCT** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.
Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten **APPR DEP**	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten **APPR DEP** på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.
Trykk på den fysiske tasten **END** når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen	Avslutter den aktuelle menyen
Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCLE DEF** og **TOUCH PROBE** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Feilmelding **Tast uten funksjon**
Kalle opp filbehandlingen når menyene **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** og **APPR DEP** er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den grunnleggende funksjonstastlinjen blir valgt når filbehandlingen avsluttes

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Nullpunkttabell:		
■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Tilbakestille tabellen	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Endre visningen liste/formular	■ Veksling med tasten Skjerminndeling	■ Endre via toggle-funksjonstasten
■ Sette inn enkeltlinjer	■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt	■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Fri konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellakser	■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med **FUNCTION PARAXMODE**	■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser
■ Automatisk korrigering av relative referanser	■ Relative referanser i kontur-underprogrammer blir ikke automatisk korrigert	■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert
■ Fastsette arbeidsplan ved programmering	■ BLK-form ■ Funksjonstast **Plan XY ZX YZ** ved avvikende arbeidsplan	■ BLK-form
Q-parameterprogrammering:		
■ Q-parameterformel med SGN	Q12 = SGN Q50 ■ ved Q 50 = 0 er Q12 = 0 ■ ved Q50 > 0 er Q12 = 1 ■ ved Q50 < 0 er Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ ved Q50 >= 0 er Q12 = 1 ■ ved Q50 < 0 er Q12 -1

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Håndtering ved feilmeldinger:		
■ Hjelp ved feilmeldinger	■ Oppkalling via tasten **ERR**	■ Oppkalling via tasten **HELP**
■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres	■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon)
■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre	■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre
■ Identiske feilmeldinger	■ Samles i en liste	■ Vises bare én gang
■ Kvittere for feilmeldinger	■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen **SLETT ALLE** er tilgjengelig	■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang
■ Tilgang til protokollfunksjoner	■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige	■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner
■ Lagre servicefiler	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet
Søkefunksjon:		
■ Liste over siste søkte ord	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise elementer for den aktive blokken	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned	Fungerer opptil maks. 100000 NC-blokker, stilles inn via konfigu-rasjonsdato	Ingen begrensninger for program-lengde
Programmeringsgrafikk:		
■ Fullskala gittervisning	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Redigere kontur-underprogram i SLII-sykluser med **AUTO DRAW ON**	■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på NC-blokken **CYCL CALL**	■ Ved feilmeldinger står markøren på NC-blokken som forårsaker feil i kontur-underprogrammet
■ Forskyve zoomvinduet	■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig	■ Repeat-funksjon tilgjengelig

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Programmere hjelpeakser:		
■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
Programmere produsentsykluser		
■ Tilgang til tabelldata	■ Via **SQL**-kommandoer og via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner	■ Via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner
■ Tilgang til maskinparameter	■ Via **CFGREAD**-funksjon	■ Via **FN 18**-funksjoner
■ Opprette interaktive sykluser med **CYCLE QUERY**, f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Start med tasten **GOTO**	Funksjonen er bare mulig når skjermtasten **START ENKELTBL.** ikke har blitt trykket ennå	Funksjon er også mulig etter **START ENKELTBL.**
Beregne bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simule-ringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simule-ringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0
Enkeltblokk	Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen ved hvert punkt	Styringen behandler punktmalsyk-luser og **CYCL CALL PAT** som en NC-blokk

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Zoomefunksjon	Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster	Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster
Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M	Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS	Ignoreres ved programtesten
Vise/redigere verktøytabell	Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast	Funksjon ikke tilgjengelig
Verktøyvisning	■ turkis: verktøylengde ■ rød: skjærelengde og verktøy er i inngrep ■ blå: skjærelengde og verktøy ikke i inngrep	■ - ■ rød: verktøy i inngrep ■ grønn: verktøy ikke i inngrep
Visningsalternativer for 3D-visningen	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig
Modellkvalitet kan innstilles.	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig

Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

Funksjon	TNC 640	iTNC 530
Demoversjon	NC-programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises.	NC-programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning
Demoversjon	Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med **%**, viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke.	Nestede NC-programmer kan simuleres.
Demoversjon	Du kan overføre opptil 10 elementer fra CAD-Viewer til et NC-program.	Du kan overføre opptil 31 elementer fra DXF-konverter til et NC-program.
Kopiering av NC-programmer	Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog **TNC:** er mulig.	Kopieringen må utføres via **TNCremo** eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen.
Skifte horisontal funksjonstastrekke	Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre	Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt

16.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

M-funksjoner	
M00 M01 M02	Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV Valgfri programkjøring STOPP Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP
M06	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP
M08 M09	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på
M30	Samme funksjon som M02
M89	Fri tilleggsfunksjon eller Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)
M99	Blokkvis syklusoppkalling
M91 M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon som er definert av maskinprodu-senten, f.eks. til verktøyskiftposisjonen
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°
M97 M98	Bearbeide små konturtrinn Bearbeide åpne konturer fullstendig
M109 M110 M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og -redusering Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering Tilbakestille M109/M110
M116 M117	Mating ved vinkelakser i mm/min Tilbakestille M116
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126
M128 M129	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM) Tilbakestille M128
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe
M143	Slette grunnrotering
M148 M149	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp Tilbakestille M148

G-funksjoner	
Verktøybevegelser	
G00	**Rett linje ved hurtiggang**
G01	**Rett linje ved mating**
G02	**Sirkel kartesisk, mot høyre**
G03	**Sirkel kartesisk, mot venstre**
G05	**Sirkel kartesisk**
G06	**Sirkel kartesisk, tang. tilsl.**
G07*	**Linje kartesisk, akseparall**
G10	**Linje polar i hurtiggang**
G11	**Polar linje ved mating**
G12	**Sirkel polar, mot høyre**
G13	**Sirkel polar, mot venstre**
G15	**Sirkel polar**
G16	**Sirkel polar, tang. tilslutning**
Fas/avrunding/kjøre frem til, ev. tilbake fra kontur	
G24*	**Fas** med faslengde R
G25*	**Hjørneavrunding** med radius R
G26*	**Kjør tangentielt mot** en kontur med radius R
G27*	**Kjør tangentielt fra** en kontur med radius R
Verktøydefinisjon	
G99*	**Verktøydefinisjon** med verktøynummer T, lengde L og radius R
Korrigering av verktøyradius	
G40	**Verktøyets midtpunktsbane** uten radiuskorrigering for verktøy
G41	**Radiuskorrig. til v. for banen**
G42	**Radiuskorrig. til h. for banen**
G43	**Radiuskorrig.: Forleng bane** for G07
G44	**Radiuskorrig.: Forkort bane** for G07
Råemnedefinisjon for grafikk	
G30	**Råemnedefinisjon: MIN. punkt** (G17/G18/G19)
G31	**Råemnedefinisjon: MAKS. punkt** (G90/G91)
Sykluser for utføring av boringer og gjenger	
G200	**BORING**
G201	**SLIPING**
G202	**UTBORING**
G203	**UNIVERSALBORING**
G204	**SENKING BAKFRA**
G205	**UNIVERSALDYPBORING**
G206	**GJENGEBORING** med Rigid Tapping
G207	**GJENGEBORING GS** uten Rigid Tapping
G208	**FRESEBORING**
G209	**GJENGEBORING AVBR.**
G240	**SENTRERING**
G241	**ENKELTLIPPE-DYPBOR.**

G-funksjoner

Sykluser for utføring av boringer og gjenger	
G262	**GJENGEFRESING**
G263	**FORSENKN.GJENGEFRES.**
G264	**BOREGJENGEFRESING**
G265	**HELIKS-BOREGJENGEFR.**
G267	**FR. UTVENDIG GJENGE**
Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter	
G233	**PLANFRESING**
G251	**REKTANGUL. LOMME**
G252	**RUND LOMME**
G253	**NOTFRESING**
G254	**RUND NOT**
G256	**FIRKANTTAPP**
G257	**SIRKELTAPP**
G258	**FLERHJORNETAPPER**
Sykluser til utføring av punktmaler	
G220	**POLART MOENSTER**
G221	**LINJEMOENSTER**
SL-sykluser	
G37	**KONTURGEOMETRI**
G120	**KONTURDATA** for G121 til G124
G121	**FORBORING**
G122	**UTFRESING**
G123	**BUNNPLAN DYBDE**
G124	**SIDETOLERANSE**
G125	**KONTURKJEDE** for åpen kontur
G270	**KONTURSYKLUSDATA**
G127	**SYLINDERMANTEL**
G128	**SYLINDERMANTEL**
G129	**SYLINDERMANTEL STEG**
G139	**SYL.MANTEL- KONTUR**
G275	**KONTURNOT VIRVELFR.**
G276	**KONTURKJEDE 3D**
Omregnede koordinater	
G53	**NULLPUNKT** fra nullpunkttabeller
G54	**NULLPUNKT** i programmet
G28	**SPEILING**
G73	**ROTERING**
G72	**SKALERING**
G80	**ARBEIDSPLAN**
G247	**FASTSETT NULLPUNKT**
Sykluser for planfresing	
G230	**MELLOMLAGRING**
G231	**SKRAFLATE**

*) funksjonen gjelder blokkvis

G-funksjoner

Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling	
G400	GRUNNROTERING
G401	ROT MED 2 HULL
G402	ROT 2 TAPPER
G403	ROT I DREIEAKSE
G404	FASTSETT GR.ROTERING
G405	ROED OVER C-AKSE
Touch-probe-sykluser til å sette nullpunkt	
G408	NLPKT NOTSENTRUM
G409	NLPKT STEGSENTRUM
G410	REFPKT FIRKANT INNV.
G411	REFPKT FIRKANT UTV.
G412	REFPKT SIRKEL INNV.
G413	REFPKT SIRKEL UTV.
G414	REFPKT HJOERNE UTV.
G415	REFPKT HJOERNE INNV.
G416	REFPKT HULLS.SENTR.
G417	NULLPKT TS.-AKSE
G418	REFPKT 4 BORINGER
G419	NULLPUNKT ENKEL AKSE
Touch-probe-sykluser til oppmåling av verktøy	
G55	REFERANSEPLAN
G420	MAL VINKEL
G421	MAL BORING
G422	MAL SIRKEL UTVENDIG
G423	MAL FIRKANT INNV.
G424	MAL FIRKANT UTV.
G425	MAL BREDDE INNVENDIG
G426	MAL STYKKE UTVENDIG
G427	MAL KOORDINATER
G430	MAL HULLSIRKEL
G431	MAL PLAN
Touch-probe-sykluser til verktøymåling	
G480	TT KALIBRER
G481	KAL. VERKT.LENGDE
G482	VERKTOEYRADIUS
G483	MAL VERKTOEY
G434	KALIBRERE IR-TT
Spesialsykluser	
G04*	FORSINKELSE
G36	ORIENTERING
G39*	PGM CALL
G62	TOLERANSE
Fastsette arbeidsplan	
G17	Spindelakse Z - plan XY
G18	Spindelakse Y - plan ZX
G19	Spindelakse X - plan YZ

G-funksjoner	
Måleangivelser	
G90	**Absolutt dim.**
G91	**Kjededim.**
Måleenhet	
G70	Måleenhet tomme (på programstarten)
G71	Måleenhet mm (på programstarten)
Øvrige G-funksjoner	
G29	**Lagre aktuell posisjon** (f.eks. sirkelsentrum som pol)
G38	**Stoppe program**
G51*	**Forbered verktøyskifter** (ved sentralt verktøyminne)
G79*	**Syklusanrop**
G98*	**Sett underprogram**

*) funksjonen gjelder blokkvis

Adresser	
%	Programstart
%	Programoppkalling
#	Nullpunktnummer med G53
A	Dreiebevegelse rundt X-akse
B	Dreiebevegelse rundt Y-akse
C	Dreiebevegelse rundt Z-akse
D	Q-parameterdefinisjoner
DL	Slitasjekorrigering lengde med T
DR	Slitasjekorrigering radius med T
E	Toleranse med M112 og M124
F	Mating
F	Forsinkelse med G04
F	Målefaktor med G72
F	Faktor F-redusering med M103
G	G-funksjoner
H	Polarkoordinatvinkel
H	Roteringsvinkel med G73
H	Grensevinkel med M112
I	X-koordinat for sirkelsentrum/pol
J	Y-koordinat for sirkelsentrum/pol
K	Z-koordinat for sirkelsentrum/pol
L	Fastsetting av et labelnummer med G98
L	Gå til et labelnummer
L	Verktøylengde med G99
M	M-funksjoner
N	Blokknummer
P	Syklusparameter i bearbeidingssykluser
P	Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon
Q	Parameter Q

Adresser	
R	Polarkoordinatradius
R	Sirkelradius med G02/G03/G05
R	Avrundingsradius med G25/G26/G27
R	Verktøyradius med G99
S	Spindelturtall
S	Spindelorientering med G36
T	Verktøydefinisjon med G99
T	Verktøyoppkalling
T	neste verktøy med G51
U	Akse parallell med X-akse
V	Akse parallell med Y-akse
W	Akse parallell med Z-akse
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	Slutten av blokken

Kontursykluser

Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy	
Liste over konturunderprogrammer	G37 P01 ...
Definere **Konturdata**	G120 Q1 ...
Definere/kalle opp bor Kontursyklus: Forboring Syklusoppkalling	G121 Q10 ...
Definere/kalle opp **Grovfres** Kontursyklus: Tøm Syklusoppkalling	G122 Q10 ...
Definere/kalle opp **Slettfres** Kontursyklus: Slettfresing dybde Syklusoppkalling	G123 Q11 ...
Definere/kalle opp **Slettfres** Kontursyklus: Slettfresing side Syklusoppkalling	G124 Q11 ...
Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake	**M02**
Konturunderprogrammer	G98 ... G98 L0

Radiuskorrigering for konturunderprogrammene

Kontur	Programmeringsrekkefølge for konturelementer	Radiuskorrigering
Innvendig (lomme)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvendig (øy)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Omregnede koordinater

Koordinatomregning	Aktivere	Deaktivere
Nullpunktsforskyvning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Speil	G28 X	G28
Rotering	G73 H+45	G73 H+0
Skalering	G72 F 0,8	G72 F1
Arbeidsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Arbeidsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinisjoner

D	Funksjon
00	**Q-parameter: Tildeling**
01	**Q-parameter: Addisjon**
02	**Q-parameter: Subtraksjon**
03	**Q-parameter: Multiplikasjon**
04	**Q-parameter: Divisjon**
05	**Q-parameter: Kvadratrot**
06	**Q-parameter: Sinus**
07	**Q-parameter: Kosinus**
08	**Q-parameter: Rot av kvadrater** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	**Q-parameter: Hvis lik, gå til** labelnummer
10	**Q-parameter: Hvis ulik, gå til** labelnummer
11	**Q-parameter: Hvis større, gå til** labelnummer
12	**Q-parameter: Hvis mindre, gå til** labelnummer
13	**Q-parameter: Vinkel med ARCTAN** (vinkel av c sin a og c cos a)
14	**Q-parameter: Feilmelding**
15	**Q-parameter: Eksterne utdata:**
16	**Q-parameter: Skriv fil**
18	**Q-parameter: Les systemdata**
19	**Q-parameter: Verdioverf. til PLS**

Register

3

3D-korrigering
Rundfresing..... 393

A

Adaptiv matingskontroll..... **325**
ADP..... 403
AFC..... **325**
grunninnstillinger..... 327
i dreiemodus..... 472
programmere..... 329
ASCII-filer..... 334
Avrunde hjørner M197..... 234
Avrunde verdier..... 310

B

Bane..... 102
Banebevegelse..... 148
rettvinklede koordinater..... 148
Banebevegelser
Polarkoordinater..... 160
Linje..... 161
Oversikt..... 160
Sirkelbane med tangential tilknytning..... 162
rettvinklede koordinater
Oversikt..... 148
sirkelbane med definert radius..... 154
Banefunksjoner
Grunnleggende
Forhåndsposisjonering..... 136
Sirkler og sirkelbuer..... 135
grunnleggende..... 132
Batch Process Manager..... 436
bruksområde..... 436
Endre ordreliste..... 444
grunnleggende informasjon. 436
Opprette ordreliste..... 443
ordreliste..... 437
åpne..... 439
Bearbeide DXF-data
Grunninnstillinger..... 409
Velge bearbeidinsposisjoner. 422
Berøringsgester..... 478
Berøringskontrollpanel..... 476
Berøringsskjerm..... 476
Bevegelser..... 403
Blokk..... 95
legge til, endre..... 95
slette..... 95
Bruke planskyver..... 468

C

CAD-Viewer
Angi nullpunkt..... 412
Fastsette plan..... 415
Filter for boreposisjoner..... 426
Stille inn layer..... 411
Velge boreposisjon enkeltvalg..... 423
Velge boreposisjoner ikon..... 425
Velge kontur..... 418
CAD-Viewer (alternativ nr. 42).. 407
CAM-programmering..... 397

D

D14: Vise feilmeldinger..... 271
D18: Lese systemdata..... 281
D19: Overføre verdier til PLS.... 282
D20: Synkronisere NC og PLS.. 283
D26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell..... 341
D27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell..... 342
D28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 343
D29: Overføre verdier til PLS.... 284
D37 EKSPORT..... 285
D38: Informasjon..... 285
DCM..... 321
Definere råemne..... 90
Definer lokale Q-parametere.... 259
Definer remanente Q-parametere... 259
Dele inn NC-programmer..... 188
Delfamilier..... 260
Dialog..... 91
DIN/ISO..... 91
DNC
Informasjon fra NC-program. 285
Dreie
arbeidsplanet..... 357
tilbakestille..... 359
Dreiebearbeiding..... 448
matehastighet..... 457
oppstilt..... 466
planskyver..... 468
Programmere turtall..... 455
skjæreradiuskorrigering..... 449
veksle..... 451
Dreie bearbeidingsplan programmert..... 355
Dreie uten roteringsakser..... 383
Dreiing
av arbeidsplanet..... 355
Driftsmoduser..... 67
DXF-konverter
Velge boreposisjoner
Museområde..... 424
Dynamisk kollisjonsovervåking. 321

E

Emneposisjoner..... 84
Erstatte tekster..... 99

F

Fas..... 150
FCL-funksjon..... 37
Feilmelding..... 202
Hjelp ved..... 202
Fil
beskyttelse..... 116
kopiere..... 108
merke..... 114
opprette..... 108
overskrive..... 109
sortere..... 115
Filbehandling
eksterne filtyper..... 102
Filtype..... 100
Funksjonsoversikt..... 103
Gi fil nytt navn..... 115
katalog..... 102
Kataloger
opprette..... 108
Kopiere kataloger..... 112
Kopiere tabell..... 110
Slette fil..... 113
velge..... 105
Velge fil..... 106
Filstatus..... 105
Filter for boreposisjoner ved CAD-dataoverføring..... 426
FK-programmeirng
Inntastingsmuligheter
Sirkeldata..... 174
FK-programmering..... 167
Dialog åpen..... 170
Grafikk..... 169
Grunnleggende..... 167
Inntastingsmuligheter
Lukkede konturer..... 175
Retning og lengde for konturelementer..... 173
Tilleggspunkter..... 176
inntastingsmuligheter
Relativreferanser..... 177
Linjer..... 171
Sirkelbaner..... 172
sluttpunkt..... 173
Flatenormalvektor..... 366
Fleraksebearbeiding..... **354**
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 271
FN 16
F-PRINT
Vise tekster formatert..... 275
FN 23: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut fra 3 punkter..... 265

FN 24: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut fra 4 punkter..... 265
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 343
Formularvisning..... 341
Forsinkelse..... **346**, 347**, 348**
Fritt definerbar tabell
beskrive..... 342
åpne..... 341
FUNCTION COUNT..... 332
Funksjonssammenligning..... 528

G

Gester..... 478
GOTO..... 182
Grafikk
Forstørre utsnitt..... 201
ved programmering..... 198
Grunnleggende..... 70

H

Harddisk..... 100
Heliks-interpolasjon..... 163
Hel sirkel..... 153
Hjelpesystem..... 207
Hjelp ved feilmelding..... 202
Hjørneavrunding..... 151
Hoppe
med GOTO..... 182
Hovedakser..... 83
Hurtiggang..... 118

I

Import
Tabell fra iTNC 530..... 343
Innstikk..... 459
iTNC 530..... 62

J

Justere verktøyakse..... 383

K

Kalkulator..... 190
Katalog..... **102**, 108
kopiere..... 112
opprette..... 108
slette..... 113
Kollisjonsovervåking..... 321
Kontekstsensitiv hjelp..... 207
Kontrollpanel..... 64
Kontur
forlate..... 137
kjøre frem til..... 137
velge fra DXF-fil..... 418
Kopiere programdeler..... 97
Kopiering av programdeler..... 97

L

Lagre servicefiler..... 206
Laste ned hjelpefiler..... 212
Legge inn kommentar..... 183
Lese maskinparametere..... 300
Lese systemdata..... **281**, 295
Liftoff..... **349**
Linje..... **149**, 161
Look ahead..... 225

M

M91, M92..... 217
Matefaktor for innstikkingsbevegelser M103... 222
Mating
ved roteringsakser, M116..... 385
Mating i millimeter/ spindelomdreining M136..... 223
Matingskontroll, automatisk..... **325**

N

NC-blokk..... 95
NC-feilmelding..... 202
NC-program..... 86
dele inn..... 188
redigere..... 94
Nestinger..... 246
Nullpunkt
velge..... 85

O

Om denne håndboken..... 30
Oppstilt dreiebearbeiding..... 466
Overfør aktuell posisjon..... 93
Overlagre håndrattposisjonering M118..... 227
Overvåking
Kollisjon..... 321
Overvåkning av touch-probe..... 231

P

Palettabell..... 430
bruk..... 430
kolonner..... 430
Legge til kolonne..... 433
redigere..... 432
velge og forlate..... 433
verktøyorientert..... 434
PLANE-funksjon..... **355**
Aksevinkeldefinisjon..... 371
Automatisk dreiing..... 374
Eulervinkeldefinisjon..... 364
inkrementell definisjon..... 370
oversiktPLANE-funksjon..... 357
Posisjonering..... 373
Projeksjonsvinkeldefinisjon.. 362
Punktdefinisjon..... 368
Romvinkeldefinisjon..... 360
Skråfresing..... 384
Valg av mulige løsninger..... 377
vektordefinisjon..... 366
Polarkoordinater..... 83
Grunnleggende..... 83
Programmering..... 160
Sirkelbane rundt pol CC..... 162
Posisjonering
ved dreid arbeidsplan... 219, 392
Postprosessor..... 398
Program..... 86
dele inn..... 188
oppbyggingNC-program
oppbygging..... 86
åpne nytt..... 90
Programdelgjentakelse..... 239
Programinnstillinger..... 319
Programmere verktøybevegelser.... 91
Programmeringsgrafikk..... 169
Programoppkalling
Ønsket NC-program som underprogram..... 241
Prosesskjede..... 397
Pulserende turtall..... 344

Q

Q-parameter..... 256
Eksport..... 285
lokale parametere QL..... 256
Overføre verdier til PLS..... 282, 284
programmere..... 290
programmering..... 256
remanente parametere QR.. 256
Strengparameter QS..... 290
vise formatert..... 275
Q-parametere
forhåndsinnstilte..... 303
kontrollere..... 268
Q-parameterprogrammering
Hvis/så-avgjørelse..... 266
Matematiske grunnfunksjoner... 261
merknader til programmeringen. 258
sirkelberegning..... 265
tilleggsfunksjoner..... 270
vinkelfunksjoner..... 264

R

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige hjørner..... 130
Radiuskorrigering..... 128
Inntasting..... 129
Referansesystem..... 72, 83
angivelse..... 80
arbeidsplan..... 78
emne..... 76

grunnleggende..... 75
maskin..... 73
verktøy..... 81
Regning med parentes..... 286
Resonanssvingning..... 344
Rettvinklede koordinater
linje..... 149
Sirkelbane med tangential tilknytning..... 156
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC..... 153
Retur fra konturen..... 229
Roteringsakse..... 385
kjøre optimalt i banen: M126..... 386
Redusere visning M94..... 387

S

Sette inn kommentar..... **184**
Sirkelbane..... 154, 162
med tangentiell tilknytning... 156
rundt pol..... 162
rundt sirkelmidtpunkt CC..... 153
Sirkelberegning..... 265
Sirkelmidtpunkt..... 152
Skjermen..... 63
Skjerminndeling..... 63
CAD-Viewer..... 406
Skjærekraftovervåkning
i dreiemodus..... 472
Skrive til loggbok..... 285
Skrive ut melding..... 281
Skruelinje..... 163
Skråfresing i dreid plan..... 384
SPEC FCT..... 318
Spesialfunksjoner..... 318
Spindelturtall
angi..... 122
Strengparameter..... 290
kjede..... 292
kontrollere..... 297
konvertere..... 296
kopiere delstreng..... 294
lese systemdata..... 295
registrere lengde..... 298
tilordne..... 291
Svingakser..... 388
Synkronisere NC og PLS.. 283, 283
Systemdata
liste..... 488
Søkefunksjon..... 98

T

Tabelltilgang..... 342
Teach In..... **93**, 149
Tekstfil..... 334
Find tekstdeler..... 337
opprette..... 275
Slettefunksjon..... 335
vise formatert..... 275
åpne og forlate..... 334
Tekstredigeringsprogram..... 186
Tekstvariabler..... 290
Teller..... 332
Tilbakestille PLANE-funksjon.... 359
Tilleggsakser..... 83
Tilleggsfunksjoner..... 214
angi..... 214
for baneatferden..... 220
for koordinatangivelser..... 217
for roteringsakser..... 385
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 216
Tilleggsfunksjoner for spindel og kjølemiddel..... 216
TNCguide..... 207
Trigonometri..... 264

U

Underprogram..... 237
Ønsket NC-program..... 241
Undersnitt..... 459
Utdata
på server..... 281
på skjermen..... 280
utviklingsnivå..... 37

V

Vektor..... 366
Velg dreiemodus..... 451
Velge måleenhet..... 90
Velge posisjoner fra DXF..... 422
Verktøydata..... 120
deltaverdier..... 121
erstatte..... 110
kalle opp..... 122
legge inn i programmet..... 121
Verktøykorrigering..... 127
lengde..... 127
radius..... 128
Verktøylengde..... 120
Verktøynavn..... 120
Verktøynummer..... 120
Verktøyorientert bearbeiding.... 434
Verktøyradius..... 120
Verktøyskift..... 124
Vinkelfunksjoner..... 264
Virtuell verktøyakse..... 228
Vise melding på skjermen..... 280
Visning av NC-programmet..... 183

Ø

Økende turtall..... 344

Å

Åpne konturhjørner M98..... 221

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

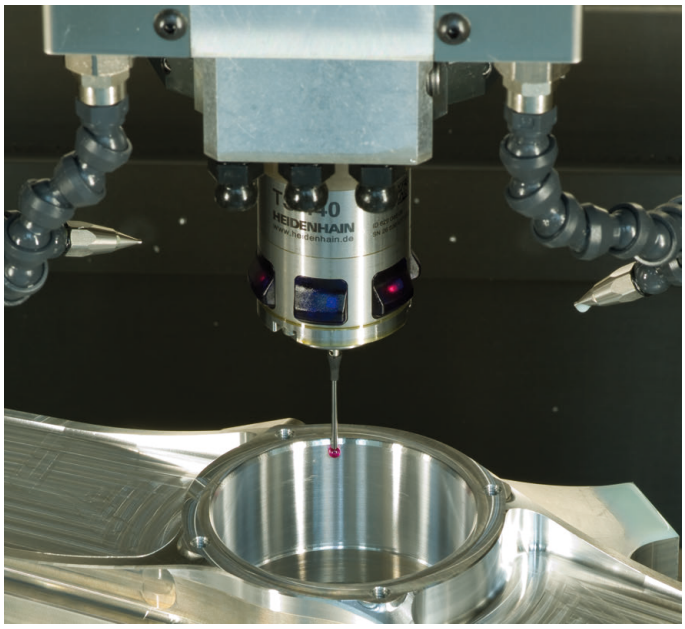
Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

Tastesystemer for emner

TS 220	kabelbundet signaloverføring
TS 440, TS 444	infrarød overføring
TS 640, TS 740	infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



Tastesystemer for verktøy

TT 140	kabelbundet signaloverføring
TT 449	infrarød overføring
TL	berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
892909-N6 · Ver07 · SW09 · 10/2018 · H · Printed in Germany