HEIDENHAIN

TNC 620

Brukerhåndbok
klartekstprogrammering

NC-programvare
817600-08
817601-08
817605-08

Norsk (no)
01/2021

Betjeningselementer for styringen

Knapper

Når du bruker en TNC 620 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 511

Betjeningselementer på skjermen

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

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....31
2 Første steg.... 51
3 Grunnleggende....67
4 Verktøy....121
5 Programmere konturer....137
6 Programmeringshjelp.... 189
7 Tilleggsfunksjoner.... 221
8 Underprogrammer og programdelgjentakelser.... 239
9 Programmere Q-parameter....259
10 Spesialfunksjoner.... 351
11 Fleraksebearbeiding.... 411
12 Overføre data fra CAD-filer....473
13 Paletter....495
14 Betjene berøringsskjerm....511
15 Tabeller og oversikter....523

1 Grunnleggende....31

1.1 Om denne håndboken....32

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner....34

Programvarealternativer....36

Nye funksjoner 81760x-08....40

2 Første steg 51

2.1 Oversikt 52

2.2 Slå på maskinen 53

Kvittere for strømbrudd og 53

2.3 Programmere den første delen 54

Velge driftsmodus 54
Viktige betjeningselementer for styringen 54
Åpne nytt NC-program / Filbehandling 55
Definere råemne 56
Programoppbygging 57
Programmere enkel kontur 58
Skrive syklusprogram 62

3 Grunnleggende....67

3.1 TNC 620....68

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO....68
Kompatibilitet....68

3.2 Skjermen og kontrollpanelet....69

Skjermen....69
Definere skjermbildeinndeling....70
Kontrollpanel....70
Skjermtastatur....71

3.3 Driftsmoduser....72

Manuell drift og el. håndratt....72
Posisjonering med manuell inntasting....72
Programmere....73
Programtest....73
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk....74

3.4 Grunnleggende om NC....75

Avstandsenkodere og referansemerker....75
Programmerbare akser....75
Referansesystemer....76
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....86
Polarkoordinater....86
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner....87
Velge nullpunkt....88

3.5 Åpne og angi NC-programmer....89

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format....89
Definere råemne: BLK FORM....90
Åpne nytt NC-program....93
Programmere verktøybevegelser i klartekst....95
Overfør aktuelle posisjoner....97
Redigere NC-program....98
Styringens søkefunksjon....102

3.6 Filbehandling....104

Filer....104
Vise eksternt opprettede filer på styringen....106
Kataloger....106
Baner....106
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen....107
Velge filbehandling....108
Velge stasjoner, kataloger og filer....109
Opprette ny katalog....111
Opprette ny fil....111

Kopiere enkeltfil....111
Kopiere filer til en annen katalog....112
Kopiere tabell....113
Kopiere katalog....114
Velge en av de sist valgte filene....114
Slette fil....115
Slette katalog....115
Merke filer....116
Gi fil nytt navn....117
Sorter filer....117
Tilleggsfunksjoner....118

4 Verktøy 121

4.1 Verktøyrelevante inndata 122

Mating F 122
Spindelturtall S 123

4.2 Verktøydata 124

Forutsetning for verktøykorrigering 124
Verktøynummer, verktøynavn 124
Verktøylengde L 124
Verktøyradius R 125
Deltaverdier for lengder og radier 126
Legge inn verktøydata i NC-programmet 127
Kalle opp verktøydata 128
Verktøyskift 130

4.3 Verktøykorrigering 133

Innføring 133
Verktøykorrigering for lengde 133
Verktøyradiuskorrigering 134

5 Programmere konturer ... 137

5.1 Verktøybevegelser ... 138

Banefunksjoner ... 138
Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19) ... 138
Tilleggsfunksjonene M ... 138
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 139
Programmere med Q-parametere ... 139

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 140

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 140

5.3 Kjøre frem til og forlate kontur ... 144

Startpunkt og sluttpunkt ... 144
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur ... 146
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring ... 147
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT ... 149
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN ... 149
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT ... 150
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT ... 151
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT ... 152
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN ... 152
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT ... 153
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT ... 153

5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater ... 154

Oversikt over banefunksjoner ... 154
Linje L ... 155
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 156
Hjørneavrunding RND ... 157
Sirkelmidtpunkt CC ... 158
Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC ... 159
Sirkelbane CR med definert radius ... 160
Sirkelbane CT med tangential tilknytning ... 162
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 163
Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse ... 164
Eksempel: Kartesisk full sirkel ... 165

5.5 Banebevegelser – polarkoordinater ... 166

Oversikt ... 166
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC ... 167
Linje LP ... 167
Sirkelbane CP rundt pol CC ... 168
Sirkelbane CT med tangential tilknytning ... 168
Skruelinje (heliks) ... 169
Eksempel: Polar, lineær bevegelse ... 171
Eksempel: Heliks ... 172

5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)..... 173

Grunnleggende..... 173
Bestemme arbeidsplan..... 174
Grafikk for FK-programmering..... 175
FK-dialog åpen..... 176
Pol for FK-programmering..... 177
Programmere linjer fritt..... 177
Programmere sirkelbaner fritt..... 178
Inntastingsmuligheter..... 179
Tilleggspunkter..... 182
Relativreferanser..... 183
Eksempel: FK-programmering 1..... 185
Eksempel: FK-programmering 2..... 186
Eksempel: FK-programmering 3..... 187

6 Programmeringshjelp ... 189

6.1 GOTO-funksjon ... 190
Bruke tasten GOTO ... 190

6.2 Skjermtastatur ... 191
Angi tekst med skjermtastatur ... 191

6.3 Visning av NC-programmene ... 192
Syntaksfremheving ... 192
Rullefelt ... 192

6.4 Sette inn kommentar ... 193
Bruk ... 193
Kommentar når programmet skrives ... 193
Sette inn kommentar senere ... 193
Kommentar i separat NC-blokk ... 193
Kommentere ut NC-blokk senere ... 194
Funksjoner for redigering av kommentar ... 194

6.5 Redigere NC-program etter ønske ... 195

6.6 Hoppe over NC-blokker ... 196
Sette inn /-tegn ... 196
Slette skråstrek /-tegn ... 196

6.7 Dele in NC-programmer ... 197
Definisjon, mulige bruksområder ... 197
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 197
Legge til inndelingsblokk i programvinduet ... 197
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 198

6.8 Kalkulatoren ... 199
Bruk ... 199

6.9 Skjæredatamaskin ... 201
Bruk ... 201
Arbeide med skjæredatatabeller ... 202

6.10 Programmeringsgrafikk ... 205
Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 205
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program ... 206
Vise og skjule blokknumre ... 206
Slette grafikk ... 206
Vise rutenett ... 207
Forstørre eller forminske utsnitt ... 207

6.11 Feilmeldinger 208

Vise feil 208
Åpne feilvindu 208
Detaljerte feilmeldinger 209
Funksjonstast INTERN INFO 209
Funksjonstast FILTER 210
Funksjonstasten AKTIVER AKTIVER LAGRING 210
Slette feil 211
Feilprotokoll 212
Tasteprotokoll 213
Merknader 213
Lagre servicefiler 214
Lukke feilvindu 214

6.12 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide 215

Bruk 215
Arbeide med TNCguide 216
Laste ned gjeldende hjelpefil 220

7 Tilleggsfunksjoner 221

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP 222

Grunnleggende 222

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel 223

Oversikt 223

7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser 224

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 224
Kjøre frem til posisjoner i udreid inndatakoordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 226

7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden 227

Bearbeide små konturtrinn: M97 227
Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 228
Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 229
Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 230
Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 230
Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 (alternativ nr. 21) 231
Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (alternativ nr. 21) 233
Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 234
Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141 236
Slette grunnrotering: M143 236
Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 237
Avrunde hjørner: M197 238

8 Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 239

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 240

Label ... 240

8.2 Underprogrammer ... 241

Virkemåte ... 241
Merknader til programmeringen ... 241
Programmere underprogrammer ... 242
Starte underprogrammer ... 242

8.3 Programdelgjentakelser ... 243

Label ... 243
Virkemåte ... 243
Merknader til programmeringen ... 243
Programmere programdelgjentakelser ... 244
Starte programdelgjentakelser ... 244

8.4 Start eksternt NC-program ... 245

Oversikt over funksjonstaster ... 245
Virkemåte ... 246
Merknader til programmeringen ... 246
Kalle opp eksternt NC-program ... 248

8.5 Nestinger ... 250

Nestingstyper ... 250
Nestingsdybde ... 250
Underprogram i underprogram ... 251
Gjenta programdelgjentakelser ... 252
Gjenta underprogram ... 253

8.6 Programmeringseksempler ... 254

Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 254
Eksempel: Boringsgrupper ... 255
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 256

9 Programmere Q-parameter....259

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt.... 260

Q-parametertyper.... 261
Merknader til programmeringen.... 263
Kall opp Q-parameterfunksjoner.... 264

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier....265

Bruk.... 265

9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner....266

Bruk.... 266
Oversikt.... 266
Programmere hovedregnetyper.... 267

9.4 Vinkelfunksjoner....269

Definisjoner.... 269
Programmere vinkelfunksjoner.... 270

9.5 Sirkelberegninger.... 271

Bruk.... 271

9.6 Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere....272

Bruk.... 272
Forkortelser og begreper som er brukt....272
Hoppbetingelser.... 273
Programmere hvis-så-avgjørelser.... 274

9.7 Angi formel direkte....275

Angi formel....275
Regneregler.... 275
Oversikt.... 277
Eksempel: vinkelfunksjon....279

9.8 Kontrollere og endre Q-parametere.... 280

Fremgangsmåte....280

9.9 Tilleggsfunksjoner....282

Oversikt.... 282
FN 14: ERROR – Vise feilmeldinger.... 283
FN 16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert.... 289
FN 18: SYSREAD – Lese systemdata....297
FN 19: PLC – Overføre verdier til PLS....298
FN 20: WAIT FOR – Synkronisere NC og PLS.... 299
FN 29: PLS – Overføre verdier til PLS....300
FN 37: EKSPORT.... 300
FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet.... 301

9.10 Strengparameter ... 303

Funksjonene i strengbehandlingen ... 303
Tilordne strengparameter ... 304
Kjeding av strengparameter ... 305
Konvertere en tallverdi til en strengparameter ... 306
Kopiere en delstreng fra en strengparameter ... 307
Lese systemdata ... 307
Konvertere en strengparameter til en tallverdi ... 309
Kontrollere en strengparameter ... 310
Registrere lengden på en strengparameter ... 311
Sammenligne alfabetisk rekkefølge ... 312
Lese maskinparametere ... 313

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere ... 316

Verdier fra PLS: Q100 til Q107 ... 316
Aktiv verktøyradius: Q108 ... 316
Verktøyakse: Q109 ... 317
Spindelstatus: Q110 ... 317
Kjølevæsketilførsel: Q111 ... 317
Overlappingsfaktor: Q112 ... 317
Måleangivelser i NC-programmet: Q113 ... 317
Verktøylengde: Q114 ... 318
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen ... 318
Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160 ... 318
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen ... 318
Måleresultater til touch-probe-sykluser ... 319

9.12 Tabelltilganger med SQL-kommandoer ... 322

Innføring ... 322
Programmere SQL-kommando ... 324
Funksjonsoversikt ... 325
SQL BIND ... 326
SQL EXECUTE ... 327
SQL FETCH ... 331
SQL UPDATE ... 333
SQL INSERT ... 335
SQL COMMIT ... 336
SQL ROLLBACK ... 337
SQL SELECT ... 339
Eksempler ... 341

9.13 Programmeringseksempler ... 343

Eksempel: Runde av verdi ... 343
Eksempel: ellipse ... 344

Eksempel: konkav sylinder med Kulefres 346
Eksempel: konveks kule med endefres..... 348

10 Spesialfunksjoner ... 351

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner ... 352
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT ... 352
Meny programinnstillinger ... 353
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger ... 353
Meny for å definere ulike klartekstfunksjoner ... 354

10.2 Function Mode ... 355
Programmere Function Mode ... 355
Function Mode Set ... 355

10.3 Bearbeiding med parallellakser U, V og W ... 356
Oversikt ... 356
FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY ... 358
FUNCTION PARAXCOMP MOVE ... 359
Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP ... 360
FUNCTION PARAXMODE ... 361
Deaktivere FUNCTION PARAXMODE ... 363
Eksempel: Bore med W-akse ... 364

10.4 Bearbeiding med polar kinematikk ... 365
Oversikt ... 365
Aktivere FUNCTION POLARKIN ... 366
Deaktivere FUNCTION POLARKIN ... 369
Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk ... 370

10.5 Filfunksjoner ... 372
Bruk ... 372
Definere filbehandlingsoperasjoner ... 372
OPEN FILE ... 373

10.6 Definere koordinattransformasjoner ... 375
Oversikt ... 375
TRANS DATUM AXIS ... 376
TRANS DATUM TABLE ... 377
TRANS DATUM RESET ... 378

10.7 Utøve innflytelse på nullpunkter ... 379
Aktivere nullpunktet ... 379
Kopiere nullpunktet ... 380
Korriger nullpunkt ... 381

10.8 Korrekturtabell ... 382
Bruk ... 382
Typer korrekturtabeller ... 382
Opprette korrekturtabell ... 383

Aktivere radiuskorrekturtabell....383
Redigere korrekturtabell når programmet kjøres....384

10.9 Tilgang til tabellverdier....385

Program....385
Lese tabellverdi....386
Skrive tabellverdi....387
Addere tabellverdi....388

10.10 Overvåkning av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155)....389

Bruk....389
Starte monitoring....389

10.11 Definere teller....390

Bruk....390
Definere FUNCTION COUNT....391

10.12 Opprette tekstfiler....392

Bruk....392
Åpne og forlate tekstfiler....392
Redigere tekster....393
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer....393
Bearbeide tekstblokker....394
Find tekstdeler....395

10.13 Fritt definerbare tabeller....396

Grunnleggende....396
Opprette fritt definerbare tabeller....396
Endre tabellformat....397
Skifte mellom tabell- og formularvisning....399
FN 26: TABOPEN – Åpne fritt definerbar tabell....399
FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell....400
FN 28: TABREAD – Lese fritt definerbar tabell....401
Tilpasse tabellformat....401

10.14 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE....402

Programmer pulserende turtall....402
Tilbakestill pulserende turtall....403

10.15 Forsinkelse FUNCTION FEED....404

Programmere forsinkelse....404
Tilbakestille forsinkelse....405

10.16 Forsinkelse FUNCTION DWELL....406

Programmere forsinkelse....406

10.17 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF..... 407
Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF..... 407
Tilbakestille funksjonen Liftoff.....409

11 Fleraksebearbeiding ... 411

11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding ... 412

11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8) ... 413

Innføring ... 413
Oversikt ... 415
Definere PLANE-funksjon ... 416
Posisjonsvisning ... 416
Tilbakestille PLANE-funksjon ... 417
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL ... 418
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED ... 420
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER ... 422
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR ... 424
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 426
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV ... 428
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL ... 429
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen ... 431
Automatisk dreiing MOVE/TURN/STAY ... 432
Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/- ... 435
Utvalg av transformasjonsmåter ... 438
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser ... 440

11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9) ... 441

Funksjon ... 441
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse ... 441
Skråfresing via normalvektorer ... 442

11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser ... 443

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8) ... 443
Kjøre rotasjonsakse optimalt i banen: M126 ... 444
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 ... 445
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9) ... 446
Utvalg av dreieakser: M138 ... 448
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9) ... 449

11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9) ... 450

Funksjon ... 450
Definere FUNKSJON TCPM ... 451
Slik virker den programmerte matingen ... 451
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene ... 452
Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon ... 453
Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum ... 454
Tilbakestille FUNCTION TCPM ... 455

11.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9) ... 456

Innføring ... 456
Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: M107 ... 457
Definisjon av en normert vektor ... 458
Tillatte verktøyformer ... 459
Bruke andre verktøy: deltaverdier ... 459
3D-korrigering uten TCPM ... 460
Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM ... 461
Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR) ... 463
Tolking av den programmerte banen ... 465

11.7 Kjøre CAM-programmer ... 466

Fra 3D-modellen til NC-programmet ... 466
Viktig ved konfigurering av postprosessor ... 467
Viktig ved CAM-programmering ... 469
Inngrepsmuligheter på styringen ... 471
Bevegelser ADP ... 471

12 Overføre data fra CAD-filer....473

12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.... 474

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer.... 474

12.2 CAD Import (alternativ nr. 42).... 475

Bruk.... 475
Arbeide med CAD-Viewer.... 476
Åpne CAD-fil.... 476
Grunninnstillinger.... 477
Stille inn layer.... 479
Sette nullpunkt.... 480
Sette nullpunkt.... 482
Velge og lagre kontur.... 486
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.... 490

13 Paletter 495

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22) 496

Bruk 496
Velge palettabell 499
Legge til eller fjerne kolonner 499
Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding 500

13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154) 502

Bruksområde 502
Grunnleggende informasjon 502
Åpne Batch Process Manager 505
Opprette ordreliste 508
Endre ordreliste 509

14 Betjene berøringsskjerm.....511

14.1 Skjerm og betjening.....512

Berøringsskjerm.....512
Kontrollpanel.....513

14.2 Gester.....514

Oversikt over mulige gester.....514
Navigere i tabeller og NC-programmer.....515
Betjene simulering.....516
Betjene CAD-Viewer.....517

15 Tabeller og oversikter....523

15.1 Systemdata....524

Liste over FN 18-funksjoner....524
Sammenligning: FN 18-funksjoner....554

15.2 Oversiktstabeller....558

Tilleggsfunksjoner....558
Brukerfunksjoner....560

15.3 Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530....563

Sammenligning: PC-programvare....563
Sammenligning: Brukerfunksjoner....563
Sammenligning: Tilleggsfunksjoner....568
Sammenligning: Sykluser....570
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt....572
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....573
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....575
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....578
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....579
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....579

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetsmerknad:

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

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer som kan oppstå ved håndtering av programvare og enheter, og gir anvisninger om hvordan disse farene kan unngås. De er klassifisert etter alvorlighetsgraden til faren 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 620	817600-08
TNC 620 E	817601-08
TNC 620 Programmeringsplass	817605-08

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

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

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 Programmere bearbeidingssykluser:
Alle bearbeidingssyklusene er beskrevet i brukerhåndboken for **Programmering av bearbeidingssykluser**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1303427-xx

Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy:
Alle touch-probe-syklusenes funksjoner er beskrevet i brukerhåndboken **Programmering av målesykluser for emne og verktøy**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1303431-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 henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

Programvarealternativer

TNC 620 har forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 1)	
Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 og 2
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)
Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)	
Touch-probe-funksjoner	**Touch-probe-sykluser:** ■ Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift ■ Fastsette nullpunkt i driftsmodusen **Manuell drift** ■ Fastsette nullpunkt i automatisk drift ■ Måle emner automatisk ■ Måle verktøy automatisk
HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)	
	Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter
Advanced programming features (alternativ nr. 19)	
Avanserte programmeringsfunksjoner	**Fri konturprogrammering FK:** Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt

Advanced programming features (alternativ nr. 19)	
	Bearbeidingssykluser: ■ Dybdeboring, sliping, utboring, senkning, sentrering ■ Fresing av innvendige og utvendige gjenger ■ Fresing av rektangulære og sirkelformede lommer og tapper ■ Planfresing av flater og skjevvinklede flater ■ Fresing av rette og sirkelformede noter ■ Punktmal på sirkel og linjer ■ Konturlinje, konturlomme, konturnot trokoidal ■ Gravering ■ I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten.
Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)	
Avanserte grafikkfunksjoner	**Test- og bearbeidingsgrafikk:** ■ Plantegning ■ Visning i 3 plan ■ 3D-visning
Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)	
Avanserte funksjoner gruppe 3	**Verktøykorrektur:** M120: Beregne radiuskorrigert kontur på forhånd for inntil 99 NC-blokker (LOOK AHEAD) **3D-bearbeiding:** M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen
Pallet Management (alternativ nr. 22)	
Palettbehandling	Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge
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
KinematicsOpt (alternativ nr. 48)	
Optimere maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk
OPC UA NC Server 1 til 6 (alternativ nr. 56 til nr. 61)	
Standardisert grensesnitt	OPC UA NC-serveren har et standardisert grensesnitt (OPC UA) for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen. Med disse programvarealternativene kan opptil seks parallelle klientforbindelser settes opp parallelt.

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)	
Utvidet verktøybehandling	Python-basert
Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)	
Fjernstyring av eksterne datamaskinenheter	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Integrert i styringsoverflaten
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 reguleringsparametre avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametre 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 reguleringsparametre avhengig av den gjeldende massen til emnet
Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)	
Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
Machine Vibration Control – MVC (alternativ nr. 146)	
Svingningsdemping for maskiner	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten ved hjelp av funksjonene: ■ **AVD** Active Vibration Damping ■ **FSC** Frequency Shaping Control
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
Alt. Contour Milling (alternativ nr. 167)	
Optimaliserte profilsykluser	Sykluser til produksjon av alle mulige lommer og øyer med hvirvelfresemetoden

Flere tilgjengelige alternativer

HEIDENHAIN tilbyr flere maskinvareutvidelser og programvarealternativer som utelukkende kan konfigureres og implementeres av maskinprodusenten. Det inkluderer f.eks. den funksjonelle sikkerheten FS.

Du finner mer informasjon i dokumentasjonen fra maskinprodusenten eller i brosjyren **Alternativer og tilbehør**.

ID: 827222-xx

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

Styringsprogramvaren inneholder programvare med åpen kilde, og bruken av denne er underlagt spesielle bruksbetingelser. Disse bruksbetingelsene har forrang.

Du finner mer informasjon om dette på styringen på følgende måte:

- Trykk på tasten **MOD**.
- Velg gruppen **Generell informasjon** i MOD-menyen
- Valg av MOD-funksjon **Lisensinformasjon**

Styringsprogramvaren inneholder i tillegg binære biblioteker for OPC UA-programvaren til Softing Industrial Automation GmbH. For disse har bruksbetingelsene som er avtalt mellom HEIDENHAIN og Softing Industrial Automation GmbH, forrang.

Ved bruk av OPC UA NC-serveren eller DNC-serveren kan du utøve innflytelse på hvordan styringen forholder seg. Derfor må du bestemme om styringen fortsatt skal drives uten feilfunksjoner eller reduksjon av ytelsen før disse grensesnittene brukes produktivt. Ansvaret for gjennomføring av systemtesten påhviler oppretteren av programvaren som bruker disse kommunikasjonsgrensesnittene.

Nye funksjoner 81760x-08

Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner

Du finner mer informasjon om de tidligere programvareversjonene i tilleggsdokumentasjonen **Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner**. Hvis du trenger denne dokumentasjonen, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

- Med funksjonen **BLK FORM FILE** definerer du råemnet og som tilvalg ferdigemnet ved hjelp av STL-filer idet du angir filenes bane. På denne måten kan du eksempelvis bruke 3D-modeller fra CAD-systemet i NC-programmet.

  Mer informasjon: "Definere råemne: BLK FORM ", Side 90
- Med funksjonen **FUNCTION MODE SET** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet ut fra de innstillingene som maskinprodusenten har aktivert, eksempelvis endringer av arbeidsområdet.

  Mer informasjon: "Function Mode Set", Side 355
- Med funksjonen **PRESET SELECT** aktiverer du et nullpunkt fra nullpunktstabellen. Du kan velge at aktive transformasjoner skal opprettholdes og hvilket nullpunkt funksjonen henviser til.

  Mer informasjon: "Aktivere nullpunktet", Side 379
- Med funksjonen **PRESET COPY** kopierer du et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen til en annen linje. Som alternativ kan du aktivere det kopierte nullpunktet og opprettholde aktive transformasjoner.

  Mer informasjon: "Kopiere nullpunktet", Side 380
- Med funksjonen **PRESET CORR** korriger du det aktive nullpunktet.

  Mer informasjon: "Korriger nullpunkt", Side 381
- Med funksjonen **OPEN FILE** åpner styringen filer med forskjellige filformater, eksempelvis åpnes PNG-filer med et egnet tilleggsverktøy.

  Mer informasjon: "OPEN FILE", Side 373
- Med funksjonen **POLARKIN** kan du aktivere en polar kinematikk: Ved en polar kinematikk kjører styringen verktøyet ved hjelp av en roteringsakse og to lineærakser. Du definerer roteringsaksens posisjonering og om en bearbeiding er tillatt i roteringsaksens rotasjonssentrum.

  Mer informasjon: "Bearbeiding med polar kinematikk", Side 365

- Med funksjonen **TABDATA** kan du ha tilgang til verktøytabellen og korrekturtabellene *.tco og *.wco mens programmet kjører. Korrekturtabellene må du aktivere før du søker tilgang.
  - Med funksjonen **PRESET READ** leser du av en verdi fra en tabell og lagrer den i en parameter Q, QL, QR eller QS.

    Mer informasjon: "Lese tabellverdi", Side 386
  - Med funksjonen **TABDATA WRITE** skriver du en verdi fra en parameter Q, QL, QR eller QS i en tabell.

    Mer informasjon: "Skrive tabellverdi", Side 387
  - Med funksjonen **TABDATA ADD** adderer du en verdi fra en parameter Q, QL eller QR til en tabells verdi.

    Mer informasjon: "Addere tabellverdi", Side 388
- Med funksjonen **MONITORING** kan du visualisere overvåkningen av en definert maskinkomponent:

  Mer informasjon: "Overvåkning av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155)", Side 389
- Innenfor valgvinduet til funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** har funksjonstasten **VELG FIL** blitt tilføyd. Hvis filen som er kalt opp ligger i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filens navn, uten banen med denne funksjonsknappen.

  Mer informasjon: "Kalle opp eksternt NC-program", Side 248
- I maskefilen til funksjonen **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) kan du definere om styringen skal vise tomme linjer ved ikke-definerte QS-parametre, eller om de skal være skjult.

  Mer informasjon: "Opprette tekstfil", Side 289
- Funksjonene til **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) har blitt utvidet:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID50**: Verdier i verktøytabellen
    - **NR45**: Verdi til spalte **RCUTS**
    - **NR46**: Verdi til spalte **LU**
    - **NR47**: Verdi til spalte **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID950**: Verdier i verktøytabellen for det aktuelle verktøyet
    - **NR45**: Verdi til spalte **RCUTS**
    - **NR46**: Verdi til spalte **LU**
    - **NR47**: Verdi til spalte **RN**
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID1070 NR1**: Matebegrensning som er aktiv via funksjonsknapp **F MAX**

  Mer informasjon: "Systemdata", Side 524
- Med funksjonen **SYSSTR(ID10321 NR20)** kan du finne frem til den aktuelle kalenderuken ifølge ISO 8601.

  Mer informasjon: "Lese systemdata", Side 307
- Hvis du dobbeltklikker på et layer i **CAD-Viewer**, markerer styringen det første konturelementet til dette layeret.

  Mer informasjon: "Stille inn layer", Side 479
- Du kan overføre data fra bufferminnet til CAD-importen, ikke bare til et NC-program, men også til andre programmer, eksempelvis **Leafpad**.

  Mer informasjon: "Bruk", Side 475

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

- HEIDENHAIN OPC UA NC-server (alternativer #56 - #61)

  OPC UA tilbyr et standardisert grensesnitt til sikker datautveksling mellom produsentavhengige produkter. Til datautvekslingen med styringen stiller HEIDENHAIN **HEIDENHAIN OPC UA NC serveren** til disposisjon. Med disse programvarealternativene kan du sette opp opptil seks parallelle klientforbindelser.

  For å opprette forbindelsen har funksjonen **Connection Assistent** blitt tilføyd. Når brukeradministrasjonen er aktiv, knytter du sammen forbindelsene med en bruker.
- I forbindelse med **HEIDENHAIN OPC UA NC serveren** (alternativer nr.56 - nr.61) har maskinparameter **CfgMachineInfo** (nr. 131700) blitt tilføyd, der du kan definere informasjon som gjelder maskinen din.
- Dersom du innen funksjonen **BLK FORM FILE** definerer en ferdigdel ved hjelp av **TARGET**, kan du vise og skule den i driftsmodus **Programtest** med funksjonstasten (alternativ nr.20).
- I driftsmodus **Programtest** kan du eksportere den aktuelle tilstanden til simuleringen av materialfjerningen som 3D-modell i STL-format ved hjelp av funksjonstast **EMNE EKSPORT**.
- Med driftsmodus **Programtest** tilbyr styringen en utvidet kollisjonstest med emnet og verktøyet eller verktøyholderen. Du kan aktivere den utvidede kollisjonstesten med funksjonstasten.
- Du kan bruke M3D- og STL-filene, f.eks. fra CAD-systemet som verktøyholderfiler.
- Styringen understøtter USB-databæreren med filsystemet NTFS.
- Styringen inneholder tilleggsverktøyet **Parole**, som du kan åpne videofiler med.
- Hvis en matebegrensning er aktiv ved hjelp av funksjonsknappen **F MAX**, viser styringen et utropstegn bak mateverdien i den generelle i statusvisningen.
- Hvis funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** er aktiv, viser styringen et symbol i den generelle statusvisningen.
- Når funksjonen **PARAXCOMP MOVE** er aktiv, viser styringen et symbol i den generelle statusvisningen.
- Hvis funksjonene **PARAXMODE** eller **POLARKIN** er aktive, viser styringen et symbol i den generelle statusvisningen.
- I spalten **RCUTS** i verktøytabellen definerer du et verktøys skjærebredde på frontsiden, eksempelvis for ved vendeskjæreplater.
- I spalten **LU** i verktøytabellen definerer du et verktøys brukslengde. Brukslengden begrenser verktøyets nedsynkningsdybde i sykluser.
- I spalten **RN** i verktøytabellen definerer du verktøyets halsradius. På denne måten kan styringen fremstille renslipte flater på verktøyet i simuleringen på korrekt måte, f.eks. for skivefreser
- Innenfor MOD_funksjonen **Ekstern tilgang**ble det lagt til en lenke til HEROS-funksjonen **Brannmurinnstillinger**.

- Innenfor MOD_funksjonen **Ekstern tilgang**ble det lagt til en lenke til HEROS-funksjonen **Lisensinnstillinger OPC UA NC-server** (alternativ nr.56 - 61).
- Dersom maskinprodusenten har definert parameteren **CfgOemInfo** (nr. 131700), viser styringen i MOD-gruppen **Generell informasjon**området **Maskinprodusentinformasjon**.
- Dersom driftsansvarlig for maskinen har definert parameteren **CfgMachineInfo** (nr. 131600), viser styringen i MOD-gruppen **Generell informasjon** området **Maskininformasjon**.
- I **Remote Desktop Manager** (alternativ nr.133) kan du opprette private forbindelser når brukeradministrasjonen er aktiv. Private forbindelser er bare synlige og brukbare for oppretteren.
- Når brukeradministrasjonen er aktiv, sperrer styringen av sikkerhetsgrunner automatisk LSV2-forbindelsene til de serielle grensesnittene (COM1 og COM2).
- Ved aktiv brukeradministrasjon kan du opprette private nettverksstasjoner for enkelte brukere. Ved hjelp av **Single Sign On** kan du koble deg til en kryptert nettverksstasjon samtidig som du logger deg på styringen.
- Ved konfigurering av brukeradministrasjonen kan du med funksjonen **Autopål.** definere en bruker som styringen logger på automatisk ved oppstart.
- Maskinparameteren **CfgTTRectStylus** (nr. 114300) ble tilføyd. Med denne parameteren kan du definere innstillingene for en touch-probe med et kvaderformet probe-element.

Endrede funksjoner 81760x-08

- Du kan bruke overgangselementet **RND** (DIN/ISO: **G24**) mellom sirkler som ligger loddrett i forhold til arbeidsplanet istedenfor i arbeidsplanet.
- Med funksjonen **M109** holder styringen matingen konstant ved verktøyskjæret, selv ved bevegelser til frem- og tilbakekjøring.

  Mer informasjon: "Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111", Side 230
- Funksjonen **M120** (alternativ nr.21) til forhåndsberegning av en radiuskorrigert kontur blir ikke lenger satt tilbake av sykluser til fresbearbeiding (alternativ nr.19) .

  Mer informasjon: "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 (alternativ nr. 21)", Side 231
- I maskefilen fra **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**) kan du bruke tekstkodingen UTF-8.
- Prioriteten for regneoperasjoner i Q-parameterformelen har blitt endret.

  Mer informasjon: "Regneregler", Side 275
- Styringen ruller i inndelingsvinduet i NC-programmet. Du kan definere den aktive inndelingsblokkens posisjon med funksjonstast.
- Styringen regner med den aktive målenheten mm eller inch i skjæredatamaskinen .
- Veifinningen mellom de enkelte boreposisjonene i **CAD-Viewer** ble optimert.
- Dersom det ved oppstart av styringen oppstår en feil etter at det har blitt foretatt en endring i maskinvaren eller en oppdatering, så åpner styringen automatisk feilvinduet og viser en feil av typen Spørsmål. Styringen tilbyr forskjellige muligheter til svar som funksjonsknapp:

  Mer informasjon: "Detaljerte feilmeldinger", Side 209
- Med funksjonstasten **FILTER** i feilvinduet grupper styringen ikke bare advarsler, men også feilmeldinger. Listen over meldinger som foreligger blir på denne måten kortere og mer oversiktlig.

  Mer informasjon: "Funksjonstast FILTER", Side 210
- I pallettabellen (alternativ nr.22) kan styringen også åpne NC-programmer med mellomrom.

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

- Alternativ nr.146 ble gitt det nye navnet **Machine Vibration Control MVC**.

  Funksjonen Frequency Shaping Control (**FSC**) ble tilføyd, noe som igjen fører til at styringen kan undertrykke lavfrekvente maskinsvingninger.
- Styringen fremstiller gjenger i simuleringen skravert.
- I driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** viser **Batch Process Manager** (alternativ nr.154) inntil to statuser ved siden av hverandre i den første kolonnen.
- Styringen interpreterer en definisjon av et råemne i i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** nå bare som en NC-blokk.
- Styringen viser eventuelt indeksen til verktøyet i blokkforløpets overlappingsvindu.
- Styringen tar hensyn til manuelle akser når den starter på nytt mot konturen.
- Når funksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE** er aktive, viser styringen den ekstra statusvisningen **(D)** eller **(M)** i fanene **Oversikt** og **POS** bak de berørte aksebetegnelsene.
- I fanen **FS** i den ekstra statusvisningen viser styringen de aktive begrensningene til de ekstra sikkerhetsrelaterte driftsmodusene for hver akse.
- I fanen **TT** i den ekstra statusvisningen viser touch-probens vippevinkel samt informasjon som gjelder de kvaderformede probe-elementene
- I driftsmodusen **Programtest** viser styringen ved bildeskjermoppdelingen **PROGR.+ STATUS** fanen **M** til den ekstra statusvisningen.
- Dersom du aktiverer et håndhjul med skjerm, aktiverer styringen automatisk hjulets override-potensiometer.
- I driftsmodusene **Manuell drift** og **Posisjonering m. man. inntasting** kan du aktivere et håndhjul med skjerm mens en makro eller et manuelt verktøyskift utføres.
- Du kan slå funksjonstast **F MAX** på og av for å redusere matingen. Den definerte verdien opprettholdes.
- Styringen beregner grunnroteringen som standard i inndatakoordinatsystemet (I-CS). Hvis aksevinklene og svingvinklene ikke stemmer overens, beregner styringen grunnroteringen i emnekoordinatsystemet (W-CS).
- I korrekturtabellene *.tco og *.wco ble inndataområdet for alle kolonner endret med tallverdier fra +/– 999.999 til +/– 999.9999.
- Innenfor MOD-gruppen **Feilsøkingsfunksjoner** er områdene **TNCdiag** og **Maskinvarekonfigurering** tilgjengelige uten nøkkeltall.
- Navnet på en forbindelse i **Remote Desktop Manager** (alternativ nr.133) må bare inneholde bokstaver, tall og understrekingstegn.
- Ved hjelp av **HEIDENHAIN OPC UA NC serveren** får du tilgang til katalogene **TNC:** og **PLS:**, selv når NC-programvaren er slått av. Det viste innholdet er avhengig av den tildelte brukerens rettigheter.

- Dersom du bruker funksjonen **Pålogging på Windows-domene** når du konfigurerer brukeradministrasjonen, kan du opprette en sikker forbindelse ved hjelp av valgboks **Bruke LDAP-er**.
- Dersom det følger en remote-pålogging ved inaktiv brukeradministrasjon, eksempelvis via SSH, tildeler styringen automatisk rollen **HEROS.LegacyUserNoCtrlfct**.
- Ved aktiv brukeradministrasjon krever funksjonene for **ACC** (alternativ nr.145) rettigheten NC.SetupProgramRun.
- Dersom du deaktiverer brukeradministrasjonen og aktiverer valgboksen **Slette eksisterende brukerdatabaser**, så sletter styringen også mappen .home i katalogen **TNC:**.
- Dersom du legger inn et passord eller et nøkkeltall med aktiv Caps Lock, viser styringen en melding.
- Maskinparameteren **spindleDisplay** (nr. 100807) ble utvidet. Styringen kan vise spindelposisjonen i fanen **Oversikt** til den ekstra statusvisningen selv om den befinner seg i rykkvis modus for spindelen.

Nye syklusfunksjoner 81760x-08

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

- Syklus **277 OCM SKRAAFASE** (DIN/ISO: **G277**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen avgrader styringen konturene som sist ble definert, grovbearbeidet eller slettfrest ved hjelp av de andre OCM-syklusene.
- Syklus **1271 OCM FIRKANT** (DIN/ISO: **G1271**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en firkant som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.
- Syklus **1272 OCM SIRKEL** (DIN/ISO: **G1272**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en sirkel som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.
- Syklus **1273 OCM NOT/TRINN** (DIN/ISO: **G1273**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en not som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.
- Syklus **1278 OCM POLYGON** (DIN/ISO: **G1278**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en polygon som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensning for planfresing.
- Syklus **1281 OCM BEGRENSNING FIRKANT** (DIN/ISO: **G1281**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en firkantet begrensning for øyer eller åpne lommer som du programmerer på forhånd ved hjelp av OCM-standardformene.
- Syklus **1282 OCM BEGRENSNING SIRKEL** (DIN/ISO: **G1282**, alternativ nr. 167)

  Med denne syklusen definerer du en sirkelformet begrensning for øyer eller åpne lommer som du programmerer på forhånd ved hjelp av OCM-standardformene.
- Styringen tilbyr en **OCM-skjæredatamaskin**, som du kan bruke til å beregne de optimale skjæredataene for syklus **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167). Du åpner skjæredatamaskinen ved hjelp av funksjonstasten **OCM SNITT DATA** under syklusdefinisjonen. Du kan overføre resultatene direkte til syklusparametrene.

Endrede syklusfunksjoner 81760x-08

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

- Med syklus **225 GRAVERING** (DIN/ISO: **G225**) kan du gravere den aktuelle kalenderuken ved hjelp av en systemvariabel.
- Syklusene **202 UTBORING** (DIN/ISO: **G202**) og **204 SENKING BAKFRA** (DIN/ISO: **G204**, alternativ nr. 19) gjenoppretter spindelstatusen før syklusstart ved slutten av bearbeidingen.
- Hvis den definerte brukslengden i kolonnen **LU** i verktøytabellen er mindre enn dybden, viser styringen en feil.

  Følgende sykluser overvåker brukslengden **LU**:
  - Alle sykluser for boringen
  - Alle sykluser for gjengeboringen
  - Alle sykluser for lomme- og tappbearbeidingen
  - Syklus 22 **TOEM** (DIN/ISO: **G122**, alternativ nr. 19)
  - Syklus 23 **BUNNPLAN DYBDE** (DIN/ISO: **G123**, alternativ nr. 19)
  - Syklus 24 **SIDETOLERANSE** (DIN/ISO: **G124**, alternativ nr. 19)
  - Syklus 233 **PLANFRESING** (DIN/ISO: **G233**, alternativ nr. 19)
  - Syklus 272 **SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167)
  - Syklus 273 **OCM FRESING DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, alternativ nr. 167)
  - Syklus 274 **OCM FRESING SIDE** (DIN/ISO: **G274**, alternativ nr. 167)
- Syklusene **251 REKTANGUL. LOMME** (DIN/ISO: **G251**), **252 RUND LOMME** (DIN/ISO: **G252**, alternativ nr. 19) og **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167) tar hensyn til en skjærebredde som er definert i kolonnen **RCUTS**, ved beregning av nedsenkingsbanen.
- Syklusene **208 FRESEBORING** (DIN/ISO: **G208**), **253 NOTFRESING** (DIN/ISO: **G208**) og **254 RUND NOT** (DIN/ISO: **G254**, alternativ nr. 19) overvåker en skjærebredde som er definert i kolonnen **RCUTS** i verktøytabellen. Hvis et verktøy som ikke skjærer over midten, sitter på fremsiden, viser styringen en feil.
- Maskinprodusenten kan skjule syklus **238 MAAL MASKINTILSTAND** (DIN/ISO: **G238**, alternativ nr. 155).
- Parameter **Q569 AAPEN BEGRENSNING** i syklus **271 OCM KONTURDATA** (DIN/ISO: **G271**, alternativ nr. 167) er utvidet med inndataverdi 2. Med dette valget tolker styringen den første konturen innenfor funksjonen **CONTOUR DEF** som begrensningsblokk for en lomme.

- Syklus **272 SKRUBBE OCM** (DIN/ISO: **G272**, alternativ nr. 167) ble utvidet:
  - Med parameter **Q576 SPINDELTURTALL** definerer du et spindelturtall for skrubbeverktøyet.
  - Med parameter **Q579 FAKTOR S INNSTIKK** definerer du en faktor for spindelturtallet under nedsenkingen.
  - Med parameter **Q575 MATESTRATEGI** definerer du om styringen skal bearbeide konturen ovenfra og ned eller omvendt.
  - Det maksimale inndataområdet til parameter **Q370 BANEOVERLAPPING** er endret fra 0,01 til 1 til 0,04 til 1,99.
  - Hvis nedsenking med en heliksbevegelse ikke er mulig, forsøker styringen å senke verktøyet ned pendlende.
- Syklus **273 OCM FRESING DYBDE** (DIN/ISO: **G273**, alternativ nr. 167) ble utvidet.

  Følgende parametre ble lagt til:
  - **Q595 STRATEGI**: bearbeiding med like baneavstander eller konstant inngrepsvinkel
  - **Q577 FAKTOR TILKJOER.RADIUS**: faktor for verktøyradiusen for tilpassing av tilkjøringsradiusen

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av målesykluser for emne og verktøy**

- Med syklusene **480 TT KALIBRER** (DIN/ISO: **G480**) og **484 KALIBRERE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**, alternativ nr. 17) kan du kalibrere en verktøy-touch-probe med kvaderformede probe-elementer.
- Syklus **483 MAL VERKTOEY** (DIN/ISO: **G483**, alternativ nr. 17) måler først verktøylengden og deretter verktøyradiusen til roterende verktøy.
- Syklusene **1410 PROBEKANT** (DIN/ISO: **G1410**) og **1411 PROBE TO SIRKLER** (DIN/ISO: **G1411**, alternativ nr. 17) beregner grunnroteringen som standard i inndatakoordinatsystemet (I-CS). Hvis aksevinklene og svingvinklene ikke stemmer overens, beregner syklusene grunnroteringen i emnekoordinatsystemet (W-CS).

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

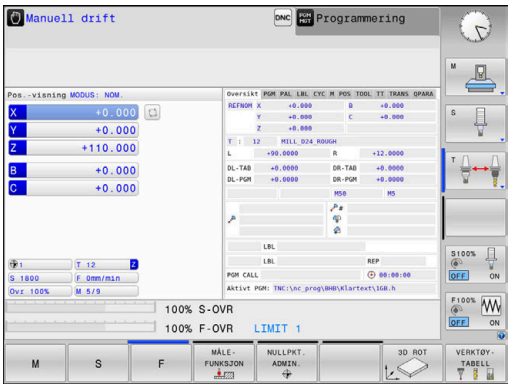
Kvittere for strømbrudd og

⚠ 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.

Slik kobler du inn maskinen:

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

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 73

Viktige betjeningselementer for styringen

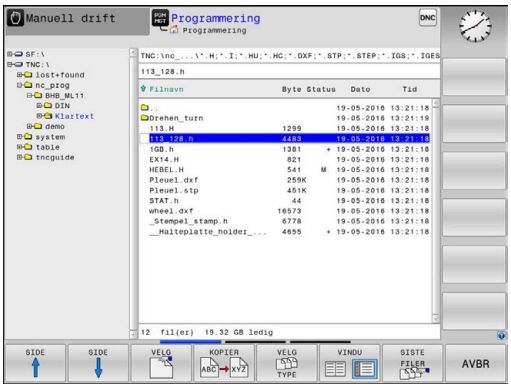
Tast	Funksjoner for dialogstyring
ENT	Bekrefte inntasting og aktivere neste dialogspørsmål
NO ENT	Hoppe over dialogspørsmål
END	Avslutte dialogen før den er ferdig
DEL	Avbryte dialog, forkaste inntasting
	Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge funksjoner avhengig av den aktive driftsstatusen

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre NC-programmer
  Mer informasjon: "Redigere NC-program", Side 98
- Oversikt over tastene
  Mer informasjon: "Betjeningselementer for styringen", Side 2

Åpne nytt NC-program / Filbehandling

Når du skal opprette et nytt NC-program, gjør du følgende:



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.

- ▶ Velg mappe
- ▶ Angi valgfritt filnavn med filendelsen **.H**

ENT

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

MM

- ▶ Trykk på funksjonstasten til ønsket måleenhet **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 104
- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 89

Definere råemne

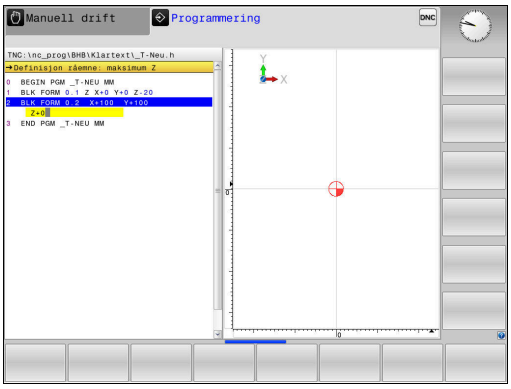
Når du har åpnet et nytt NC-program, kan du definere et råemne. Du definerer eksempelvis en kvader ved å angi MIN- og MAKS-punktet der hvert punkt refererer til det valgte nullpunktet.

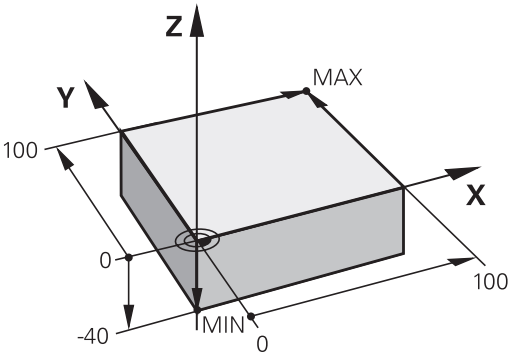
Etter at du har valgt ønsket råemneform med en funksjonstast, starter styringen automatisk råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene.

Gå frem på følgende måte for å definere et rektangulært råemne:

- Trykk på funksjonstasten for den ønskede råemneformen kvader
- **Arbeidsplan i grafikk: XY**: Angi aktiv spindelakse. Z er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med **ENT**-tasten.
- **Definisjon råemne: minimum X**: Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-tasten
- **Definisjon råemne: minimum Y**: Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-tasten
- **Definisjon råemne: minimum Z**: Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40, bekreft med **ENT**-tasten
- **Definisjon råemne: maksimum X**: Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100, bekreft med **ENT**-tasten
- **Definisjon råemne: maksimum Y**: Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100, bekreft med **ENT**-tasten
- **Definisjon råemne: maksimum Z**: Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-knappen

> Styringen avslutter dialogen.





Eksempel

```
0 BEGIN PGM  NY MM
1 BLK FORM 0.1  Z X+0  Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2  X+100 Y+100  Z+0
3 END PGM  NY MM
```

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
  Mer informasjon: "Åpne nytt NC-program", Side 93

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

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

1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy, start spindel
3 Forposisjoner i arbeidsplanet i nærheten av konturstartpunktet
4 Forposisjoner i verktøyaksen via emnet eller rett på dybde. Slå på 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 140

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer
Eksempel

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

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Syklusprogrammering
  Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

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 NC-blokk med en funksjonstast, spør styringen etter alla dataene som dialog i toppteksten.

Når du skal programmere konturlinje, gjør du som følger:

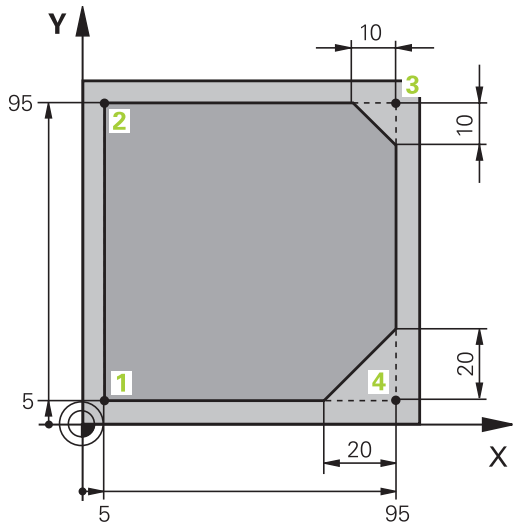
Kalle opp verktøyet

TOOL CALL
- ▶ Trykk på tasten **TOOL CALL**
- ▶ Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 16

ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

ENT
- ▶ Bekreft verktøyaksen **Z** med tasten **ENT**.
- ▶ Angi spindelturtall, f.eks. 6500

END
- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen avslutter NC-blokken.



Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
- > Styringen tar i bruk **R0**, ingen radiuskorrigering.

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved mating **F**.
- > Styringen tar i bruk **FMAX**.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M3**, sett på spindel.

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

Forposisjoner verktøy i arbeidsplanet

L
- Trykk på tasten **L**

X
- Trykk på aksetasten**X**
- Angi verdien for posisjonen som det skal kjøres frem til, f.eks.: -20 mm

Y
- Trykk på aksetasten**Y**
- Angi verdien for posisjonen som det skal kjøres frem til, f.eks.: -20 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
- > Styringen tar i bruk **R0**.

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved mating **F**.
- > Styringen tar i bruk **FMAX**.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

Posisjoner verktøy i dybden

L
- Trykk på tasten **L**

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdien for posisjonen som det skal kjøres frem til, f.eks.: -5 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
- > Styringen tar i bruk **R0**.
- Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: 3000 mm/min

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M8** for å sette på kjølemiddel

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.

Kjør mykt frem til konturen

APPR DEP
- Trykk på tasten **APPR DEP**
- > Styringen viser en funksjonstastrekke med frem- og tilbakekjøringsfunksjoner.

APPR CT
- Trykk på funksjonstasten **APPR CT**
- Angi koordinatene for konturstartpunktet **1**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi innkjøringsvinkel, f.eks. 90°, ved midtpunktsvinkel **CCA**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi fremkjøringsradius, f.eks. 8 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

RL
- Trykk på funksjonstasten **RL**
- > Styringen tar i bruk radiuskorrigering til venstre.
- Angi verdi for bearbeidingsmating, f.eks.: 700 mm/min

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer fremkjøringsbevegelsen.

Bearbeide kontur

L
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **2**, f.eks. **Y 95**

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen overtar den endrede verdien og beholder all annen informasjon fra den forrige NC-blokken.

L
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **3**, f.eks. **X 95**

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten

CHF
- Trykk på tasten **CHF**
- Angi fasebredde10 mm

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer fasen på slutten av lineærblokken.

L
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **4**

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten

CHF
- Trykk på tasten **CHF**
- Angi fasebredde20 mm

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Avslutt og kjør mykt fra kontur

L
- Trykk på tasten **L**
- Angi koordinatene for konturpunktet **1**

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten

APPR DEP
- Trykk på tasten **APPR DEP**

DEP CT
- Trykk på funksjonstasten **DEP CT**
- Angi tilbakekjøringsvinkel, f.eks. 90° ved midtpunktsvinkel **CCA**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi tilbakekjøringsradius, f.eks.8 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: 3000 mm/min

ENT
- Trykk på tasten **ENT**
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. M9, slå av kjølemiddel

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer tilbakekjøringsbevegelsen.

Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

Z
- Trykk på aksetasten**Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
- > Styringen tar i bruk **R0**.

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved mating **F**.
- > Styringen tar i bruk **FMAX**.
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M30** for programslutt

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet.

Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**
  Mer informasjon: "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 163
- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 89
- Kjøre til / forlate konturer
  Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 144
- Programmere konturer
  Mer informasjon: "Oversikt over banefunksjoner", Side 154
- Programmerbare matingsmoduser
  Mer informasjon: "Mulige mateinntastinger", Side 96
- Korrigering av verktøyradius
  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 134
- Tilleggsfunksjonene M
  Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", Side 223

Skrive syklusprogram

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

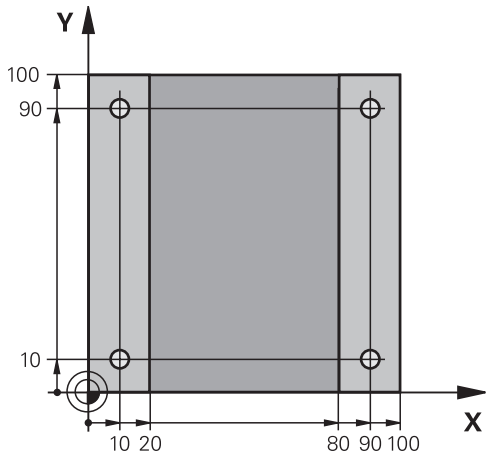
Kalle opp verktøyet

TOOL CALL
- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 5

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

ENT
- Bekreft verktøyaksen **Z** med tasten **ENT**.
- Angi spindelturtall, f.eks. 4500

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen avslutter NC-blokken.



Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

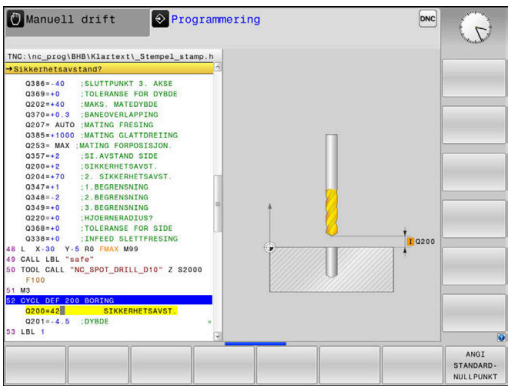
Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
- > Styringen tar i bruk **R0**, ingen radiuskorrigering.

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved mating **F**.
- > Styringen tar i bruk **FMAX**.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M3**, sett på spindel.

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer kjøreblokken.



Definere mal

SPEC FCT
- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
- > Styringen åpner funksjonstastlinjen med de spesielle-funksjonene.

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **KONTUR/PUNKT BEHANDL.**

PATTERN DEF
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PATTERN DEF**

PUNKT
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PUNKT**
- ▶ Angi koordinatene for første posisjon

ENT
- ▶ Bekreft hver inntasting med **ENT**-tasten.

ENT
- ▶ Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen åpner dialogen for neste posisjon.
- ▶ Angi koordinater

ENT
- ▶ Bekreft hver inntasting med **ENT**-tasten.
- ▶ Angi koordinatene for alle posisjoner

END
- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer NC-blokken.

Definere syklus

CYCL DEF
- ▶ Trykk på **CYCL DEF**-tasten

BORING/ GJENGE
- ▶ Trykk på funksjonstasten **BORING/ GJENGE**

200
- ▶ Trykk på funksjonstasten **200**
- > Styringen starter dialogen for syklusdefinisjon.
- ▶ Angi syklusparametre

ENT
- ▶ Bekreft hver inntasting med **ENT**-tasten.
- > Styringen viser en grafikk der den aktuelle syklusparameteren vises.

Kalle opp syklus

CYCL CALL
- ▶ Trykk på **CYCL CALL**-tasten

CYCLE CALL PAT
- ▶ Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**.

ENT
- ▶ Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen tar i bruk **FMAX**.
- ▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**

END
- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lager NC-blokken.

Frikjør verktøy

L
- Trykk på tasten **L**

Z
- Trykk på aksetasten **Z**
- Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved radiuskorrigering.
> Styringen tar i bruk **R0**.

ENT
- Trykk på tasten **ENT** ved mating **F**.
> Styringen tar i bruk **FMAX**.
- Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M30** for programslutt

END
- Trykk på **SLUTT**-tasten
> Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet.

Eksempel

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Frikjør verktøy, start spindel
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definere bearbeidingsposisjoner
6 CYCL DEF 200 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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M8	Sett på kjølemiddel, kall opp syklus
8 L Z+250 R0 FMAX M30	Frikjør verktøy, programslutt
9 END PGM C200 MM	

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 89
- Syklusprogrammering
  Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

3

Grunnleggende

3.1 TNC 620

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 6 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

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.

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

Kompatibilitet

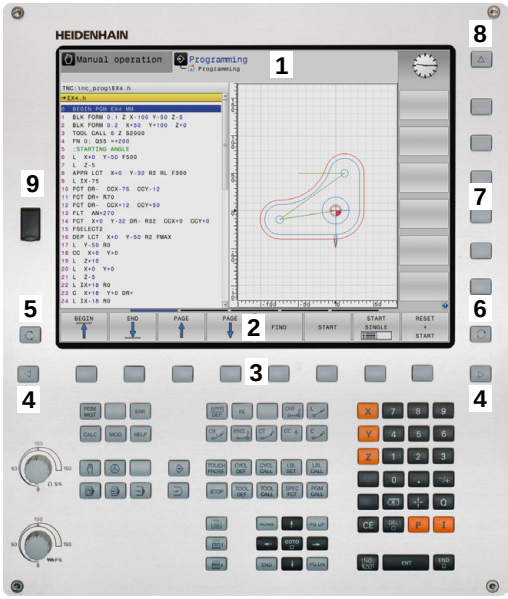
NC-programmer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 620. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som feilmeldinger eller ERROR-blokker fra styringen når filen åpnes.

Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 620.
Mer informasjon: "Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530", Side 563

3.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

Styringen leveres som kompaktversjon eller som versjon med separat skjerm og kontrollpanel. I begge variantene er styringen utstyrt med en 15-tommers TFT-flatskjerm.



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

9 USB-tilkobling

> Når du bruker en TNC 620 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
>
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 511

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.

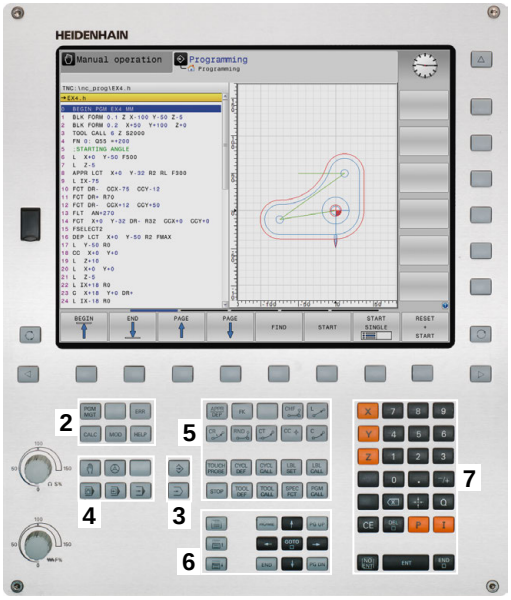
Definere skjermbildeinndeling:

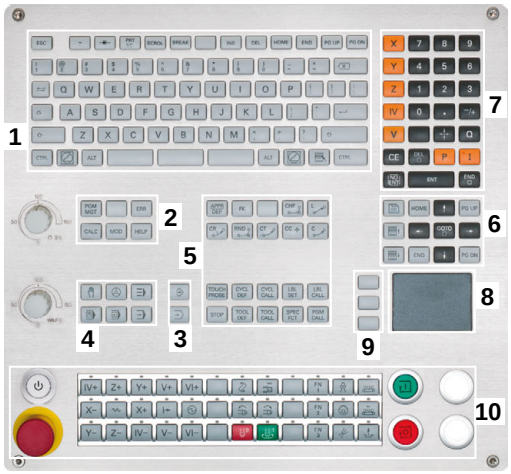
- Trykk på tasten **Inndeling av skjermbilde**: Funksjonstastlinjen viser mulighetene for inndeling av skjermbildet
  Mer informasjon: "Driftsmoduser", Side 72

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

Kontrollpanel

TNC 620 kan leveres med integrert kontrollpanel. Alternativt fås TNC 620 også som versjon med separat skjerm og eksternt kontrollpanel med et alfatastatur.





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 Tallinnlegging og aksevalg

8 Touchpad

9 Museknapper

10 Maskinkontrollpanel
Mer informasjon: maskinhåndbok

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

> Når du bruker en TNC 620 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 511

Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

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

Rengjøring

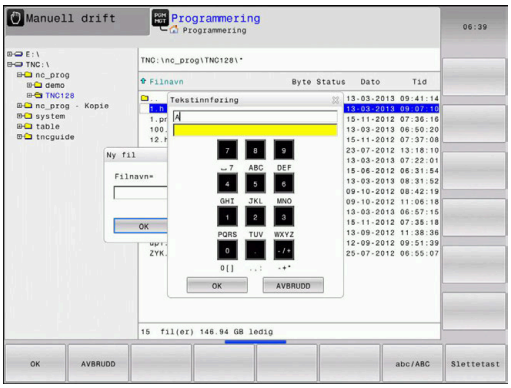
Følg maskinhåndboken!

Følg instruksene til rengjøring fra maskinprodusenten.

Til rengjøring av tastaturet og det integrerte maskinkontrollpanelet må du utelukkende bruke rengjøringsprodukter som er deklarert som anioniske og ikke-ioniske tensider.

Skjermtastatur

Hvis du bruker kompaktversjonen (uten alfanumerisk tastatur) av styringen, kan du angi bokstaver og spesialtegn med skjermtastaturet eller med et alfanumerisk tastatur som er koblet til via USB.



Angi tekst med skjermtastatur

Når du skal arbeide med skjermtastaturet, gjør du følgende:

GOTO

- Trykk på tasten **GOTO** for å angi bokstaver, f.eks. for programnavn eller katalognavn, med skjermtastaturet.
- > Styringen åpner et vindu hvor styringens inndatafelt for tall vises sammen med den tilsvarende bokstavtilordningen.

8

- Trykk flere ganger på den numeriske tasten til markøren står på den ønskede bokstaven.
- Vent til styringen overtar det valgte tegnet før du angir neste tegn.

OK

- Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnede dialogfeltet

Du kan velge mellom store og små bokstaver med funksjonstasten **abc/ABC** Hvis maskinprodusenten har definert ytterligere spesialtegn, kan du kalle opp og sette inn disse med funksjonstasten **SPESIALTEGN**. Hvis du vil slette enkelttegn, trykker du på funksjonstasten **BACKSPACE**.

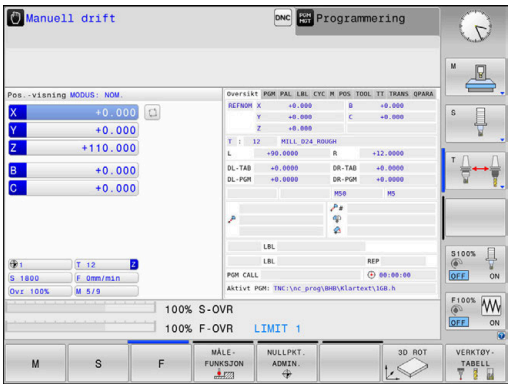
3.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

I driftsmodusen **Manuell drift** konfigurerer du maskinen. Du kan posisjonere maskinen manuelt eller skritt for skritt og sette nullpunkter.

Med aktivt alternativ nr.8 kan du dreie arbeidsplanet.

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

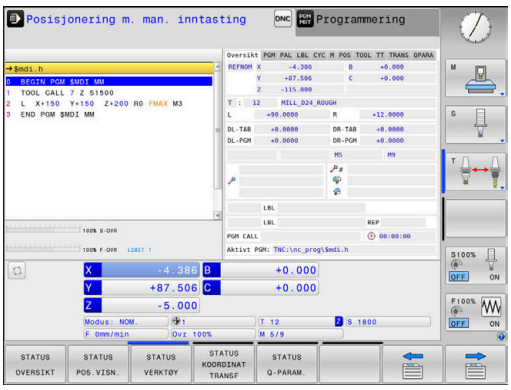


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
POSISJON	Posisjoner
POS. - + STATUS	Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning
POSISJON + EMNE	Venstre: posisjoner, høyre: emner (Alternativ nr. 20)

Posisjonering med manuell inntasting

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

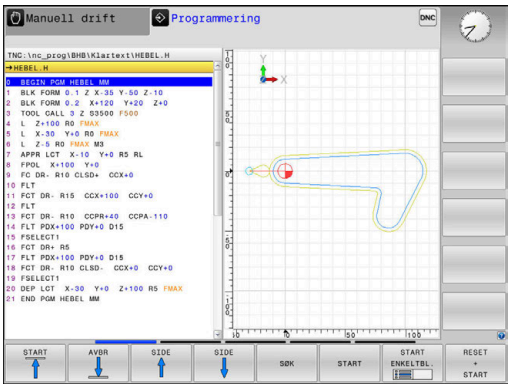


Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR. - + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne (Alternativ nr. 20)

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.

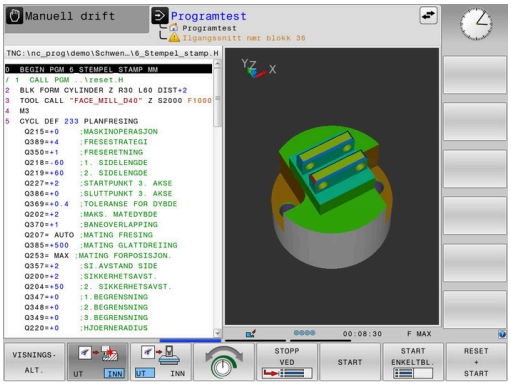


Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjonstast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR. - + INNDEL.	Venstre: NC-program, høyre: programinndeling
PROGR. - + GRAFIKK	Venstre: NC-program, høyre: programmeringsgrafikk

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. (Alternativ nr. 20)



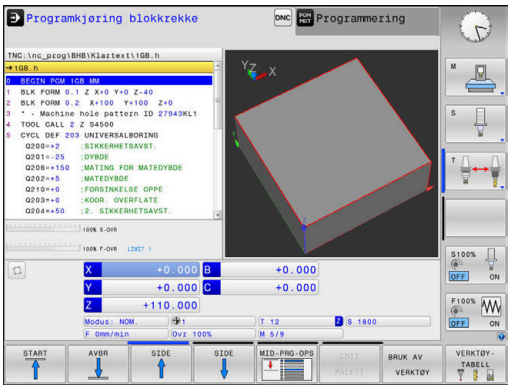
Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Bytte
PROGRAM	NC-program
PROGR. - + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne (Alternativ nr. 20)
EMNE	Emne (Alternativ nr. 20)

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. Råemnedefinisjonen interpreteres som en NC-blokk



Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

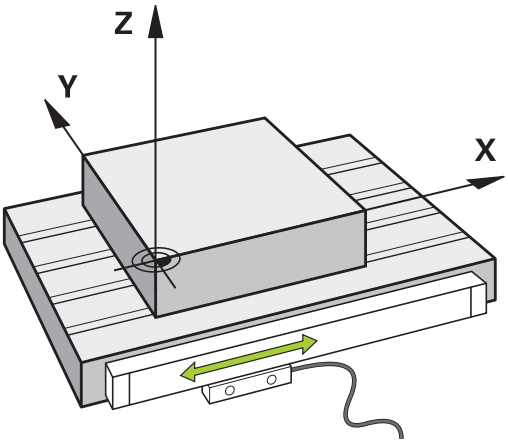
Funksjons-tast	Vindu
PROGRAM	NC-program
PROGR. - + INNDEL.	Venstre: NC-program, høyre: inndeling
PROGR. - + STATUS	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
PROGRAM + EMNE	Venstre: NC-program, høyre: emne (Alternativ nr. 20)
EMNE	Emne (Alternativ nr. 20)

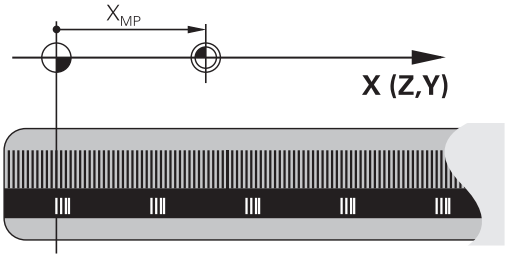
Skjermtaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller (alternativ nr. 22 Pallet management)

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





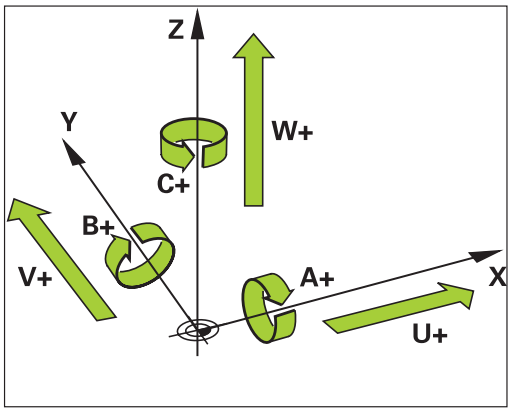
På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og roteringsaksene sitter det vinkelenkodere.

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!

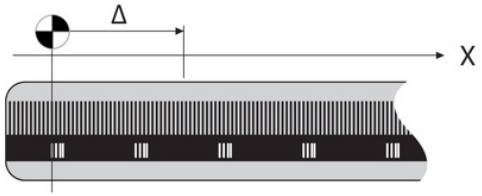
Antallet programmerbare akser, samt beskrivelsen og tilordningen deres, avhenger av maskinen.

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

Referansesystemer

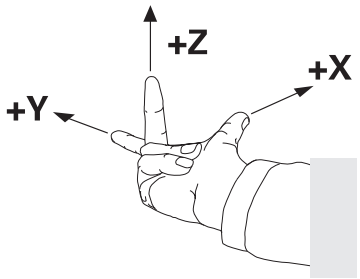
For at styringen skal kunne kjøre en akse med en definert avstand, trenger den et **referansesystem**.

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.

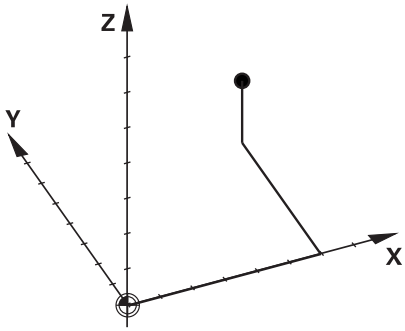
For å kjøre frem til et punkt i **rommet** trenger styringen tre akser og dermed et referansesystem med tre dimensjoner. Hvis de tre aksene er plassert loddrett mot hverandre, oppstår det et såkalt **tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem**.



> 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

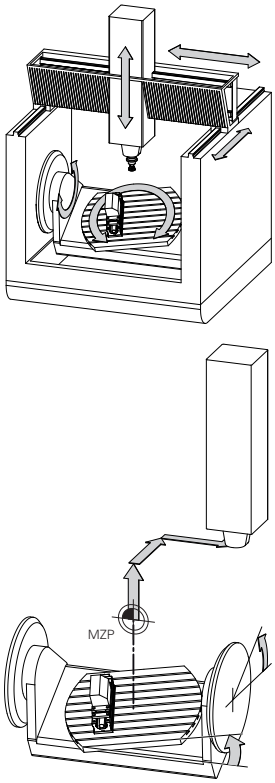
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

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.

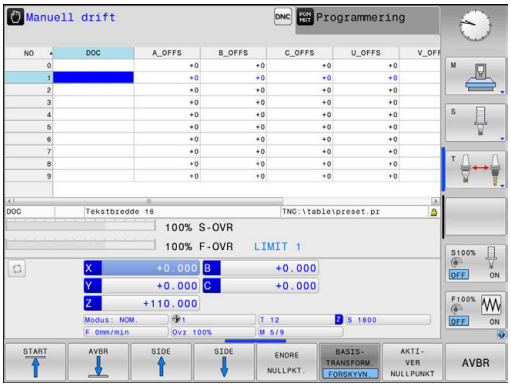
Maskinprodusenten definerer posisjonen til koordinatutgangspunktet for det såkalte maskinnullpunktet i maskinkonfigurasjonen. Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til målesystemene og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnullpunktet ligger ikke nødvendigvis i det teoretiske skjæringspunktet 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 nullpunktstabellen.



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

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

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**

> 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**-innleggingsmuligheter) 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 input-koordinatsystemet.
- ▶ 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 input-koordinatsystemet.

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

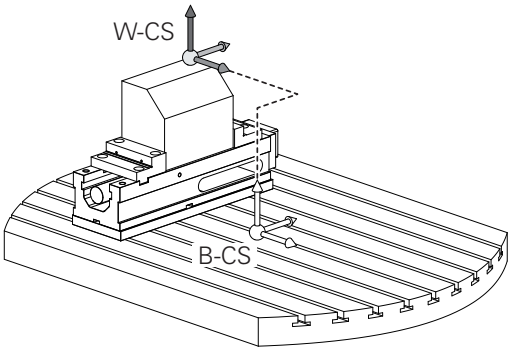
Grunnleggende koordinatsystem B-CS

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

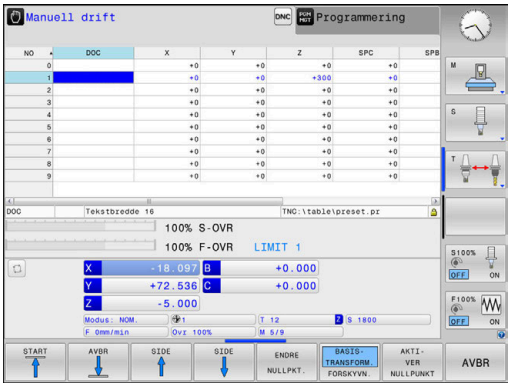
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

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.

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

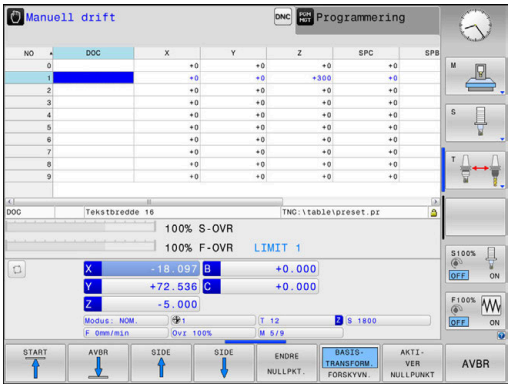
Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra nullpunkttabell for paletter. Maskinprodusenten kan her definere **BASISTRANSFORM.**-verdier som virker før **BASISTRANSFORM.**-verdiene som du har definert i nullpunkttabellen. Om et palettnullpunkt er aktivt, og i så fall hvilket, viser arkfanen **PAL** 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 nullpunktstabellen.



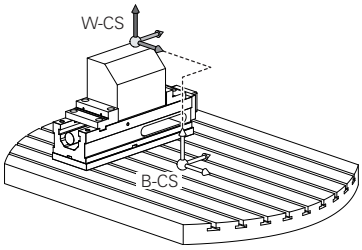
Skjermtast	Bruk
BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN.	Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.

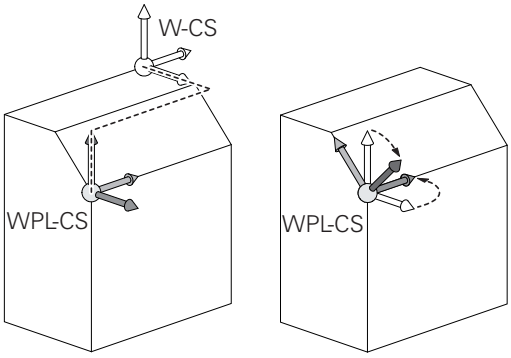
Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

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** dreining av arbeidsplanet)
- Syklus **8 SPEILING**
  (Speiling **før** dreining 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 nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

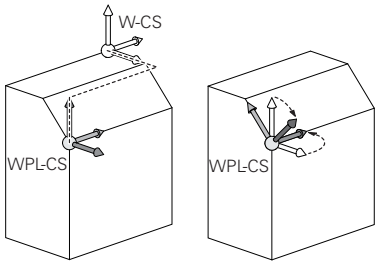
Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 82

Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

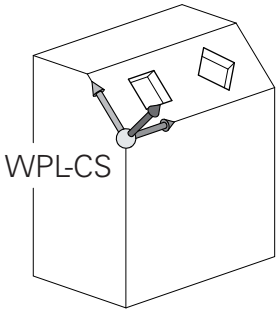
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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 nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

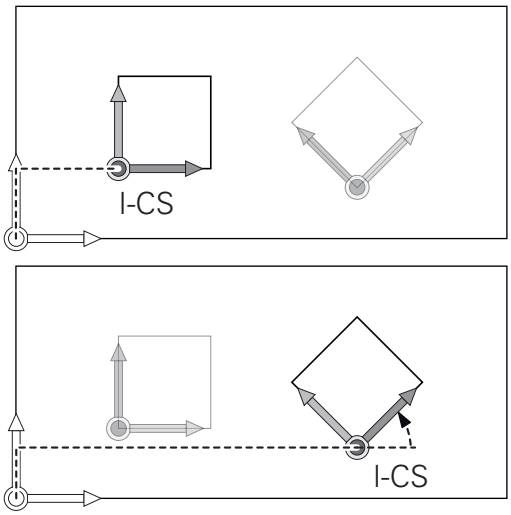
Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet ved hjelp av transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan.



Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

- Syklus **7 NULLPUNKT**
- Syklus **8 SPEILING**
- Syklus **10 ROTERING**
- Syklus **11 SKALERING**
- Syklus 26 **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.



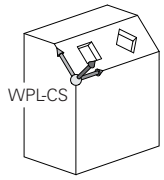
> Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

> 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 nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på input-koordinatsystemet.

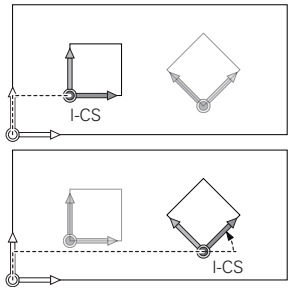
Angivelseskoordinatsystem I-CS

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 nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på input-koordinatsystemet.

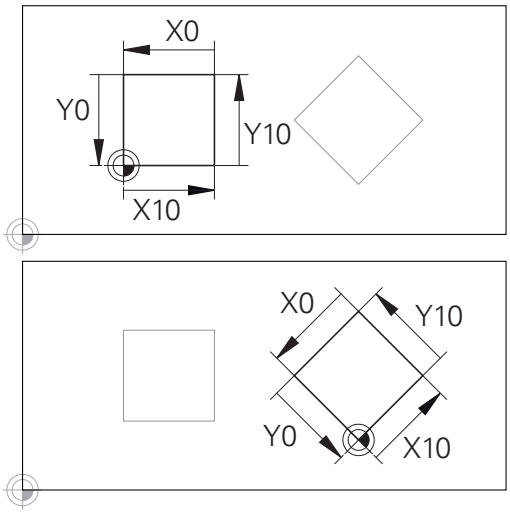


Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

> Visningene **NOM.**, **AKT.**, **ETTSL** og **NOMRV** er også basert på input-koordinatsystemet.

Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

- akseparallelle posisjoneringsblokker
- Posisjoneringsblokker med kartesiske eller polare koordinater
- Posisjoneringsblokker med kartesiske koordinater og flatenormalvektorer



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

Eksempel

```
7 X+48 R+
```

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

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

> Også ved posisjoneringsblokker med flatenormalvektorer blir posisjonen til verktøykoordinatsystemet bestemt ved hjelp av de kartesiske koordinatene X, Y og Z.
>
> I forbindelse med 3D-verktøykorrigeringen kan posisjonen til verktøykoordinatsystemet forskyves langs flatenormalvektorene.

> Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.
>
> **Mer informasjon:** "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 84

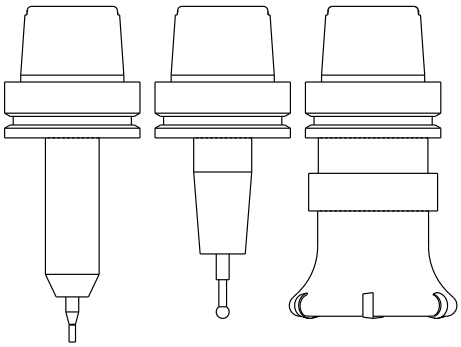
Verktøykoordinatsystem T-CS

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.

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

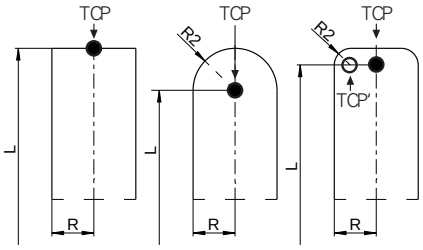
I samsvar med verdiene fra verktøytabellen blir koordinatutgangspunktet for verktøykoordinatsystemet forskjøvet til verktøyføringspunktet TCP. TCP står for **T**ool **C**enter **P**oint.

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 **TCPM**-funksjon eller ved aktiv tilleggsfunksjon **M128**.

Brukeren definerer en verktøystilling enten i maskinkoordinatsystemet eller i koordinatsystemet for arbeidsplan.

Verktøystilling i maskinkoordinatsystemet:

Eksempel

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

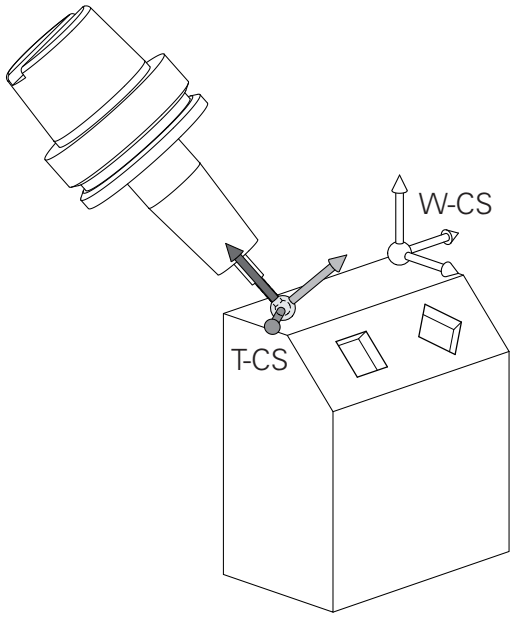
Verktøystilling i koordinatsystemet for arbeidsplan:

Eksempel

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

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

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

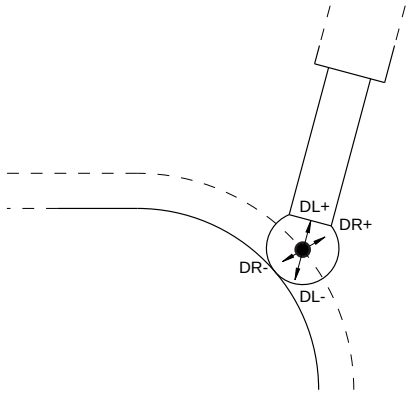


Ved de viste posisjoneringsblokkene med vektorer er det mulig å utføre en 3D-verktøykorrigering ved hjelp av korrigeringsverdiene **DL**, **DR** og **DR2** fra **TOOL CALL**-blokken eller korreksjonstabellen **.tco**.

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.

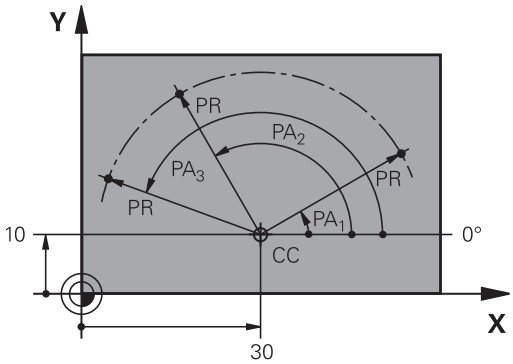
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

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:

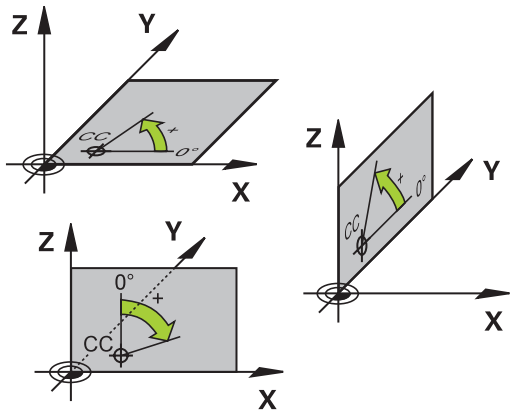
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



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 PA entydig definert.

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



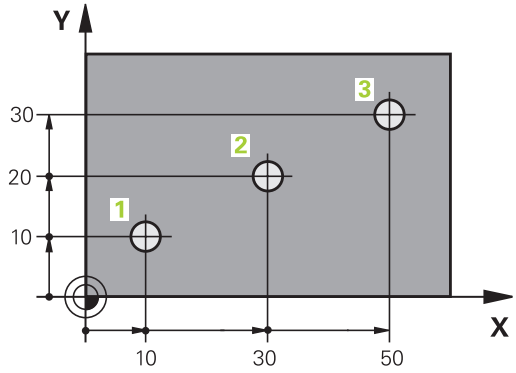
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

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

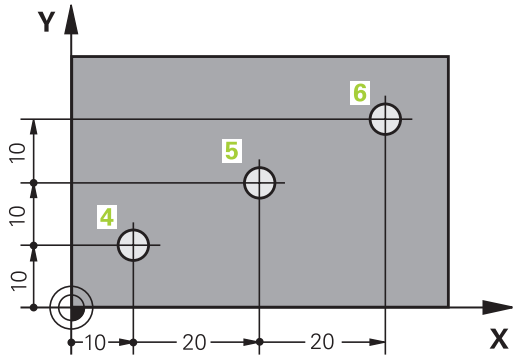


Inkrementelle emneposisjoner

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 en **I** før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater



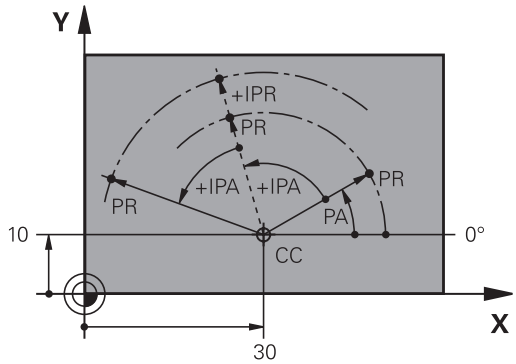
Absolutte koordinater for boring 4
X = 10 mm
Y = 10 mm

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

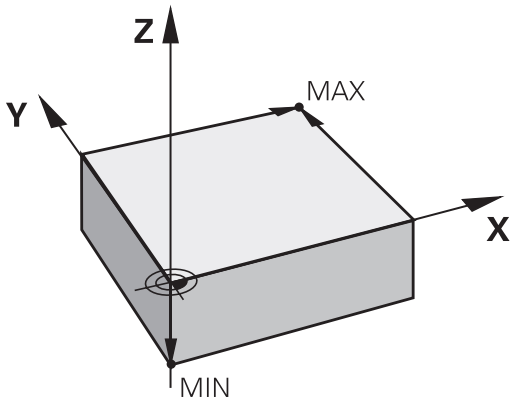


Velge nullpunkt

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: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**



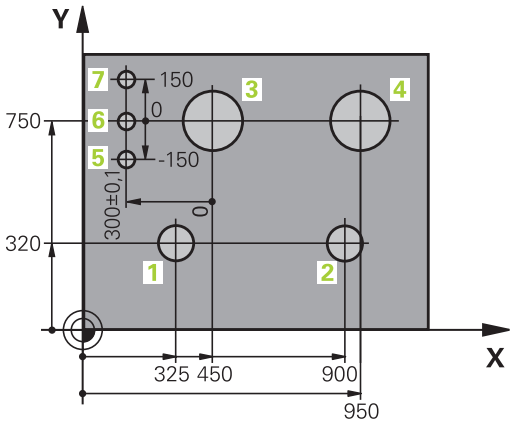
Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

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

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

Eksempel

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



3.5 Åpne og angi NC-programmer

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-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 i stigende rekkefølge.

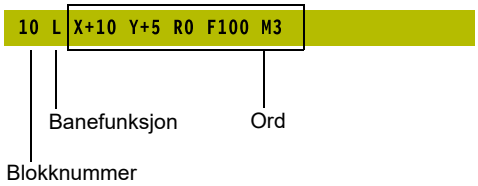
Den første NC-blokken i et NC-program angis med **BEGIN PGM**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

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 **END PGM**, 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!

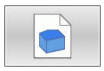
- Programmer en ekstra sikker mellomposisjon ved behov.

Definere råemne: BLK FORM

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**, funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER** og deretter på funksjonstasten **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
	Laste STL-fil som råemne Alternativt laste ekstra STL-fil som ferdigdel

Rektangulært råemne

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

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

Eksempel

0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAKS-punktkoordinater
3 END PGM NY MM	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

0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10	Spindelakse, radius, lengde, distanse, innvendig radius
2 END PGM NY MM	Programslutt, navn, måleenhet

Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

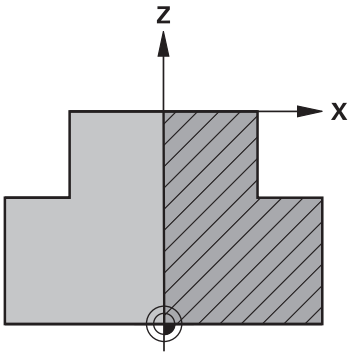
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

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

0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1	Spindelakse, tolkingsmetode, underprogramnummer
2 M30	Hovedprogramslutt
3 LBL 1	Underprogramoppstart
4 L X+0 Z+1	Konturstart
5 L X+50	Programmere i positiv hovedakseretning
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konturslutt
11 LBL 0	Underprogramslutt
12 END PGM NY MM	Programslutt, navn, måleenhet

STL-filer som råemne og alternativ ferdigdel

Integreringen av STL-filer som rådel og ferdigdel er fremfor alt komfortabelt i forbindelse med CAM-programmer, da her ved siden av NC-programmet også de nødvendige 3D-modellene foreligger.

Manglende 3D-modeller, f.eks. halvferdigdeler ved flere separate arbeidsskritt, kan du opprette direkte på styringen i driftsmodus **Programtest** ved hjelp av funksjonsknapp **EMNE EKSPORT**.

Filstørrelsen avhenger av geometriens kompleksitet.

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

Merk at STL-filene og antall tillatte trekanter er begrenset:

- 20 000 trekanter per STL-fil i ASCII-format
- 20 000 trekanter per STL-fil i binærformat

Binære filer lader styringen raskere.

I råemnedefinisjonen henviser du til de STL-filene du ønsker ved å angi bane. Bruk funksjonstasten **VELG FIL**, slik at styringen automatisk overtar baneangivelsen.

Hvis du ikke ønsker å laste en ferdigdel, avslutter du dialogen etter at råemnet har blitt definert.

Banen til STL-filen kan også angis ved at du legger inn en tekst direkte eller du legger inn en QS-parameter.

Eksempel

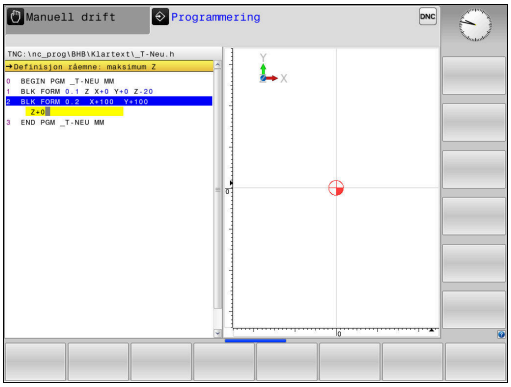
0 BEGIN PGM NEU MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"	Angivelse av bane til råemne, angivelse av bane til valgfri ferdigdel
2 END PGM NEU MM	Programslutt, navn, måleenhet

Dersom NC-programmet samt 3D-modellene befinner seg i en mappe eller i en definert mappestruktur, forenkler relative baneangivelser en senere forskyvning av dataene.

Mer informasjon: "Merknader til programmeringen", Side 246

Åpne nytt NC-program

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



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

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

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

FILNAVN = NYTT.H

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

- 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

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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM

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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM

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

Eksempel

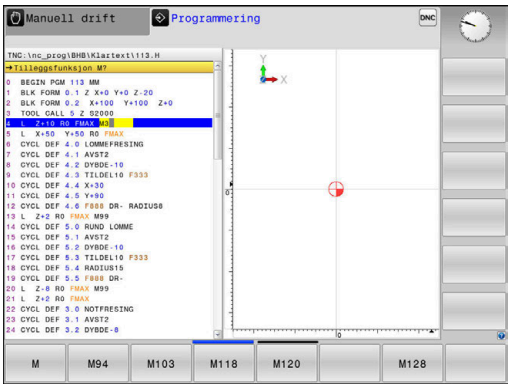
0 BEGIN PGM NY MM	Programstart, navn, måleenhet
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Spindelakse, MIN-punktkoordinater
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	MAKS-punktkoordinater
3 END PGM NY MM	Programslutt, navn, måleenhet

Styringen oppretter blokknumrene samt **BEGIN**- og **END**-blokken automatisk.

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

Programmere verktøybevegelser i klartekst

For å programmere en NC-blokk begynner du med en dialogtast. I toppteksten på skjermen spør styringen etter alle nødvendige data.



Eksempel på posisjoneringsblokk

L ▶ Trykk på **L**-tasten

KOORDINATER?

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

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

ENT ▶ Gå videre til neste spørsmål med tasten **ENT**

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.:?

ENT ▶ Skriv inn **Ingen radiuskorrigering**, og gå videre til neste spørsmål med tasten **ENT**.

MATING F=? / F MAKS. = ENT

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

ENT ▶ Gå videre til neste spørsmål med tasten **ENT**

TILLEGGSFUNKSJON M?

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

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

Eksempel

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

Mulige mateinntastinger

Funksjons-tast	Funksjoner for fastsetting av mating
F MAX	Kjøres i hurtiggang, virker blokkvis. Unntak: **FMAX** virker også ved kjøring til tilleggspunktet når den er definert før **APPR**-blokk **Mer informasjon:** "Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring", Side 147
F AUTO	Kjør frem fra **TOOL CALL**-blokken med automatisk kalkulert matehastighet.
F	Kjør frem med programmert mating (enhet mm/min eller 1/10 tommer/min). Ved roteringsakser tolker styringen matingen i grad/min, uavhengig av om NC-programmet er skrevet i mm eller tommer.
FU	Definer mating per omdreining (enhet mm/1 eller tomme/1). OBS: Kan ikke kombineres med M136 i Inch-programmene FU
FZ	Definer tannmating per omdreining (enhet mm/tann eller tomme/tann). Antall tenner må være definert i verktøytabellen, i kolonnen **CUT.**

Tast	Funksjoner for dialogstyring
NO ENT	Hoppe over dialogspørsmål
END	Avslutte dialogen før den er ferdig
DEL	Avbryte og slette dialogen

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
SIDE	Bla én side opp
SIDE	Bla én side ned
START	Hoppe til programstart
AVBR	Hoppe til programslutt
	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 190

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 funksjonstasten **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 funksjonstasten **JA** eller tasten **ENT**, eller avbryt med funksjonstasten **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

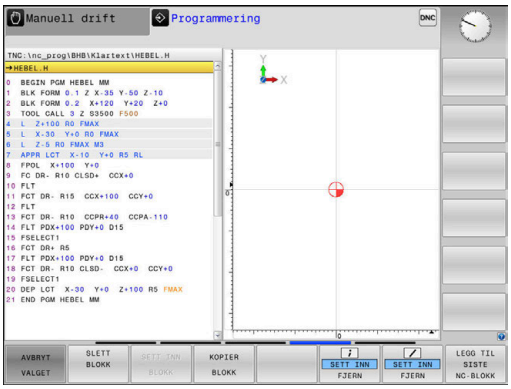
- Velg NC-blokk med piltaster
  - Pil nedover: søke forover
  - Pil oppover: søke bakover

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.
SLETT 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
- ▶ Marker første NC-blokk: Trykk på funksjonstasten **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.

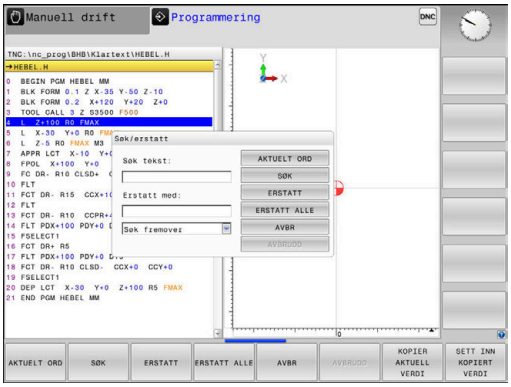
> ℹ Hvis du vil overføre en programdel til et annet NC-program, velger du her det ønskede NC-programmet via filbehandlingen.

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

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

Med styringen kan du behandle og lagre filer opp til en samlet størrelse på **2 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	.H

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.

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-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

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

Mer informasjon: "Baner", Side 106

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

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

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 ****.

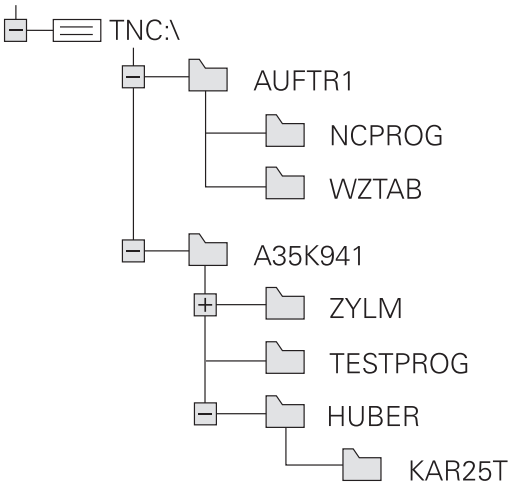
> Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

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.H

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



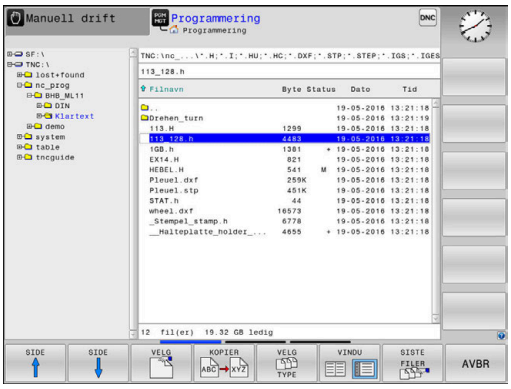
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

Funksjonstast	Funksjon	Side
KOPIER ABC → XYZ	Kopiere enkeltfiler	111
VELG TYPE	Vise bestemte filtyper	109
NY FIL	Opprette ny fil	111
SISTE FILER	Vise de 10 sist valgte filene	114
SLETT	Slette fil	115
FILER	Merke fil	116
NYTT NAVN ABC = XYZ	Gi filen nytt navn	117
BESKYTT	Beskytte fil mot endring og sletting	118
UBESKYTT.	Oppheve filbeskyttelse	118
TILPASS TABELL/ NC-PGM	Importere filen til en iTNC 530	Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
	Tilpasse tabellformatet	401
NETTVERK	Administrere nettstasjonene	Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
VELG RED.PROG.	Velge redigeringsprogram	118
SORTER	Sortere filer etter egenskaper	117
KOP.KAT.	Kopiere katalog	114
SLETT ALLE	Slette katalog med alt innhold	
AKT. TRE	Aktualisere katalog	
NYTT NAVN ABC = XYZ	Gi katalogen nytt navn	
NY KATALOG	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**.

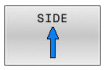
Velge stasjoner, kataloger og filer

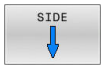
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

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

- Valg av stasjon: Trykk på funksjonstasten **VELG**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

Trinn 2: Velg katalog

- Markere katalog i venstre vindu
> Det høyre vinduet viser automatisk alle filene i katalogen som er markert (lys bakgrunn).

Trinn 3: Velge fil

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**

- Trykk på **VIS ALLE** funksjonstast
- Merk filen i høyre vindu

- Trykk på funksjonstasten **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.

Filtrere visning

Du kan filtrere verdiene på følgende måte:

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**

- Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype

Alternativ:

- Trykk på **VIS ALLE** funksjonstast
- > Styringen viser alle filer i mappen.

Alternativ:

- Bruke jokertegn, f.eks. **4*.H**
- > Styringen viser alle filer med filtype .h, som begynner med 4.

Alternativ:

- Angi suffikser, f.eks. ***.H;*.D**
- > Styringen viser alle filer med filtype .h og .d.

Definert visningsfilter forblir lagret også når styringen startes på nytt.

Opprette ny katalog

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

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

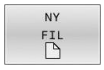
- Trykk på tasten **ENT**

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

- Trykk på funksjonstasten **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.

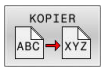


- Trykk på funksjonstasten **NY FIL**
- Angi filnavnet med endelsen

- 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

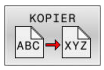
- Trykk på funksjonstasten **VIS TRE**
- Flytt markøren til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten **ENT**

Venstre vindu

- Trykk på funksjonstasten **VIS TRE**
- Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på funksjonstasten **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 116

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 funksjonstasten **OK**, eller
- ikke overskriv filer: Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **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**

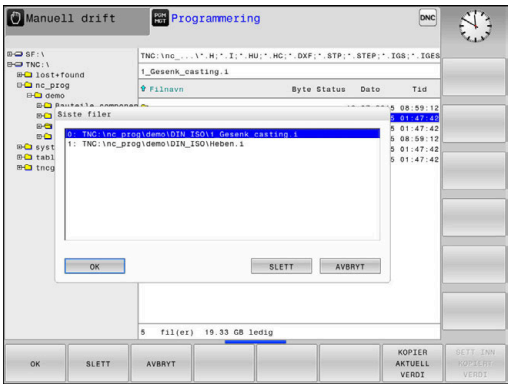
- Vise de ti sist valgte filene: Trykk på funksjonstasten **SISTE FILER**

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 funksjonstasten **KOPIER AKTUELL VERDI** kan du kopiere banen til en markert 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 ALLE**
- > 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
KOPIER ABC XYZ	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 markeringsfunksjonene: Trykk på funksjonstasten **FILER**

MERK FIL

- Markere fil: Trykk på funksjonstasten **MERK FIL**

- Flytt markøren til den neste filen

MERK FIL

- Markere flere filer: Trykk på funksjonstasten **MERK FIL** osv.

Kopiere merkede filer

- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

KOPIER ABC XYZ

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**

Slette merkede filer:

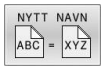
- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

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 funksjonstasten **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

- Valg av 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

- Valg av tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Valg av 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 funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Fjerne USB-enheten

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

UTVIDEDE TILGANGSRETT.

Funksjonen **UTVIDEDE TILGANGSRETT.** kan kun benyttes i forbindelse med brukeradministrasjonen og forutsetter katalogen **public**.

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

Første gang brukeradministrasjonen aktiveres, tilknyttes katalogen **public** under TNC-partisjonen.

> Du kan kun fastsette tilgangsrettigheter for filer i katalogen **public**.
>
> For samtlige filer som ligger på TNC-partisjonen og ikke i katalogen **public**, tilordnes funksjonsbrukeren **user** automatisk som eier.

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

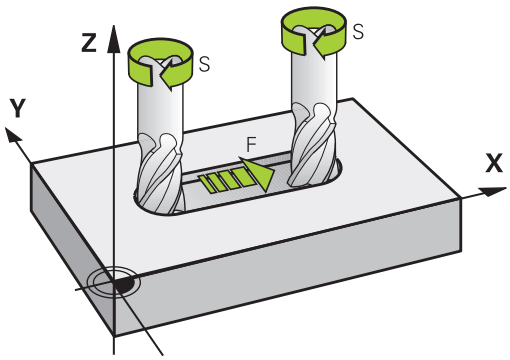
4

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 **TOOL CALL**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker.

Mer informasjon: "Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene ", Side 142

I millimeterprogrammer angis matingen **F** i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min på grunn av oppløsningen. Alternativt kan du definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1) **FU** eller i millimeter per tann (mm/tann) **FZ** ved hjelp av de relevante funksjonstastene.

Hurtiggang

For hurtiggang angir du **F MAX**. For å angi **F MAX** trykker du på dialogspørsmålet **Mating F= ?**, tasten **ENT** eller funksjonstasten **FMAX**.

> For å kjøre maskinen i hurtiggang kan du også programmere den aktuelle tallverdien, f.eks. **F30000**. Denne hurtiggangen aktiveres i motsetning til **FMAX** 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. **F MAX** gjelder bare i den NC-blokken der den ble programmert. Etter NC-blokken med **F MAX** 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 **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-blokk ved bare å angi nytt spindelturtall.

Slik går du frem:

TOOL CALL

- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- Hopp over dialogen **Verktøynummer?**ved å trykke på tasten **NO ENT**.
- Hopp over dialogen **Parallell spindelakse X/Y/Z?** ved å trykke på tasten **NO ENT**.
- I dialogen **Spindelturtall S= ?** angir du nytt spindelturtall eller skifter til inntasting av skjærehastighet med funksjonstasten **VC**.

END

- Bekreft med **END**-tasten

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

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

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

- **TOOL CALL**-blokk med verktøynummer
- **TOOL CALL**-blokk med verktøynavn
- **TOOL CALL**-blokk uten verktøynavn eller verktøynummer, med endret verktøyakseretning

Endringer under programkjøring

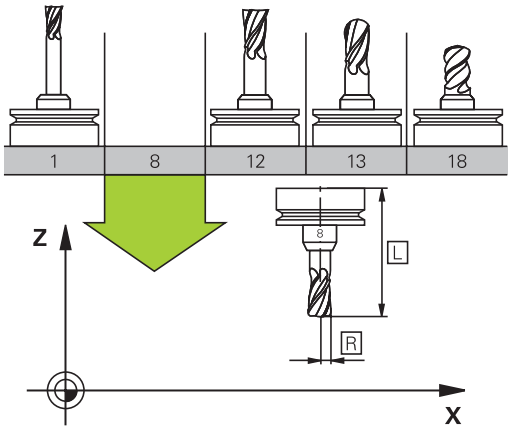
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

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 **TOOL DEF**, 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.

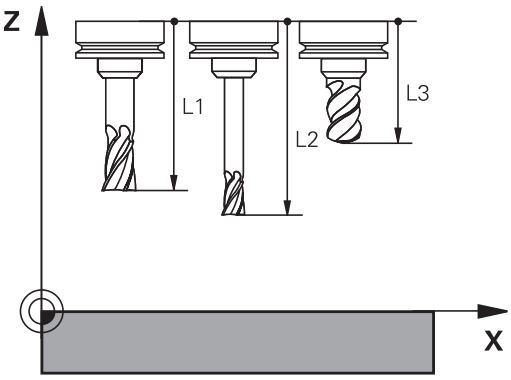
> **Tillatte spesialtegn**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Styringen erstatter automatisk små bokstaver med tilsvarende store bokstaver når du lagrer.
>
> **Forbudte tegn**: <mellomrom> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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** angir du som absolutt lengde i forhold til verktøynullpunktet.

> Styringen trenger absolutt verktøylengde for mange forskjellige funksjoner, blant annet simulering av materialfjerning og **Dynamic Collision Monitoring (DCM)**.
>
> Den absolutte lengden til et verktøy refererer alltid til verktøyets nullpunkt. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som verktøyets nullpunkt.



Fastsette verktøylengde

Du kan måle verktøyene eksternt med en enhet for forhåndsinnstilling eller direkte i maskinen, for eksempel ved hjelp av verktøy-touch-probe. Du kan også fastsette verktøylengdene selv om du ikke har angitte målemuligheter.

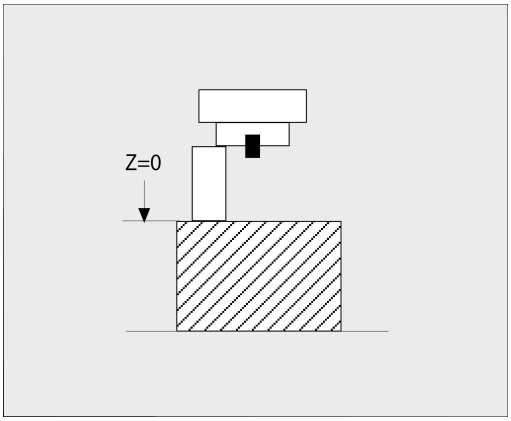
Du kan fastsette verktøylengden på følgende måter:

- Med presisjonsmåler
- Med en kalibreringsdor (testverktøy)

> Før du fastsetter verktøylengde, må du sette nullpunktet i spindelaksen.

Fastsette verktøylengde med presisjonsmåler

> For å kunne bruke nullpunktsspesifisering med presisjonsmåler må verktøynullpunktet ligge på spindelhaken.
>
> Sett nullpunktet på den flaten som du i etterkant skraper borti med verktøyet. Denne flaten må eventuelt opprettes først.



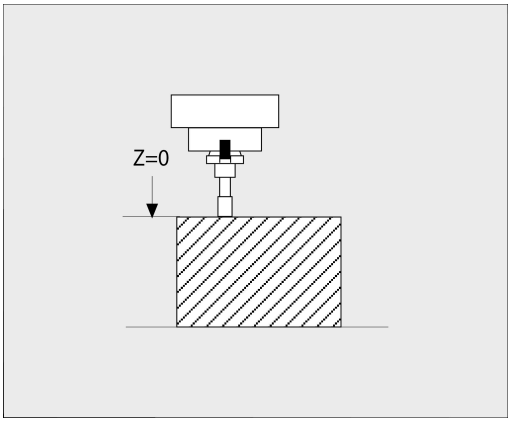
Slik setter du nullpunkt med presisjonsmåler:

- ▶ Plasser presisjonsmåleren på maskinbordet.
- ▶ Plasser spindelhaken ved siden av presisjonsmåleren
- ▶ Kjør trinnvis i **Z+**-retning helt til du så vidt kan skyve presisjonsmåleren under spindelhaken
- ▶ Sette nullpunkt i **Z**

Slik fastsetter du verktøylengde:

- ▶ Veksle inn verktøy
- ▶ Skrape borti flate
- > Styringen viser absolutt verktøylengde som faktisk posisjon i posisjonsvisningen.

Fastsette verktøylengde med en kalibreringsdor og en måleboks



Slik setter du nullpunkt med en kalibreringsdor og en måleboks:

- ▶ Plasser måleboksen på maskinbordet
- ▶ Sett måleboksens bevegelige indre ring på samme høyde som den faste ytterringen.
- ▶ Still måleuret på 0
- ▶ Kjør mot den bevegelige indre ringen med kalibreringsdoren
- ▶ Sett nullpunkt i **Z**

Slik fastsetter du verktøylengde:

- ▶ Veksle inn verktøy
- ▶ Kjør mot den bevegelige indre ringen med verktøyet helt til måleuret viser 0
- > Styringen viser absolutt verktøylengde som faktisk posisjon i posisjonsvisningen.

Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

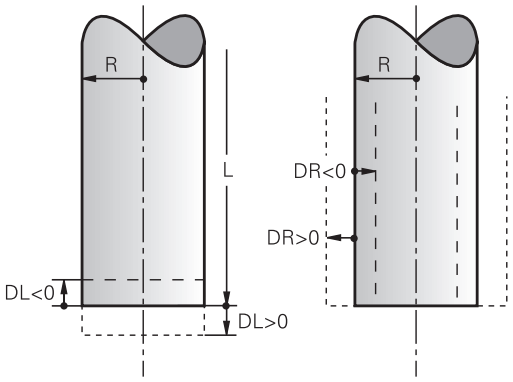
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

En positiv deltaverdi står for en toleranse (**DL**, **DR**>0). Ved bearbeiding med toleranse angir du verdien for toleransen i NC-programmet med **TOOL CALL** eller ved hjelp av en korrigeringstabell.

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 **TOOL CALL**-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 NC-programmet forandrer ikke den viste størrelsen på **verktøyet** i simuleringen. De programmerte deltaverdiene forskyver imidlertid **verktøyet** i simuleringen med den definerte verdien.

> Deltaverdier fra **TOOL CALL**-blokken påvirker posisjonsvisningen avhengig av den valgfrie maskinparameteren **progToolCallDL** (nr. 124501, forgreining **CfgPositionDisplay** nr. 124500).

Bruk av verktøyspesifikke Q-parametre: som deltaverdi

Styringen beregner alle Q-parametre: under utførelsen av en verktøyoppkalling. De berørte Q-parametrene kan først brukes som deltaverdi etter at verktøyoppkallingen er avsluttet.

Mulige verktøyspesifikke Q-parametre

Forhåndsinnstilte	Funksjon
Q108	**AKTIV VERKTOEYRADIUS**
Q114	**AKTIV VERKTOEYLENGDE**

For å bruke verktøyspesifikke Q-parametre som deltaverdi må du programmere en andre verktøyoppkalling.

Eksempel kulefres:

Du kan bruke **Q108** (aktiv verktøyradius) for å korrigere lengden til en kulefreser via **DL-Q108** på dens sentrum.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
2 TOOL CALL  DL-Q108
```

Legge inn verktøydata i NC-programmet

Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner **TOOL DEF**-funksjonen skal ha.

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

Slik går du frem ved defineringen:

TOOL DEF

- Trykk på tasten **TOOL DEF**.

VERKTØY-NUMMER

- Trykk på ønsket funksjonstast
  - **Verktøynummer**
  - **VERKTØYNAVN**
  - **QS**
- **Verktøylengde**: Korrigeringsverdi for lengden.
- **Verktøyradius**: Korrigeringsverdi for radiusen.

Eksempel

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

Kalle opp verktøydata

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

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

- Trykk på tasten **TOOL CALL**
- **Verktøynummer**: Angi nummeret eller navnet til verktøyet. Med funksjonstasten **VERKTØYNAVN** kan du legge inn et navn, med funksjonstasten **QS** kan du legge inn en strengparameter. Styringen setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. En strengparameter må være tildelt et verktøynavn på forhånd. Navnet henviser 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). Alternativt kan du definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1) **FU** eller i millimeter per tann (mm/tann) **FZ** ved hjelp av de relevante funksjonstastene. Matingen vil gjelde helt til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller en **TOOL CALL**-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:

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

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

- **TOOL CALL**-blokk med verktøynummer
- **TOOL CALL**-blokk med verktøynavn
- **TOOL CALL**-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

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

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

Forvalg av verktøy

Følg maskinhåndboken!
Forvalg av verktøy med **TOOL DEF** er en maskinavhengig funksjon.

Når du bruker verktøytabeller, foretar du et forhåndsvalg for det neste verktøyet som skal brukes, ved hjelp av en **TOOL DEF**-blokk. I tillegg angir du verktøynummeret, en Q-parameter, QS-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 **TOOL CALL** 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.

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 (**RR**/**RL**) er aktiv
- rett etter en fremkjøringsfunksjon **APPR**
- rett før en tilbakekjøringsfunksjon **DEP**
- rett før og etter **CHF** og **RND**
- mens makroer utføres
- mens et verktøyskifte utføres
- rett etter en **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- 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 NC-programmet (korreksjonstabell eller **TOOL CALL**-blokk). Ved avvik viser styringen en melding og skifter ikke verktøyet. Denne meldingen forbikobles med M-funksjonen **M107** og aktiveres igjen med **M108**.

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)", Side 456

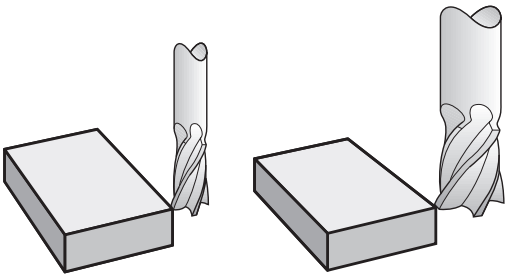
4.3 Verktøykorrigering

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 fem 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. **TOOL CALL 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 **TOOL CALL 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 **TOOL CALL 0** til å tømme spindelen.

Ved en lengdekorrigering blir det tatt hensyn til deltaverdier både fra NC-programmet og fra verktøytabellen.

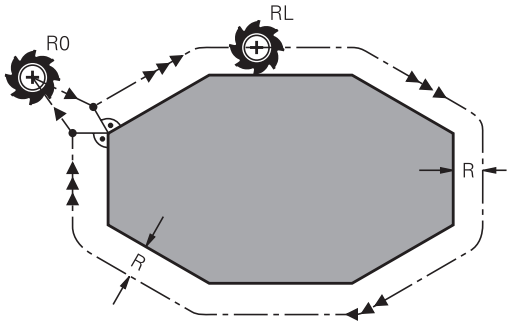
Korrigeringsverdi = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ med

L:	Verktøylengde **L** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøy-tabell
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Toleranse **DL** for lengde fra **TOOL CALL**-blokk eller fra korrigeringstabell Den sist programmerte verdien virker. **Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 382

Verktøyradiuskorrigering

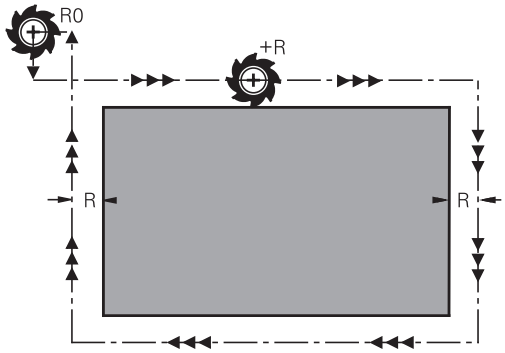
En NC-blokk kan inneholde følgende verktøyradiuskorrigeringer:

- **RL** eller **RR** for en radiuskorrigering av en vilkårlig banefunksjon
- **R0** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering
- **R+** forlenger en akseparalell bevegelse med verktøyradiusen
- **R-** forkorter en akseparalell bevegelse med verktøyradiusen



> Styringen viser en aktiv verktøyradiuskorrigering i den generelle statusvisningen.

Radiuskorrigeringen virker så snart et verktøy kalles opp og det kjøres en akseparalell bevegelse med en av de nevnte verktøyradiuskorrigeringene innenfor en lineær blokk eller en akseparallell bevegelse.



> Styringen opphever radiuskorrigeringen i følgende tilfeller:
>
> - Lineær blokk med **R0**
> - 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 **TOOL CALL**-blokken og fra verktøytabellen:

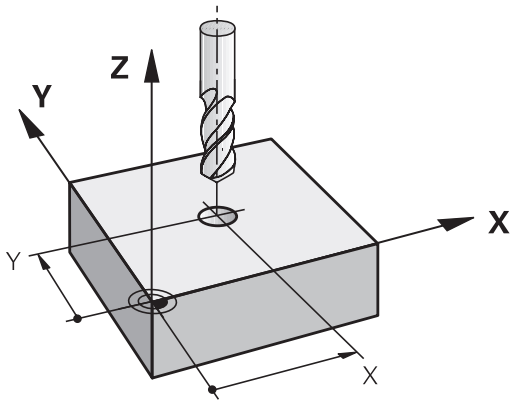
Korrigeringsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ med

R:	Verktøyradius **R** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Toleranse **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokk eller fra korrigeringstabellen **Mer informasjon:** "Korrekturtabell", Side 382

Bevegelser uten radiuskorrigering: R0

Verktøyet kjører med sentrum frem til de programmerte koordinatene i arbeidsplanet.

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



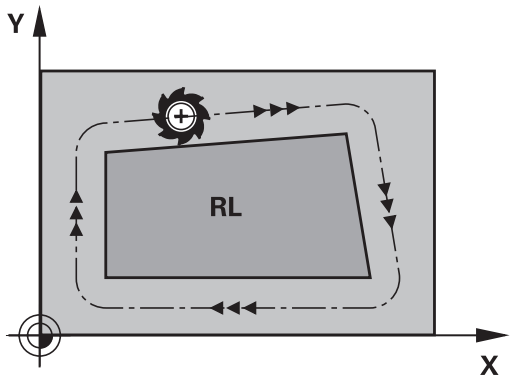
Banebevegelser med radiuskorrigering: RR og RL

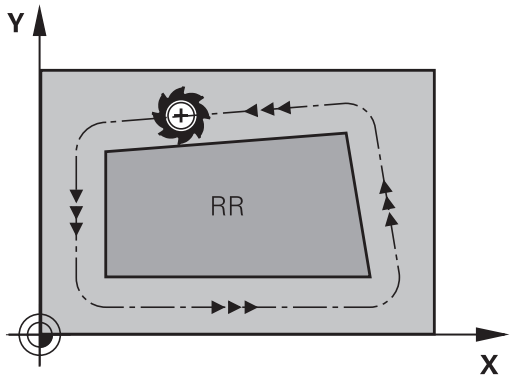
RR: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

RL: 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 **RR** og **RL** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **R0**).
>
> Styringen aktiverer en radiuskorrigering ved slutten av NC-blokken der den ble programmert første gang.
>
> Ved aktivering av radiuskorrigeringen med **RR/RL** og ved oppheving med **R0** 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 innenfor banebevegelser

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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

RL

- Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **RL** eller

RR

- Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten **RR** eller

ENT

- Verktøybevegelse uten radiuskorrigering / oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten **ENT**

END

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

Inntasting av radiuskorrigering innenfor banebevegelser

Radiuskorrigeringen angis i en posisjoneringsblokk. Angi koordinatene for målpunktet, og bekreft med tasten **ENT**.

RADIUSKORR.: R+/R-/INGEN KORR.?

R+ ▶ Bevegelsesstrekningen forlenges med verktøyradiusen

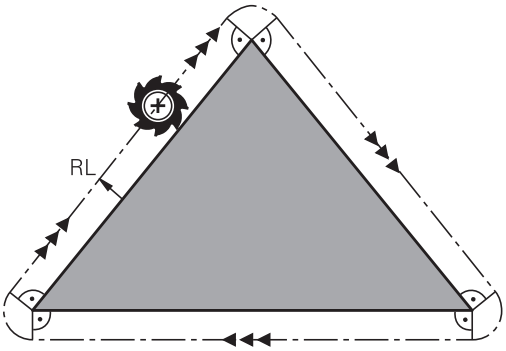
R- ▶ Bevegelsesstrekningen forkortes med verktøyradiusen

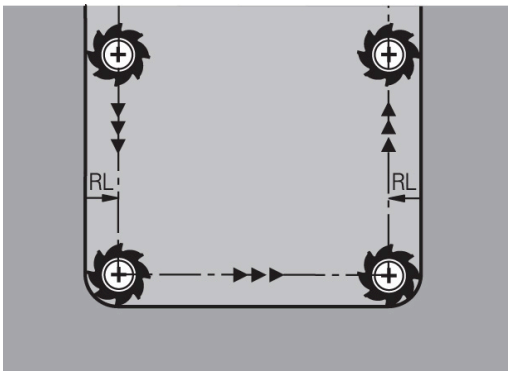
ENT ▶ Verktøybevegelse uten radiuskorrigering / oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten **ENT**

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

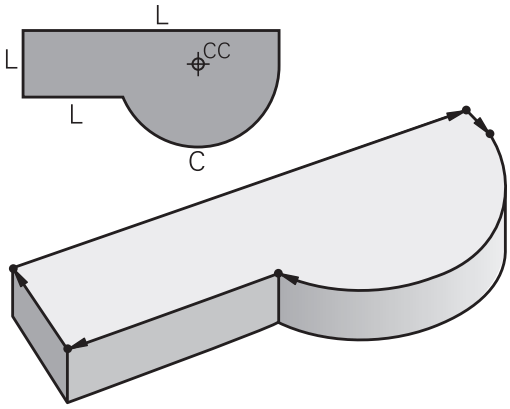
5

Programmere konturer

5.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

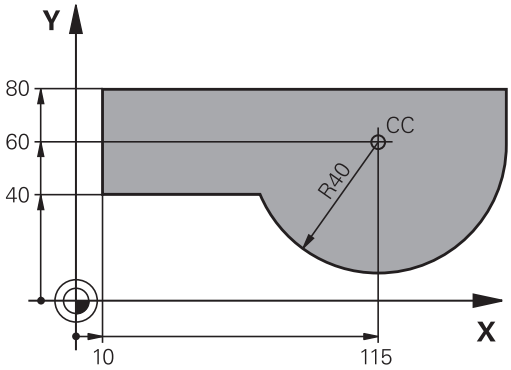
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.



Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)

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 239

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 259

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

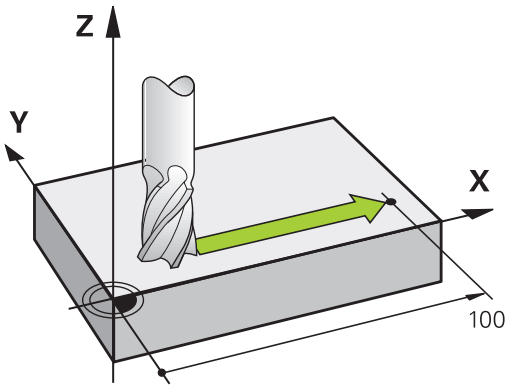
Når du oppretter et NC-program, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Da legger du inn koordinatene for sluttpunktene til konturelementene fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsetter styringen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

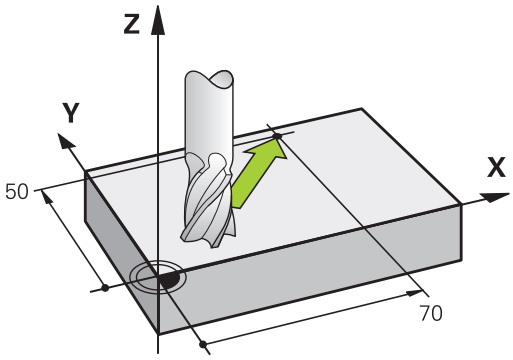
```
50 L X+100
```

50	Blokknummer
L	Banefunksjon **Linje**
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.



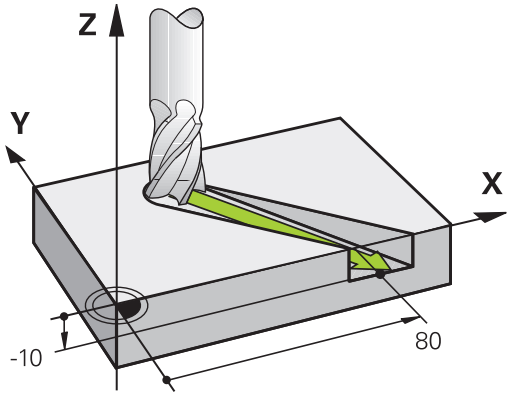
Eksempel

```
L 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.



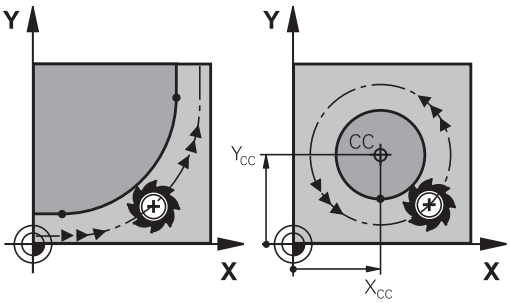
Eksempel

```
L X+80  Y+0 Z-10
```

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 **CC**.

Du bruker banefunksjonene for sirkelbuer til å programmere sirkler i arbeidsplanet: Du definerer hovedarbeidsplanet med spindelaksen ved verktøyoppkalling **TOOL CALL**.



Spindelakse	Hovedplan
Z	**XY**, også UV, XV, UY
Y	**ZX**, også WU, ZU, WX
X	**YZ**, også VW, YW, VZ

Sirkelbevegelse i et annet plan

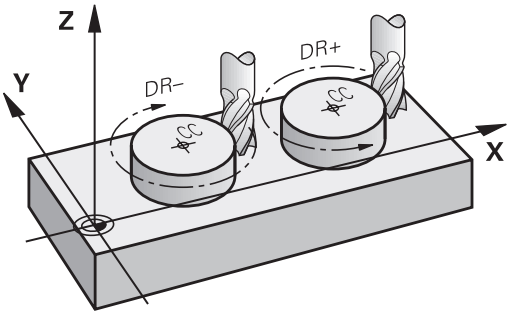
Sirkelbevegelser som ikke ligger i hovedarbeidsplanet, kan også programmeres med funksjonen **Drei arbeidsplan** eller med Q-parametre.

> **Mer informasjon:** "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 413
>
> **Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 260

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiing med urviseren: **DR-**
Dreiing mot urviseren: **DR+**



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 154

Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 144

Forhåndsposisjonering

MERKNAD

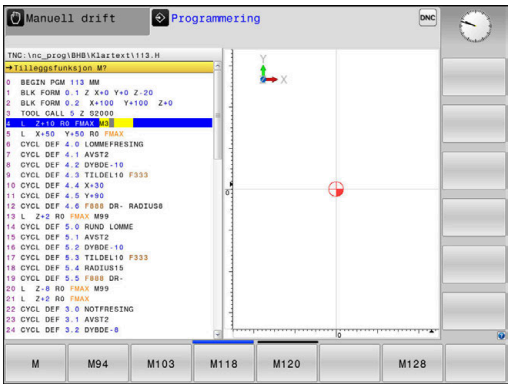
Kollisjonsfare!

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

Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene

Åpne dialogen med de grå baneskjermtastene. Styringen spør fortløpende etter all informasjon, og legger NC-blokken inn i NC-programmet.



Eksempel – programmering av en linje

- Åpne programmeringsdialogen: f.eks. Linje

KOORDINATER?

- Angi koordinatene for sluttpunktet på linjen, f.eks. -20 i X

KOORDINATER?

- Legg inn koordinatene for sluttpunktet på linjen, f.eks. 30 i Y, og bekreft med tasten **ENT**

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

- Velg radiuskorrigering: Trykk f.eks. på funksjonstasten **R0**, og verktøyet kjører uten at det er korrigert.

MATING F=? / F MAKS. = ENT

- Legg inn **100** (mating f.eks. 100 mm/min, ved INCH-programmering: Inntasting av 100 tilsvarer mating på 10 inch/min.), og bekreft med tasten **ENT**, eller

- Hurtiggang: Trykk på funksjonstasten **FMAX**, eller

- kjør med mating som er definert i **TOOL CALL**-blokken: Trykk på funksjonstasten **F AUTO**.

TILLEGGSFUNKSJON M?

- Angi **3** (tilleggsfunksjon f.eks. M3) og avslutt dialogen med tasten **END**

Eksempel

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

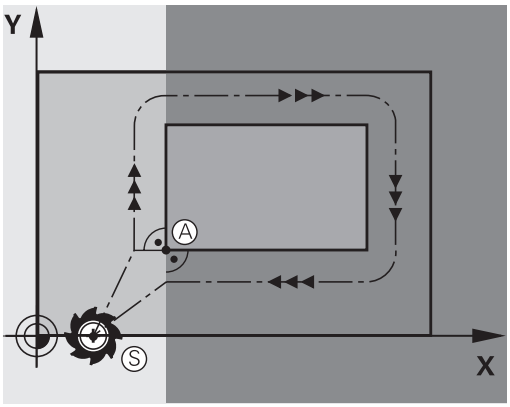
5.3 Kjøre frem til og forlate kontur

Startpunkt og sluttpunkt

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

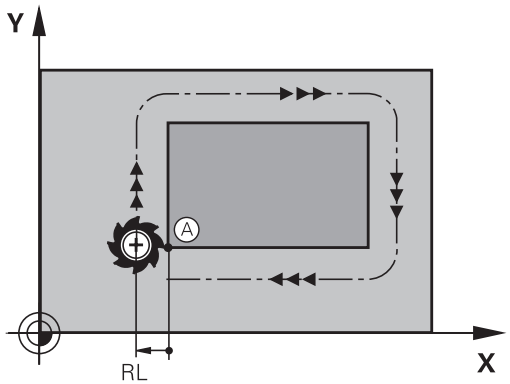
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

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.

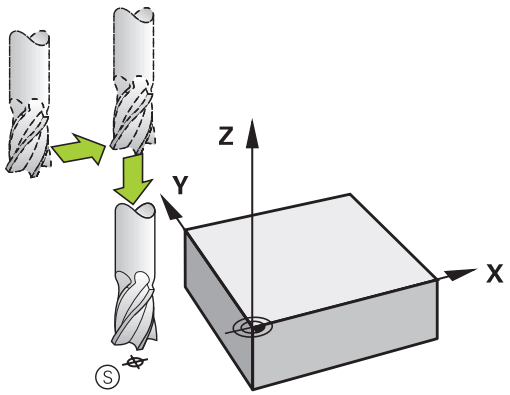


Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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

Eksempel

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



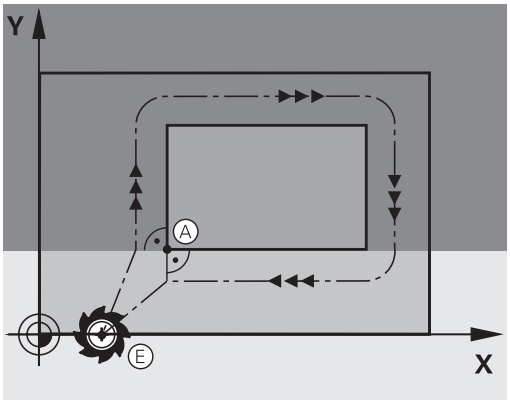
Sluttpunkt

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.

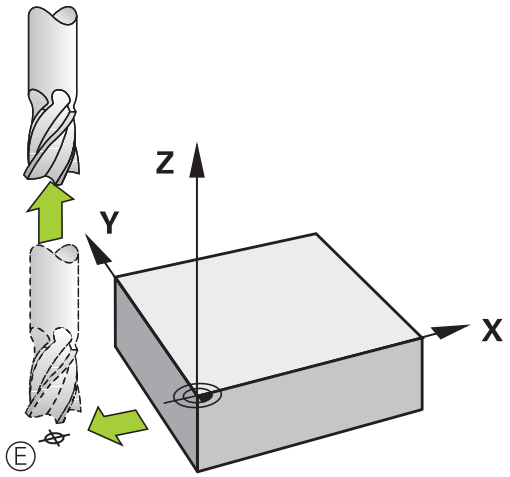
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttpunktet.

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



Eksempel

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

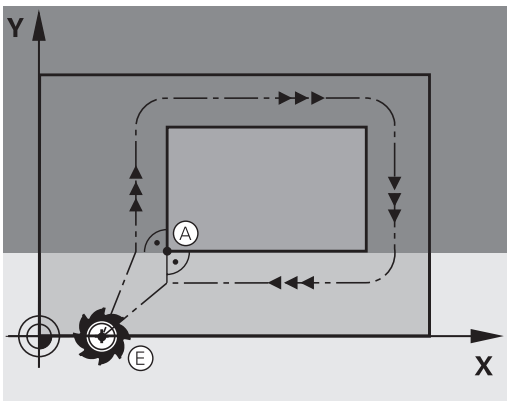


Samme startpunkt og sluttpunkt

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

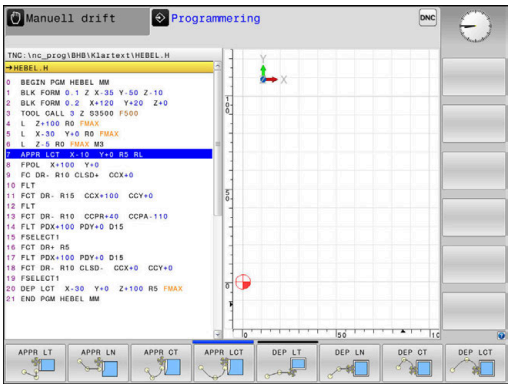
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

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



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
APPR LT	DEP LT	Linje med tangential tilknytning
APPR LN	DEP LN	Linje loddrett på konturpunktet
APPR CT	DEP CT	Sirkelbane med tangential tilknytning
APPR LCT	DEP LCT	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**.

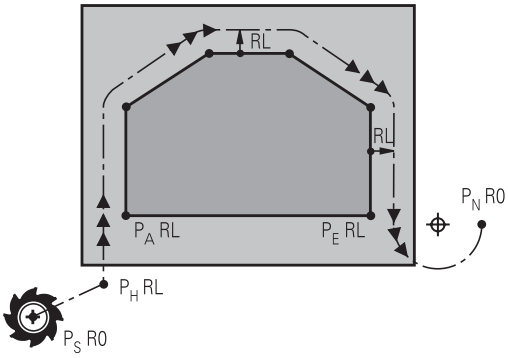
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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



- Startpunkt P_S
  Denne posisjonen programmerer du umiddelbart før APPR-blokken. P_S ligger utenfor konturen, og systemet kjører frem til posisjonen uten radiuskorrigering (R0).
- 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

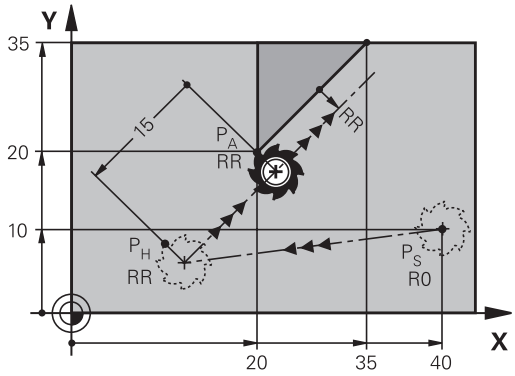
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet P_A i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

Hvis du programmerer **APPR LN** eller **APPR CT** med **R0**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding.

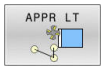
Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

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.



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



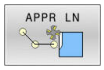
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A
- Radiuskorrigering **RR/RL** for bearbeidingen

Eksempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem P_S uten radiuskorrigering
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, avstand P_H til P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	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 **RR/RL** for bearbeidingen

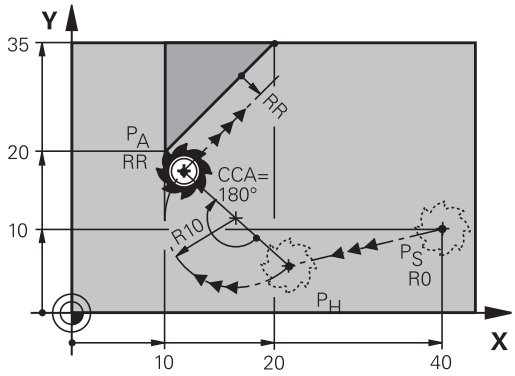
Eksempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	PA med radiuskorr. RR
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

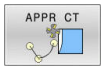
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

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.



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

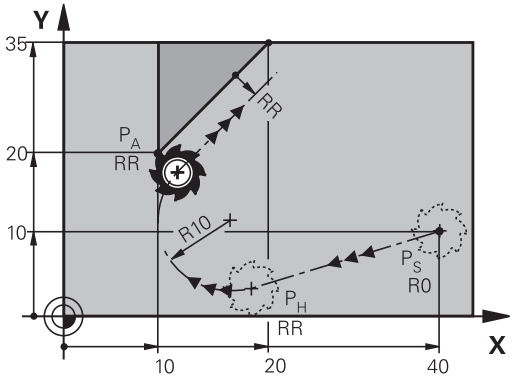


- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Radius R for sirkelbanen
  - Kjøre frem til siden av et emne som er definert med radiuskorrigering: Angi R med positiv verdi
  - Kjøre frem fra siden av emnet: Angi R negativt.
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
  - Angi kun positive verdier for CCA.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

Eksempel

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, radius R = 10
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

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

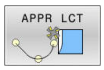


Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H. Derfra kjører den til det første konturpunktet P_A i en sirkelbane. Matingen som er programmert i APPR-blokken, gjelder for hele distansen som styringen kjører i fremkjøringsblokken (distanse P_S – P_A).

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.

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



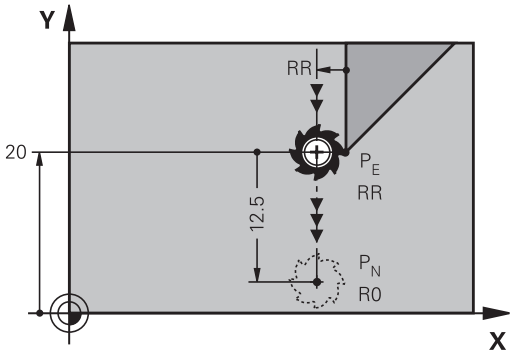
- Koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi
- Radiuskorrigering **RR/RL** for bearbeidingen

Eksempel

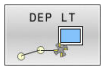
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A med radiuskorr. RR, radius R = 10
9 L X+20 Y+35	Sluttpunktet på det første konturelementet
10 L ...	Neste konturelement

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**



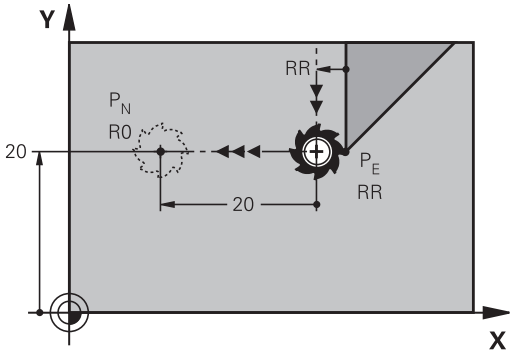
- LEN: Angi avstanden til sluttpunktet P_N fra det siste konturelementet P_E.

Eksempel

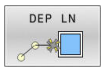
23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP LT LEN12.5 F100	Kjør tilbake med LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

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**



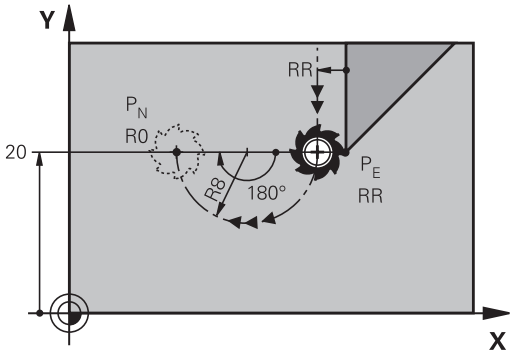
- **LEN**: Angi avstanden til sluttpunktet P_N. Det er viktig at **LEN** gis positiv verdi

Eksempel

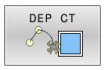
23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP LN LEN+20 F100	Kjør loddrett tilbake fra konturen med avstand LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

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.



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



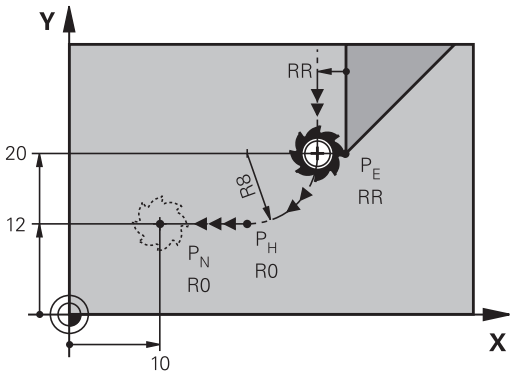
- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
- Radius R for sirkelbanen
  - Verktøyet skal forlate emnet på den siden som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med positiv verdi.
  - Verktøyet skal forlate emnet på **motsatt** side av den som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med negativ verdi.

Eksempel

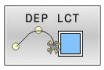
23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Sentervinkel = 180°, sirkelbaneradius = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

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.



- 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

23 L Y+20 RR F100	Siste konturelement P_E med radiuskorrigering
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinater P_N, sirkelbaneradius=8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

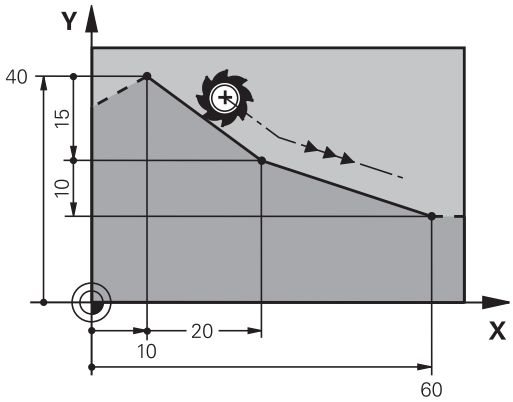
5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjoner

Tast	Funksjon	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
L	Linje **L** eng.: Line	Linje	Koordinater for sluttpunktet	155
CHF	Fas: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	156
CC	Sirkelmidtpunkt **CC**; eng.: Circle Center	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	158
C	Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	159
CR	Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	160
CT	Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	162
RND	Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	157
FK	Fri konturprogrammering **FK**	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	Angivelse avhengig av funksjonen	176

Linje L

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
- **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- **Radiuskorrigering RL/RR/R0**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

Eksempel

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10

Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**L**-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.

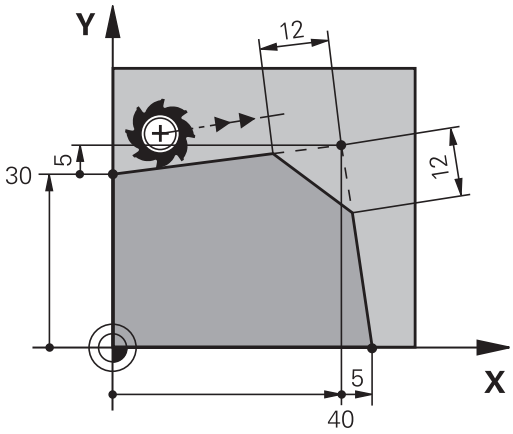
- Trykk på tasten **Overfør aktuell posisjon**
- > Styringen oppretter en lineær blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

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

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



Eksempel

```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

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

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

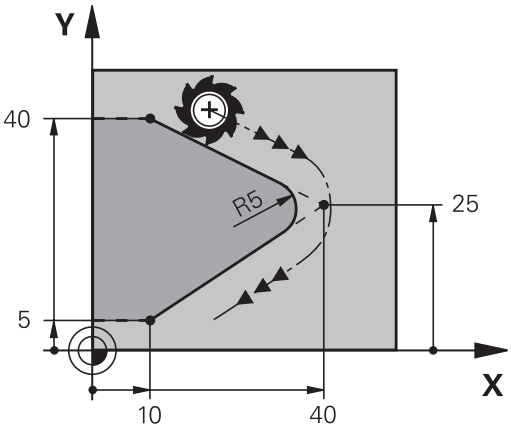
Mating som er programmert i en **CHF**-blokk, gjelder bare for denne CHF-blokken. Deretter blir matingen som var programmert før denne **CHF**-blokken, aktiv på nytt.

Hjørneavrunding RND

Funksjonen **RND** 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 **RND**-blokken)

Eksempel

```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

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.

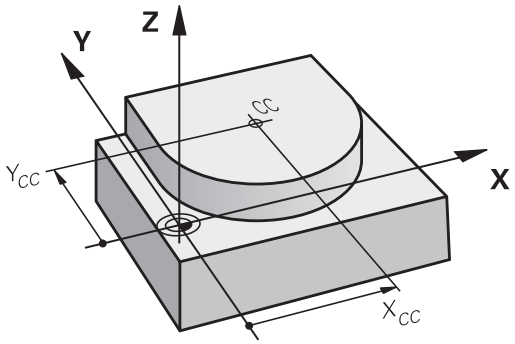
Mating som er programmert i en **RND**-blokk, gjelder bare i denne **RND**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **RND**-blokken, bli aktiv på nytt.

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

Sirkelmidtpunkt CC

Du definerer sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med C-tasten (sirkelbane C). 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**



CC +

▶ Angi koordinater for sirkelmidtpunktet eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Ikke angi koordinater .

Eksempel

```
5 CC X+25 Y+25
```

eller

```
10 L  X+25 Y+25
11  CC
```

Programlinjene 10 og 11 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

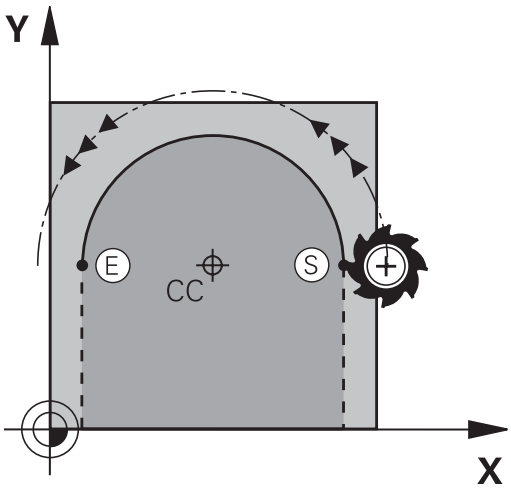
Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

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

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

Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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



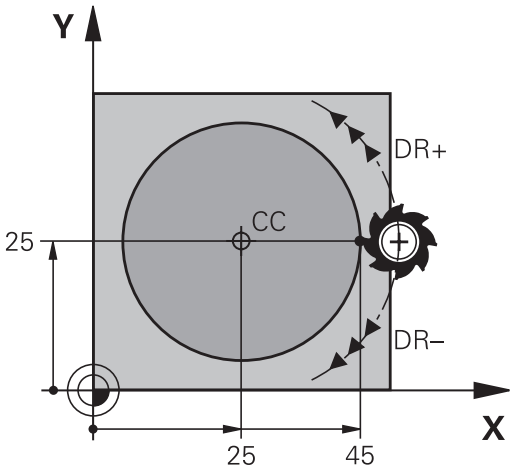
- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

- **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

- Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Rotasjonsretning DR**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

Eksempel

```
5 CC X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```



Sirkelbevegelse i et annet plan

Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet.

Eksempel

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 CC  X+25 Z+25
6 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser).

Full sirkel

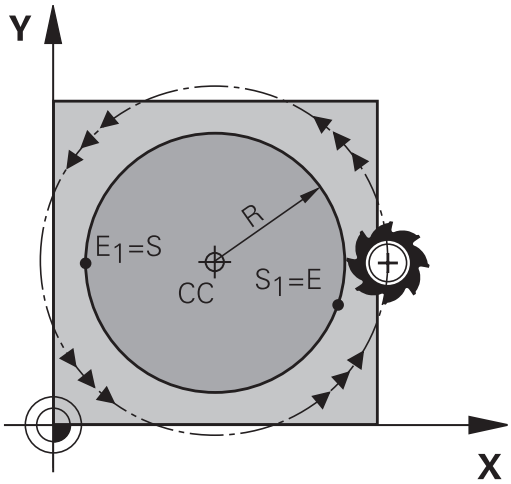
Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

> 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 CR med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen
- **Radius R** OBS: Det er fortegnet som bestemmer størrelsen på sirkelbuen.
- **Rotasjonsretning DR** OBS: Det er fortegnet som bestemmer om kurven på buen blir konkav eller konveks.
- **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:

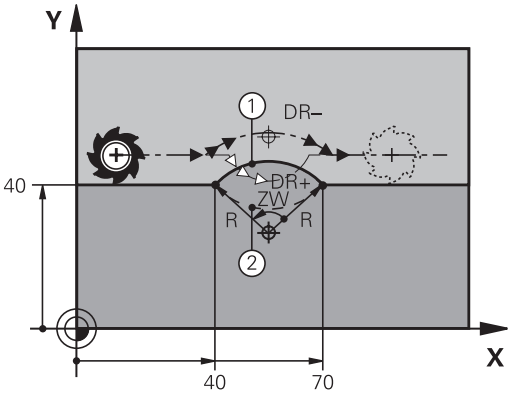
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

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 **DR-** (med radiuskorrigering **RL**)

Konkav: roteringsretning **DR+** (med radiuskorrigering **RL**)

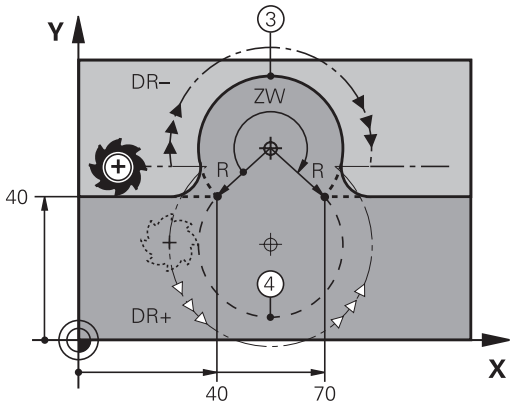


Avstanden fra start- og sluttpunktet på sirkeldiameteren kan ikke være større enn sirkeldiameteren.

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

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (Bogen 1)
```

eller

```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (Bogen 2)
```

eller

```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR-  (Bogen 3)
```

eller

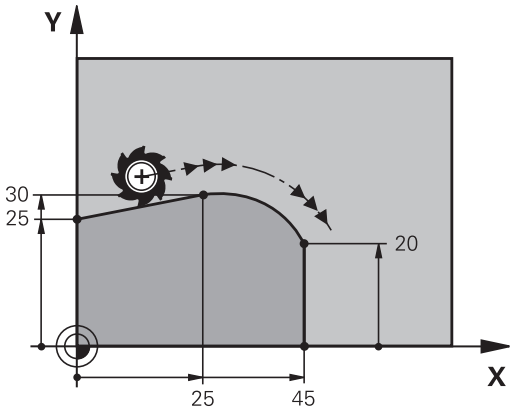
```
11 CR  X+70 Y+40  R-20 DR+  (Bogen 4)
```

Sirkelbane CT 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 **CT**-blokken. Det er nødvendig med minst to posisjoneringsblokker.



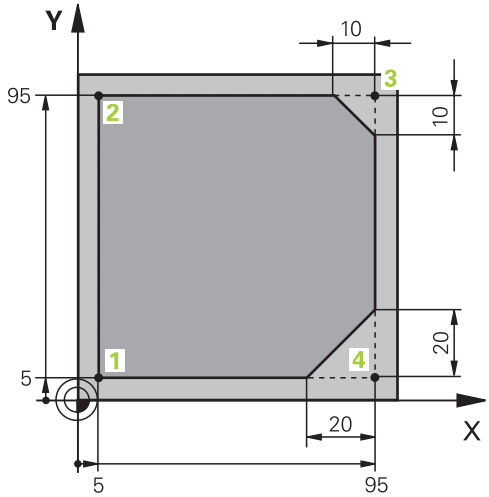
- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

Eksempel

```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

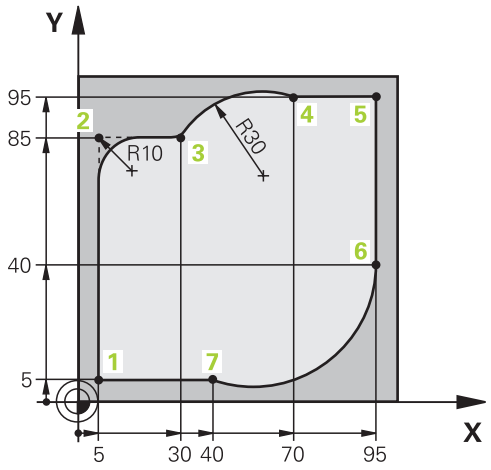
CT-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



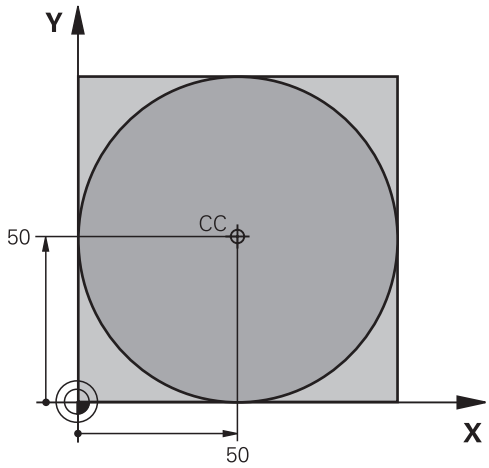
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Forposisjoner verktøyet
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 y+5 LEN10 RL F300	Kjør frem til konturen i punkt 1 i en linje med tangential tilknytning
8 L Y+95	Kjør frem til punkt 2
9 L X+95	Punkt 3: første linje for hjørne 3
10 CHF 10	Programmere en fas med lengde 10 mm
11 L Y+5	Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4
12 CHF 20	Programmere en fas med lengde 20 mm
13 L X+5	Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Kjør tilbake fra konturen på en linje med tangential tilknytning
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
16 END PGM LINEAR MM	

Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Kjør frem til konturen i punkt 1 i en sirkel med tangential tilknytning
8 L X+5 Y+85	Punkt 2: første linje for hjørne 2
9 RND R10 F150	Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen med CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med CR, radius 30 mm
12 L X+95	Kjør frem til punkt 5
13 L X+95 Y+40	Kjør frem til punkt 6
14 CT X+40 Y+5	Kjøre frem til punkt 7: Sluttpunktet for sirkelen, sirkelbue med tangential tilkobling til punkt 6, styringen kalkulerer radiusen selv
15 L X+5	Kjør frem til siste konturpunkt 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
18 END PGM CIRCULAR MM	

Eksempel: Kartesisk full sirkel



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Verktøyoppkall
4 CC X+50 Y+50	Definer sirkelmidtpunkt
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Kjør frem til sirkelstartpunktet i en sirkelbane med tangential tilknytning
9 C X+0 DR-	Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM C-CC MM	

5.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **PA** og en avstand **PR** til en allerede definert pol **CC**.

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

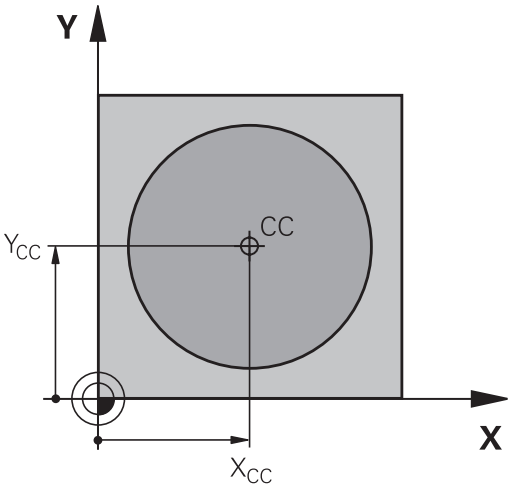
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Tast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	167
C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	168
CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	168
C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelslutt-punktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	169

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC

Polen CC 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.



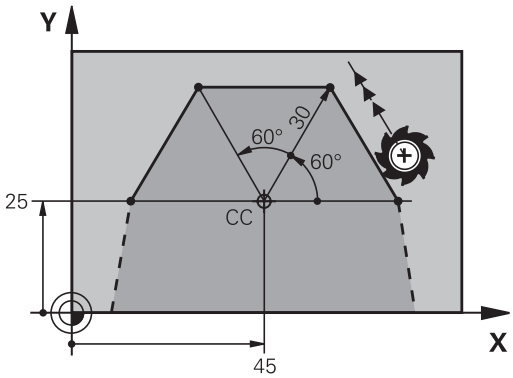
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi ingen koordinater. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

Eksempel

```
12 CC  X+45 Y+25
```

Linje LP

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



- **Polarkoordinatradius PR**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til polen CC.

- **Polarkoordinatvinkel PA**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på linjen mellom –360° og +360°

Fortegnet til **PA** defineres med vinkelreferanseaksen:

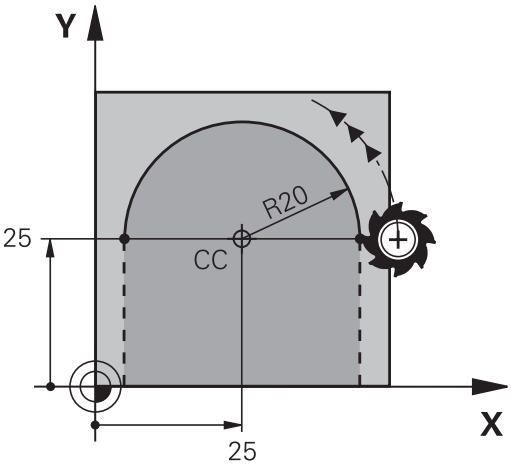
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **PR** mot urviseren: **PA**>0
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **PR** med urviseren: **PA**<0

Eksempel

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

Sirkelbane CP rundt pol CC

Radiusen til polarkoordinatene **PR** er også radiusen til sirkelbuen. **PR** defineres med avstanden fra startpunktet til polen **CC**. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.



- **Polarkoordinatvinkel PA**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom –99999,9999° og +99999,9999°
- **Rotasjonsretning DR**

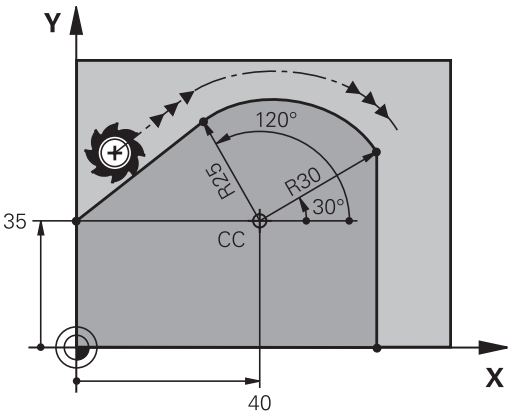
Eksempel

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
20 CP  PA+180 DR+
```

> Ved inkrementelle angivelser må DR og PA angis med likt fortegn.
>
> Vær oppmerksom på denne atferden når du importerer NC-programmer fra eldre styringer. Tilpass eventuelt NC-programmene.

Sirkelbane CT med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbane som går tangentialt over i et forutgående konturelement.



- **Polarkoordinatradius PR**: avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **CC**
- **Polarkoordinatvinkel PA**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen

> Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

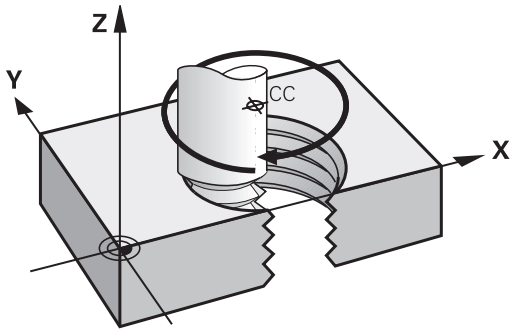
Eksempel

```
12 CC  X+40 Y+35
13 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

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 **IPA**:	Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gjengetråder + gjenge-overløp ved gjengestart)

Formen på skruelinjen

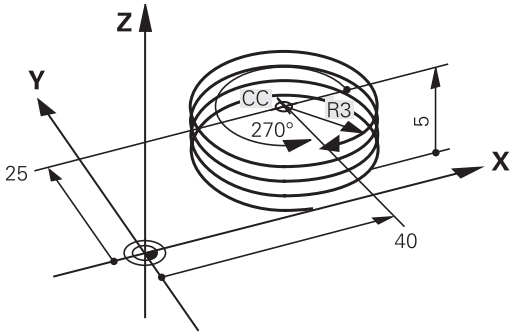
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

Innvendig gjenge	**Arbeidsretning**	**Rotasjonsretning**	**Radiuskorrigering**
høyregjenge	Z+	**DR+**	**RL**
venstregjenge	Z+	**DR-**	**RR**
høyregjenge	Z–	**DR-**	**RR**
venstregjenge	Z–	**DR+**	**RL**
Utvendig gjenge			
høyregjenge	Z+	**DR+**	**RR**
venstregjenge	Z+	**DR-**	**RL**
høyregjenge	Z–	**DR-**	**RL**
venstregjenge	Z–	**DR+**	**RR**

Programmere skruelinje

Angi rotasjonsretningen og den inkrementelle totalvinkelen **IPA** med samme fortegn, ellers kan verktøyet bli kjørt i feil bane.

For totalvinkelen **IPA** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

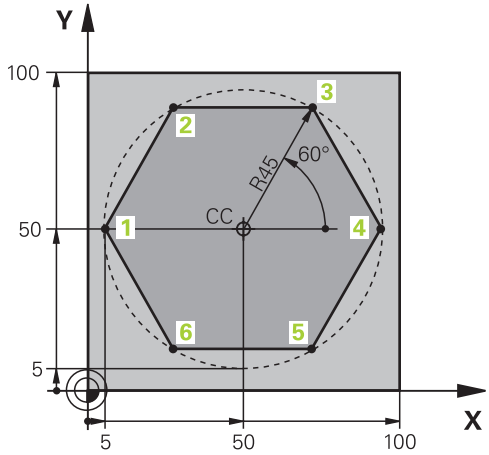


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt.
- **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en aksetast.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Rotasjonsretningen DR**
  Skruelinje i retning med urviseren: DR–
  Skruelinje mot urviseren: DR+
- **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

Eksempel: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

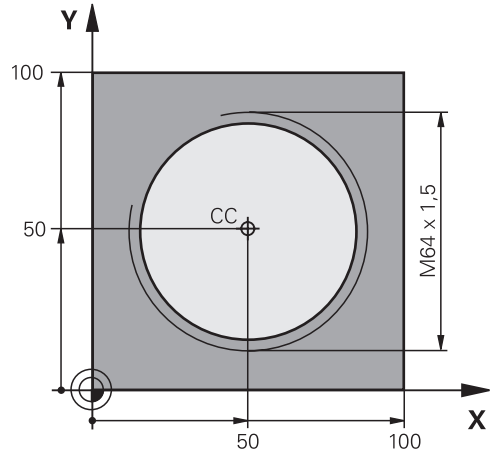
```
12 CC  X+40 Y+25
13 L  Z+0 F100  M3
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

Eksempel: Polar, lineær bevegelse



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
4 CC X+50 Y+50	Definer nullpunkt for polarkoordinater
5 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Kjør frem til konturen i punkt 1 i en sirkel med tangential tilknytning
9 LP PA+120	Kjør frem til punkt 2
10 LP PA+60	Kjør frem til punkt 3
11 LP PA+0	Kjør frem til punkt 4
12 LP PA-60	Kjør frem til punkt 5
13 LP PA-120	Kjør frem til punkt 6
14 LP PA+180	Kjør frem til punkt 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
17 END PGM LINEARPO MM	

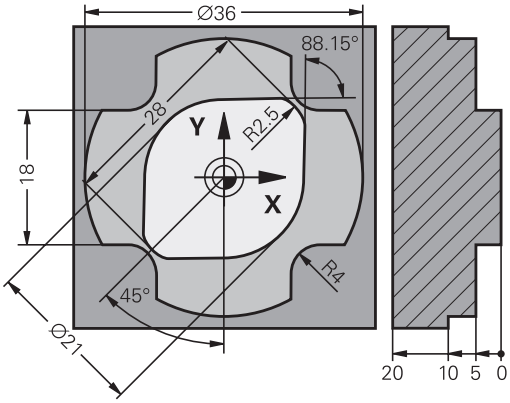
Eksempel: Heliks



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 CC	Overfør siste programmerte posisjon som pol
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Kjør heliks
10 DEP CT CCA180 R+2	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
12 END PGM HELIX MM	

5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)

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

Programmer alle konturlinjer før du f.eks. kombinerer dem med SL-sykluser. Dermed sikrer du at konturlinjene er korrekt definert og slipper å få unødvendige feilmeldinger.

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 **LBL**-merke.

Du kan ikke kombinere syklusoppkallingen **M89** med FK-programmering.

Bestemme 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 Med arbeidsplanet som er definert i **TOOL CALL** (f.eks.**Z** = X/Y-plan)
3 Hvis ikke noe passer, er standardplanet Z/Y aktivt

Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i råemnedefinisjonen. Hvis du angir spindelaksen **Z** i råemnedefinisjonen, viser styringen f.eks. bare FK-funksjonstaster for X/Y-planet.

Bytte arbeidsplan

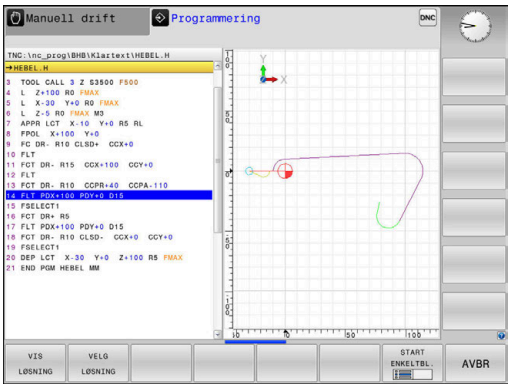
Hvis du trenger et annet arbeidsplan enn det som er aktivt for øyeblikket, til programmeringen, gjør du som følger:

- 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 73

> Programmer alle konturlinjer før du f.eks. kombinerer dem med SL-sykluser. Dermed sikrer du at konturlinjene er korrekt definert og slipper å få unødvendige feilmeldinger.



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

- Trykk på funksjonstasten **VIS LØSNING** helt til konturelementet vises riktig. Hvis det ikke er mulig å skille mulige løsninger fra hverandre i standardvisningen, bruker du zoomfunksjonen.

VELG LØSNING

- Det viste konturelementet stemmer overens med tegningen: Bekreft med funksjonstasten **VELG LØSNING**

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på funksjonstasten **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:

VIS SETTNR. UT INN

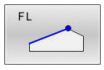
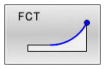
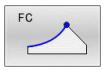
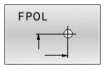
- Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **INN**

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**

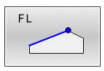
- Åpne dialog for definisjon av polen: Trykk på funksjonstasten **FPOL**.
- > Styringen viser akse-funksjonstastene i det aktive arbeidsplanet.
- Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.

> 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 175

Linje med tangential tilknytning

Hvis linjen går tangentialt over i et annet konturelement, åpner du dialogen med funksjonstasten **FLT**:

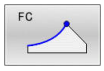
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**.

- 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**

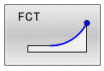


- Åpne dialog for fri sirkelbue: Trykk på funksjonstasten **FC**.
- > Styringen viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 175

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**.

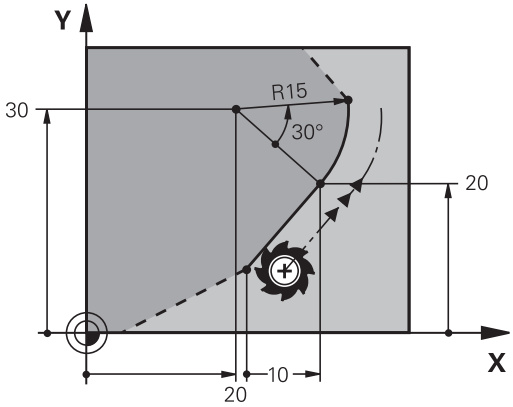


- Åpne dialog: Trykk på skjermtasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

Funksjonstaster		Kjent informasjon
X	Y	Rettvinklede koordinater X og Y
PR	PA	Polarkoordinater som refererer til FPOL

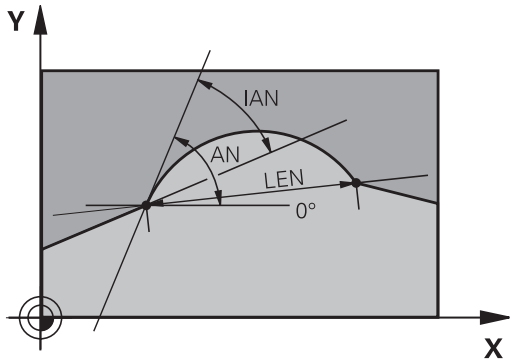


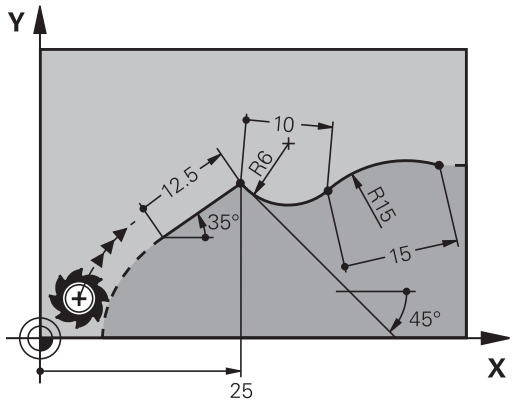
Eksempel

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 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

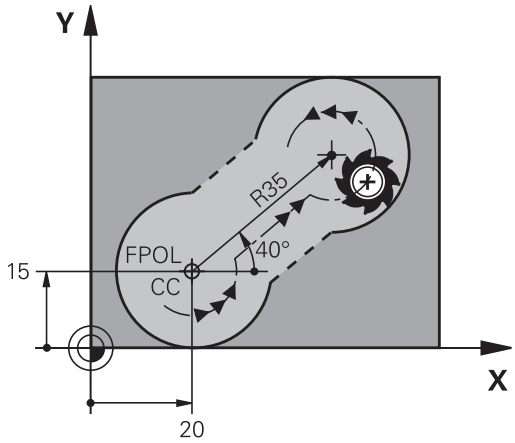
Eksempel

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

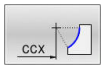
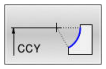
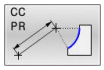
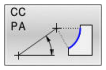
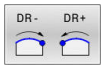
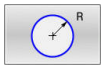
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

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

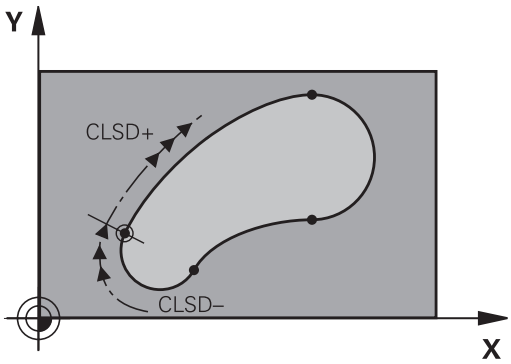
Eksempel

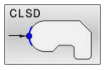
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

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.



Funksjons-tast	Kjent informasjon	
	Konturstart:	CLSD+
	Konturslutt:	CLSD–

Eksempel

```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

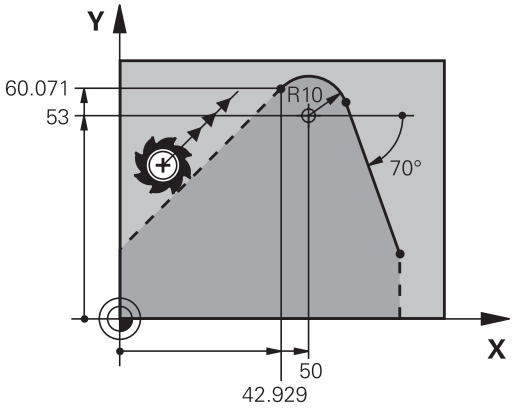
Tilleggspunkter

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

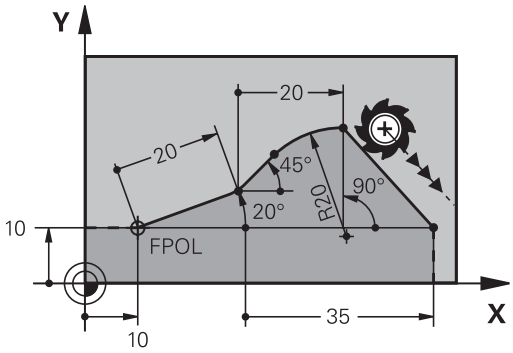
Funksjonstaster		Kjent informasjon
PDX	PDY	X- og Y-koordinater for tilleggs-punktet ved siden av en linje
D		Avstanden fra tilleggspunktet til linjen
PDX	PDY	X- og Y-koordinat for et tilleggs-punkt ved siden av en sirkelbane
D		Avstanden fra tilleggspunktet til sirkelbanen

Eksempel

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 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

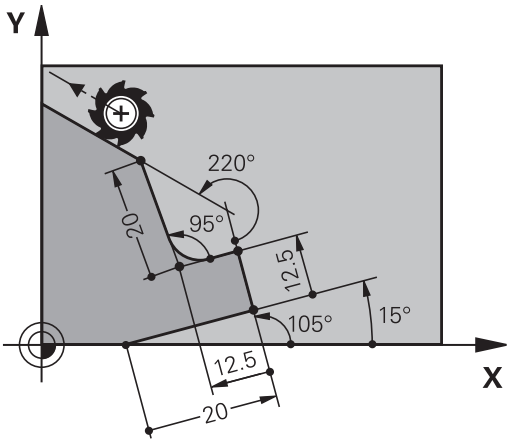
Funksjonstaster	Kjent informasjon
RX N... RY N...	Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk N
RPR N... RPA N...	Polarkoordinater med referanse til NC-blokk N

Eksempel

```
12 FPOL  X+10 Y+10
13 FL  PR+20 PA+20
14 FL  AN+45
15 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 13
16 FL  IPR+35 PA+0  RPR 13
```

Relativ 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

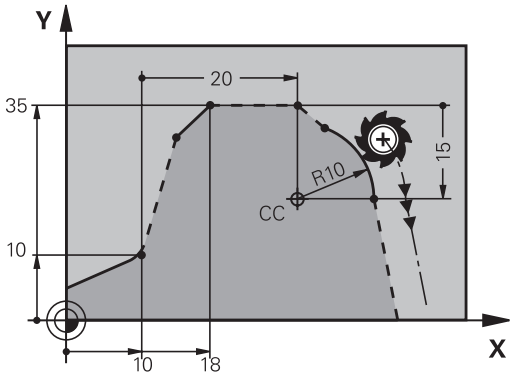


Eksempel

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL  AN+105 LEN 12.5
19 FL  PAR 17  DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

Relativ referanse til NC-blokk N: Sirkelsentrum CC

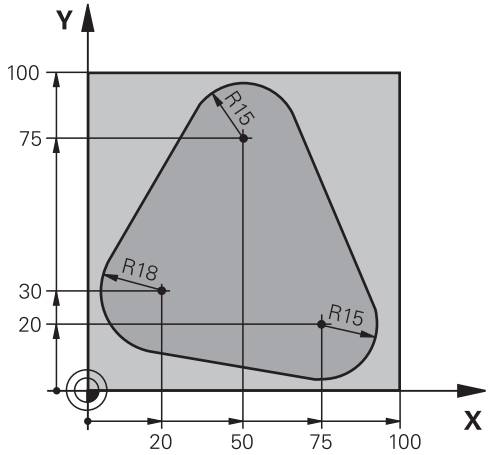
Funksjonstast	Kjent informasjon
RCCX N. . . RCCY N. . .	Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N
RCCPR N. . . RCCPA N. . .	Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N



Eksempel

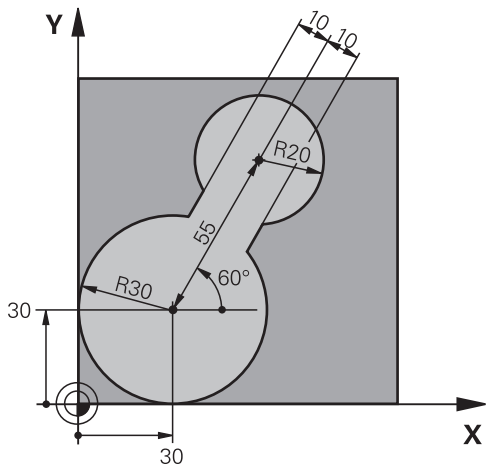
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

Eksempel: FK-programmering 1



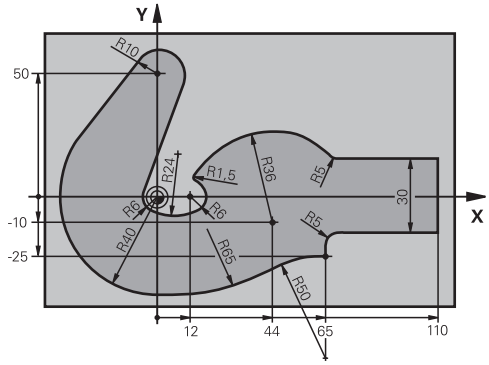
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-segment:
9 FLT	Programmer kjente data til hvert konturelement
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
18 END PGM FK1 MM	

Eksempel: FK-programmering 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Forposisjoner verktøyaksen
7 L Z-5 R0 F100	Kjør til bearbeidingsdybden
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
9 FPOL X+30 Y+30	FK-segment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmer kjente data til hvert konturelement
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
21 END PGM FK2 MM	

Eksempel: FK-programmering 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-segment:
9 FLT	Programmer kjente data til hvert konturelement
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
33 END PGM FK3 MM	

6

Programmerings-hjelp

6.1 GOTO-funksjon

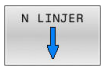
Bruke tasten GOTO

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
GOTO LINJER NUMMER	Hopp til angitt blokknummer

> Bruk bare hoppefunksjonen **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer. Ved kjøring må du bruke funksjonen Mid-program-oppstart.
>
> **Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

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

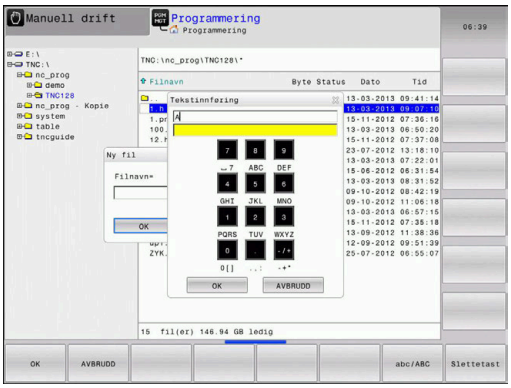
Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

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 Skjermtastatur

Hvis du bruker kompaktversjonen (uten alfanumerisk tastatur) av styringen, kan du angi bokstaver og spesialtegn med skjermtastaturet eller med et alfanumerisk tastatur som er koblet til via USB.



Angi tekst med skjermtastatur

Når du skal arbeide med skjermtastaturet, gjør du følgende:

- Trykk på tasten **GOTO** for å angi bokstaver, f.eks. for programnavn eller katalognavn, med skjermtastaturet.
  - > Styringen åpner et vindu hvor styringens inndatafelt for tall vises sammen med den tilsvarende bokstavtilordningen.

- Trykk flere ganger på den numeriske tasten til markøren står på den ønskede bokstaven.
- Vent til styringen overtar det valgte tegnet før du angir neste tegn.

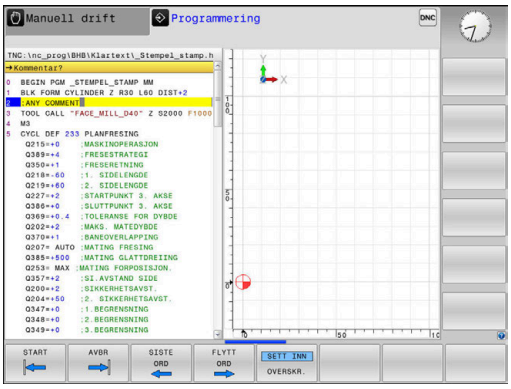
- Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnede dialogfeltet

Du kan velge mellom store og små bokstaver med funksjonstasten **abc/ABC** Hvis maskinprodusenten har definert ytterligere spesialtegn, kan du kalle opp og sette inn disse med funksjonstasten **SPESIALTEGN**. Hvis du vil slette enkelttegn, trykker du på funksjonstasten **BACKSPACE**.

6.3 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

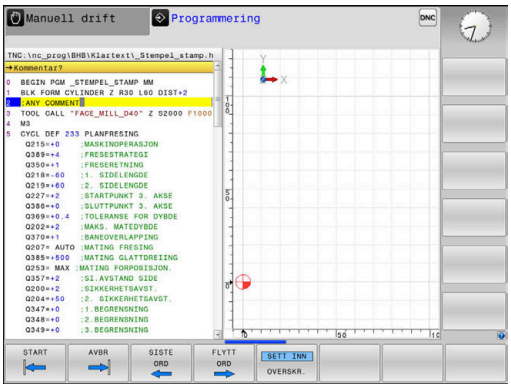
Rullefelt

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.

6.4 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

6.5 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:

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

- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- > Styringen åpner et valgvindu.

- 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 ?

> For denne funksjonen trenger du et alfanumerisk tastatur som er koblet til via USB.

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.

- Legg til ønsket syntaks.
- Bekreft angivelsen med **END**.

> Styringen utfører en kontroll av syntaksen etter bekreftelsen. Feil fører til **ERROR**-blokker.

6.6 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 funksjonstasten **SETT INN**
- > Styringen legger til /-tegnet.

Slette skråstrek /-tegn

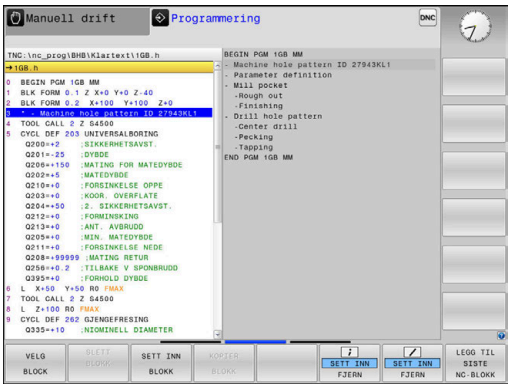
Hvis du vil vise NC-blokker igjen i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg skjult NC-blokk

- Trykk på funksjonstasten **FJERN**
- > Styringen fjerner /-tegnet.

6.7 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 funksjonstasten **PROGR.+ INNDEL.** for skjermbildeinndeling

- Bytte aktivt vindu: Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **PROGRAM MERINGS HJELP**.

- Trykk på funksjonstasten **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

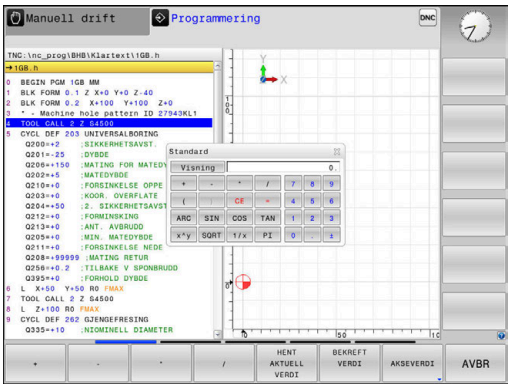
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser styringen samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

6.8 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
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

Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
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.

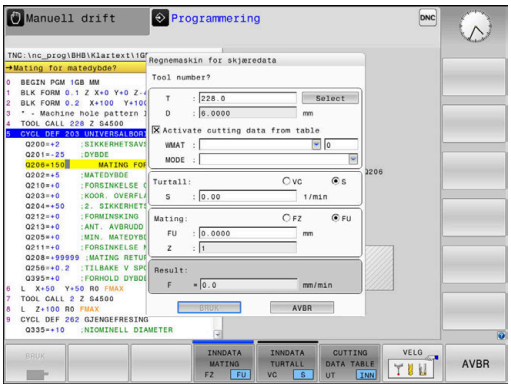
Funksjoner i lommekalkulatoren

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.

6.9 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.

Når du skal åpne skjæredatamaskinen, trykker du på funksjonstasten **SKJÆREDATAREGNEMASK.**.

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- Definere turtall
- Definere mating
- 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 **TOOL CALL**-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 **TOOL CALL**-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
SNITT-DATATAB. 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 **Aktiver skjæredata fra tabell** 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

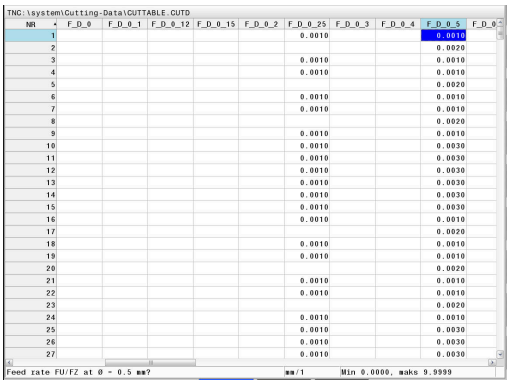
Diameteravhengige skjæredatatabeller

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
- ...



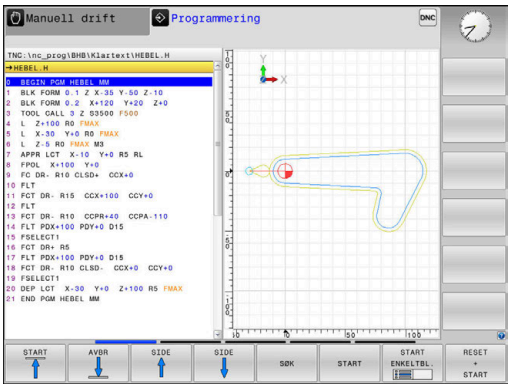
NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
3						0.0010			0.0010	
4						0.0010			0.0010	
5									0.0020	
6						0.0010			0.0010	
7						0.0010			0.0010	
8									0.0020	
9						0.0010			0.0010	
10						0.0010			0.0030	
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	

> Du må ikke fylle ut alle kolonnene. Hvis en verktøydiameter ligger mellom to definerte kolonner, interpolerer styringen matingen lineært.

6.10 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 funksjonstasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå:** fullstendig definert konturelement
- **lilla:** ennå ikke fullstendig definert konturelement, 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 175

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 funksjonstasten **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
VIS VERK.BANER UT INN	Vise eller skjule verktøystrekninger
VIS F-MAKS.BAN UT INN	Vise eller skjule verktøystrekninger i hurtiggang

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise blokknummer: Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **INN**
- Skjule blokknummer: Sett funksjonstasten **VIS SETTNR.** til **UT**

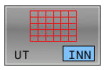
Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten **SLETT GRAFIKK**

Vise rutenett

- Skifte funksjonstastrekke



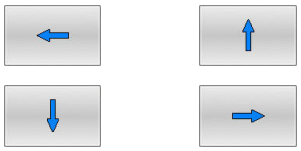
- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten **Vis rutenett**

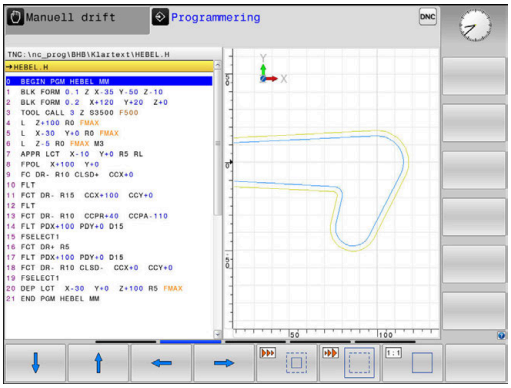
Forstørre eller forminske utsnitt

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 funksjonstasten **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.

6.11 Feilmeldinger

Vise feil

Styringen viser feil bl.a. ved:

- feil inndata
- logiske feil i NC-programmet
- ikke utførbare konturelementer
- ulovlig bruk av touch-probe
- Maskinvareendringer

Styringen viser en oppstått feil i toppteksten.

Styringen bruker ulike ikoner og skriftfarger for ulike feilklasser:

Ikon	Skriftfarge	Feilklasse
	Rød	Feil
	Rød	Feil Type spørsmål
	Gul	Advarsel
	Grønn	Merknad
	Blå	Informasjon

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.

Lange feilmeldinger og feilmeldinger over flere linjer fremstilles forkortet av styringen. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

En feilmelding som inneholder nummeret til en NC-blokk, ble forårsaket av denne NC-blokken eller en forutgående.

Åpne feilvindu

Når du åpner feilvinduet, får du den fullstendige informasjonen som gjelder alle feil som foreligger.

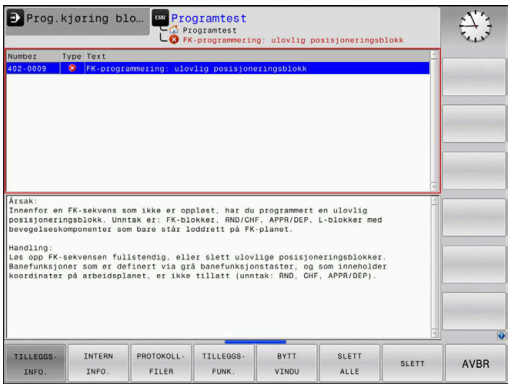
ERR

- ▶ Trykk på **ERR**-tasten
- > Styringen åpner feilvinduet og viser alle utestående feilmeldinger fullstendig.

Detaljerte feilmeldinger

Styringen viser mulige årsaker til feilen samt muligheter for å rette opp feilen:

- Åpne feilvindu
- Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen



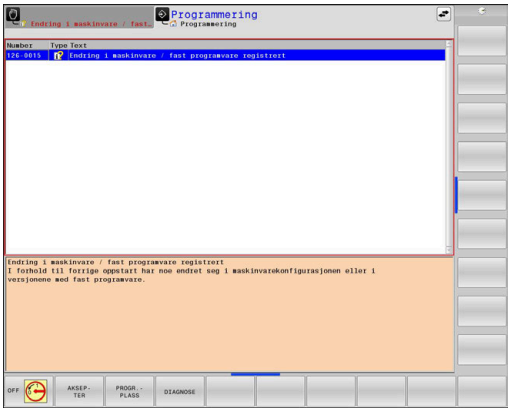
TILLEGGS-INFO.	▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.** > Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
TILLEGGS-INFO.	▶ Lukke info: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.** igjen.

Feilmeldinger med høy prioritet

Dersom det gis ut en feilmelding når styringen slås på etter at det har blitt foretatt en endring i maskinvaren eller en oppdatering, så åpner styringen automatisk feilvinduet. Styringen viser en feil med typen spørsmål.

Denne feilen kan du bare rette idet du kvitterer for spørsmålet ved hjelp av den respektive funksjonsknappen. Eventuelt fortsetter styringen dialogen inntil årsaken eller korrigeringen av feilen er fullstendig avklart.

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



Dersom det unntaksvis skulle oppstå en **Feil under databehandlingen**, åpner styringen automatisk feilvinduet. En slik feil kan du ikke rette opp.

Slik går du frem:

- Slå av styringen
- Start på nytt

Funksjonstast INTERN INFO.

Funksjonstasten **INTERN INFO.** gir informasjon om feilmeldingen, som utelukkende er av betydning ved service.

- Åpne feilvindu
- Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen

INTERN INFO.	▶ Trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.** > Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
INTERN INFO.	▶ Lukk detaljert visning: Trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.** igjen

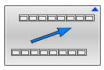
Funksjonstast FILTER

Ved hjelp av funksjonstasten **FILTER** kan du gruppere identiske advarsler og feilmeldinger i feilvinduet. Gjennom grupperingen blir listen over meldinger som foreligger kortere og mer oversiktlig.

- Åpne feilvindu

- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **FILTER**
- > Styringen grupperer de identiske advarslene og feilmeldingene.
- > Hvor hyppig de enkelte meldingene har oppstått, står i parentes i den respektive linjen.



- Lukke filter: Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

Funksjonstasten AKTIVER AKTIVER LAGRING

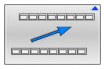
Ved hjelp av funksjonstasten **AKTIVER AKTIVER LAGRING** kan feilmeldingsnumre føres opp som lagrer en servicefil umiddelbart i etterkant av en feil.

- Åpne feilvindu

- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

- Trykk på funksjonstasten **AKTIVER AKTIVER LAGRING**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **Aktiver automatisk lagring**.
- Definere inndata
  - **Feilmeldingsnummer** : Legg inn tilhørende feilmeldingsnummer
  - **Aktiv:** Sett hake, servicefil opprettes automatisk
  - **Kommentar:** Angi eventuelt kommentar til feilmeldingsnummer

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE**
- > Styringen lagrer en servicefil automatisk når lagret feilmeldingsnummer foreligger.



- Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

Slette feil

Slette feil automatisk

Når et NC-program velges eller startes på nytt, styringen slette de foreliggende advarsler eller feilmeldinger automatisk. Maskinprodusenten fastsetter i den valgfrie maskinparameteren **CfgClearError** (nr. 130200) om automatisk sletting skal utføres.

Når styringen leveres, slettes advarsler og feilmeldinger i driftsmodiene **Programtest** og **Programmering** fra feilmeldingsvinduet automatisk. Meldinger i maskindriftsmodi slettes ikke.

Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Trykk på **CE**-tasten
- > Styringen sletter feilene eller merknadene som vises i toppteksten.

I noen situasjoner kan du ikke bruke **CE**-tasten til å slette feilen, da tasten brukes til andre funksjoner.

Slette feil

- Åpne feilvindu
- Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen

SLETT

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**

SLETT ALLE

- Alternativt slette alle feil: Trykk på funksjonstasten **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

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten **FEIL- PROTOKOLL**

- Velg forrige feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **FORRIGE FIL**.

- Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **GJELDENDE FIL**.

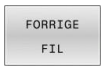
Den eldste oppføringen i feilprotokollen står først, og den nyeste sist i filen.

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 inputhistorikken.

- Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLLFILER**

- Åpne tasteprotokoll: Trykk på funksjonstasten **TASTEPROTOKOLL**



- Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **FORRIGE FIL**.

- Still inn aktuell tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **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

Skjermtaster/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).

> For at servicefiler skal kunne sendes via e-post, lagrer styringen kun aktive NC-programmer med en størrelse opptil 10 MB i servicefilen. Større NC-programmer lagres ikke når servicefilen opprettes.

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

ERR
- ▶ Åpne feilvindu

PROTOKOLL-FILER
- ▶ Trykk på funksjonstasten **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
- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**
- > Styringen lagrer servicefilen.

Lukke feilvindu

Gå frem på følgende måte for å lukke feilvinduet igjen:

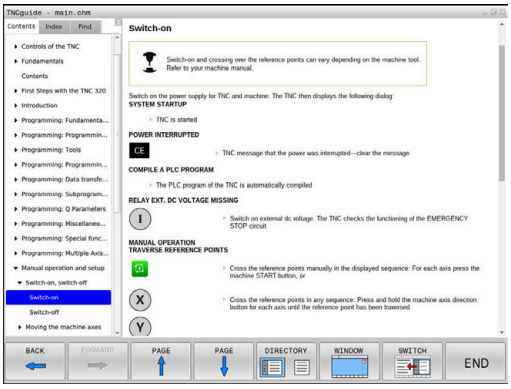
AVBR
- ▶ Trykk på funksjonstasten **AVBR**

ERR
- ▶ Trykk alternativt på **ERR**-tasten
- > Styringen lukker feilvinduet.

6.12 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 220



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-programmering (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer (**BHBoperate.chm**)
- Brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser (**BHBcycle.chm**)
- Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy (**BHBtchprobe.chm**)
- Eventuelt brukerhåndbok for program TNCdiag (**TNCdiag.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

I tillegg finnes det en bokfil **main.chm**, der alle eksisterende CHM-filer er vist.

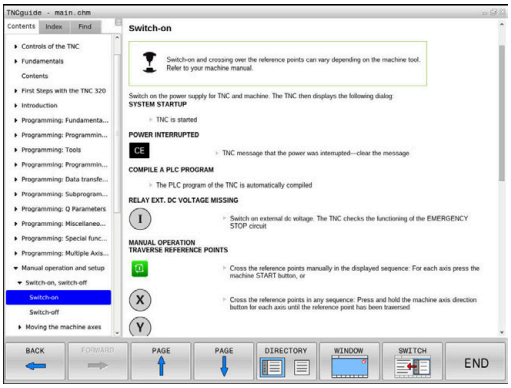
> Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

Arbeide med TNCguide

Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

- Via tasten **HELP**
- Klikk med musen på en funksjonstast, 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** На Windows-programmeringsstasjonen blir TNCguide åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.

Mange av funksjonstastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte funksjonstasten. 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.

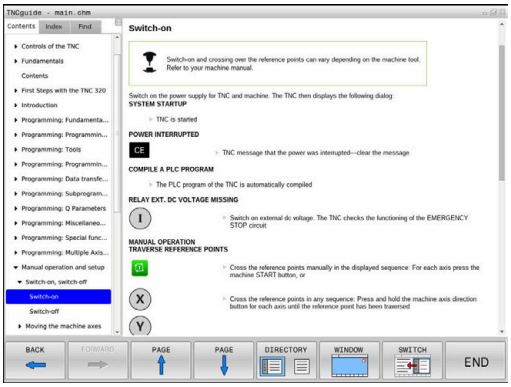
Skjermtast	Funksjon
↑ ↓	■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak ■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet
→	■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse ■ 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
BACK ←	Vis den sist viste siden.
FORWARD →	Bla forover, hvis du har valgt funksjonen **Vis siste side** gjentatte ganger.
SIDE ↑	Bla én side tilbake.
SIDE ↓	Bla én side fremover.

Skjermtast	Funksjon
DIRECTORY	Vise/skjule innholdsfortegnelsen.
WINDOW	Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av styringsgrensesnittet.
SWITCH	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 620 (81760x-07)
- 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 funksjonstasten **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 eventuelt tilleggsfunksjon **M**

Eksempel

```
87 STOP
```

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			■

Fordi funksjonen varierer avhengig av maskinprodusenten, anbefaler HEIDENHAIN funksjonen **TOOL CALL** i forbindelse med verktøyskift.

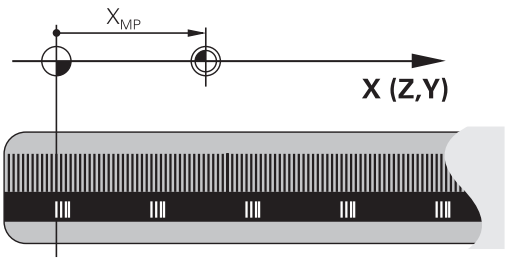
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

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.

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

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 med referanse til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

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

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.

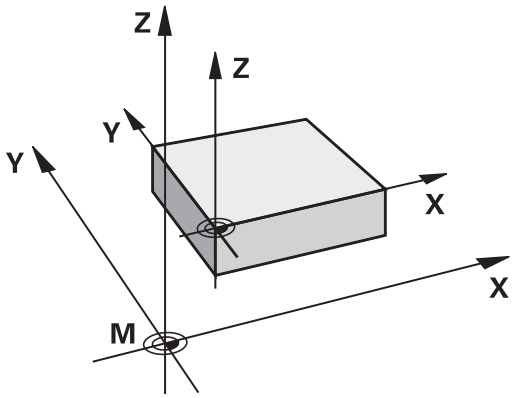
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

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.

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

Kjøre frem til posisjoner i udreid inndatakoordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 82

Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene henviser styringen til det udreide inndataekoordinatsystemet, til tross for at arbeidsplanet er aktivt og dreid.

M130 ignorerer utelukkende funksjonen **Dreie arbeidsplan**, men tar hensyn til aktive transformasjoner før og etter dreiningen. Dette betyr at ved beregningen av posisjonen tar styringen hensyn til roteringsakslenes aksevinkel, som ikke står i deres respektive nullstilling.

Mer informasjon: "Angivelseskoordinatsystem I-CS", Side 83

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.

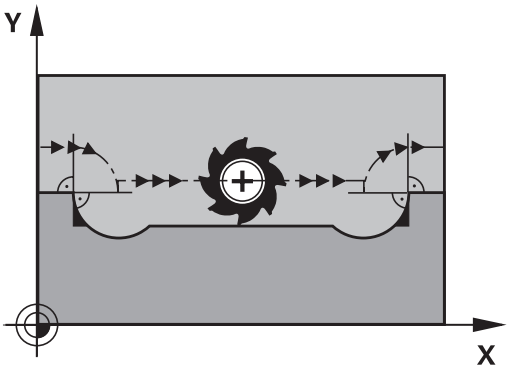
7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

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**.

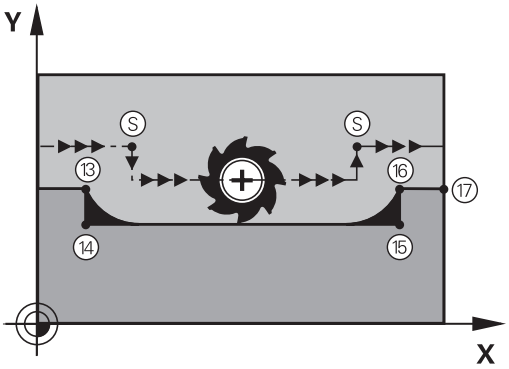


Fremgangsmåte ved M97

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 (alternativ nr. 21)", Side 231



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

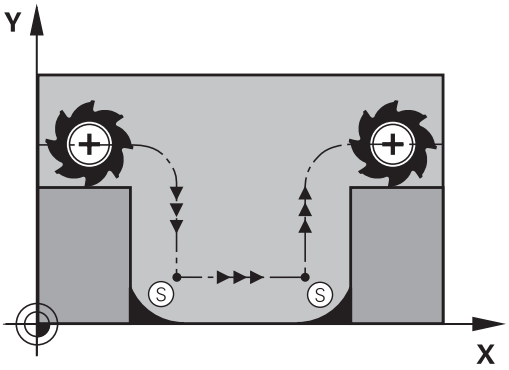
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktøyradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Kjør frem til konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
15 L IX+100 ...	Kjør frem til konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
17 L X... Y...	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

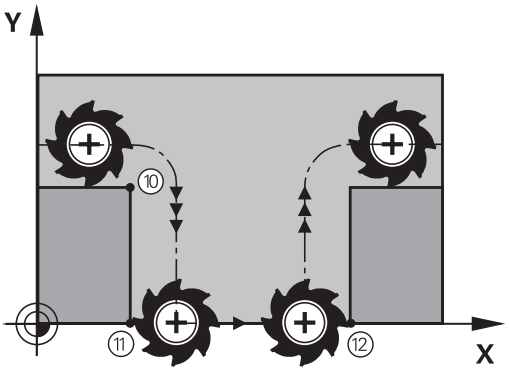
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

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

```
10 L  X... Y...  RL F
11 L  X... IY...  M98
12 L  IX+ ...
```

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):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

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.
>
> **M136** er ikke mulig i kombinasjon med en spindelorientering. Da det ikke foreligger noe turtall ved en spindelorientering, kan styringen ikke beregne noen mating.

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 (spisse vinkler). Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

- **M109** må ikke brukes til bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner (spisse vinkler).

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 (alternativ nr. 21)

Standard fremgangsmåte

Når verktøyradiusen er større enn et radiuskorrigert konturtrinn, vil styringen avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. **M97** forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

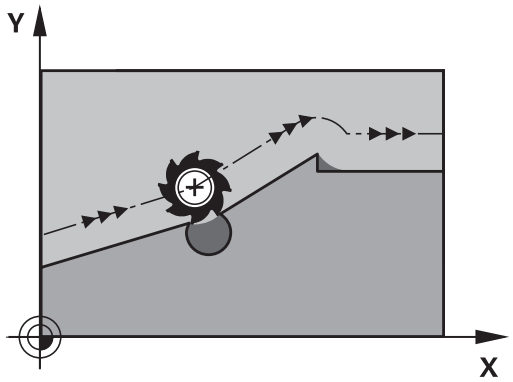
Mer informasjon: "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 227

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 felter i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å forsyne digitaliseringsdata eller data fra et eksternt programmeringssystem med en radiuskorrigering av verktøy. Dermed kan du kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

Antall NC-blokker (maks. 99) som som skal beregnes på forhånd, fastsettes med **LA** (eng. **L**ook **A**head: se fremover) etter **M120**. Jo større antall NC-blokker du velger, som styringen forhåndsberegner, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.



Innføring

Hvis du definerer **M120** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsberegnes.

Funksjon

Programmer funksjonen **M120** i NC-blokken, som også inneholder radiuskorrigeringen **RL** eller **RR**. På denne måten oppnår du en konstant og oversiktlig fremgangsmåte ved programmeringen. Følgende NC-syntakser deaktiverer funksjonen **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** uten **LA**
- **PGM CALL**
- Syklus **19** eller **PLANE**-funksjoner

M120 virker ved blokkstarten og fungerer utover sykluser til fresbearbeiding (alternativ nr.19).

Begrensninger

- Etter en ekstern eller intern stopp kan du bare starte ved konturen igjen med blokkforløpet. Opphev **M120** før blokkforløpet, ellers viser styringen en feilmelding.
- Dersom du kjører tangentielt til konturen, bruker du funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** må bare inneholde koordinater til arbeidsplanet.
- Dersom du forlater konturen tangentielt, bruker du funksjonen **DEP LCT**. NC-blokken med **DEP LCT** må bare inneholde koordinater til arbeidsplanet.
- Før du utfører de følgende funksjonene, må du oppheve **M120** og radiuskorrigeringen:
  - Syklus **32 TOLERANSE**
  - Syklus **19 ARBEIDSPLAN**
  - **PLANE**-funksjon
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (alternativ nr. 21)

Standard fremgangsmåte

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

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).

Innføring

Hvis du legger inn **M118** i en posisjoneringsblokk, videreføre 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, eller avslutter NC-programmet med **M30** / **M2**.

> Håndrattposisjoneringen avbrytes også ved programavbrudd.

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:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

> **M118** fra et NC-program er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.
>
> I fanen **POS HR** i den egne statusvisningen viser styringen den maksimale verdien som er definert innenfor **M118**: **Maksvrd.**.
>
> **Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**
>
> **Håndrattoverlagring** er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**!

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.

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 den valgfrie maskinparameteren **moveBack** (nr. 200903) definerer maskinprodusenten hvor langt foran en endebryter eller en kollisjonsenhet returbevegelsen **MB MAX** skal stanse.

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

```
250 L  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB 50 F750
251 L  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 syklus **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.

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

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

```
L 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 **LBL** 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**. Antall labelnavn som kan angis, er bare begrenset av det interne minnet.

> Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

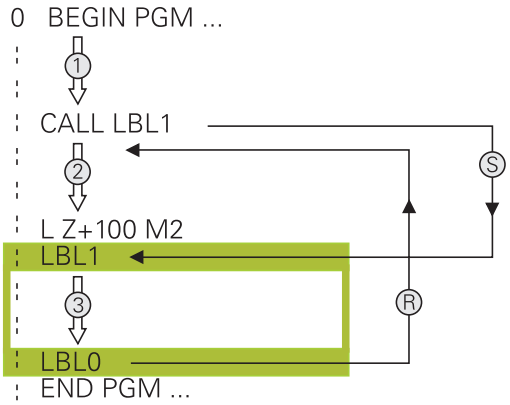
Label 0 (**LBL 0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

> Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter NC-programmet ditt.
>
> Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.
>
> **Mer informasjon:** "Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere", Side 272

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

1 Kontrollsystemet utfører NC-programmet frem til oppkallingen av et underprogram **CALL LBL**.
2 Fra og med dette punktet bearbeider styringen det oppkalte underprogrammet frem til underprogramslutt **LBL 0**.
3 Deretter fortsetter kontrollsystemet NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **CALL LBL**.



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

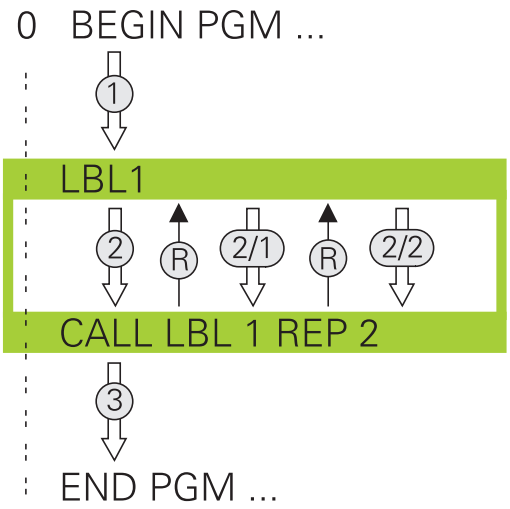
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting.
- Hvis du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse, trykker du på funksjonstasten QS.
> Styringen hopper da til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- Hopp over gjentakelser **REP**: med tasten **NO ENT**. Sett inn gjentakelser **REP** bare med programdelgjentakelser.

> **CALL LBL 0** er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

8.3 Programdelgjentakelser

Label

Programdelgjentakelser begynner med merket **LBL**. En programdelgjentakelse slutter med **CALL LBL n REPn**.



Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet frem til slutten av programdelen (**CALL LBL n REPn**).

2 Deretter gjentar styringen programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **CALL LBL n REPn** så ofte som du har angitt under **REP**

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 Start eksternt NC-program

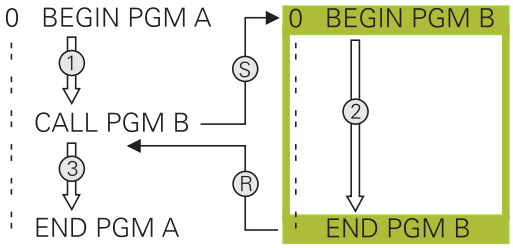
Oversikt over funksjonstaster

Hvis du trykker på tasten **PGM CALL**, viser styringen følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjon
HENT OPP PROGRAM	Kalle opp NC-program med **PGM CALL**
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunktstabell med **SEL TABLE**
PUNKTER VELG TABELL	Velg punkttabell med **SEL PATTERN**
VELG KONTUR	Velg konturprogram med **SEL CONTOUR**
VELG PROGRAM	Velg NC-program med **SEL PGM**
HENT FREM VALGT PROGRAM	Kalle opp sist valgte fil med **CALL SELECTED PGM**
VELG SYKLUS	Valg av vilkårlig NC-program med **SEL CYCLE** som bearbeidingssyklus **Mer informasjon:** Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet til du kaller opp et annet NC-program med **CALL PGM**.
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.



> Hvis du vil programmere variable programoppkallinger i forbindelse med strengparametere, kan du bruke funksjonen **SEL PGM**.

Merknader til programmeringen

- Styringen trenger ingen labels for å starte et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen **CALL PGM** i NC-programmet som skal startes (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 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 **12 PGM CALL**.
- Du kan også kalle opp et ønsket NC-program via funksjonen **Velg syklus** (**SEL CYCLE**).
- På en **PGM CALL** 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.

> Mens styringen går gjennom det kallende NC-programmet, er det ikke mulig å redigere noen av de oppkalte NC-programmene.

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 **END PGM** mangler, avbrytes styringen med en feilmelding.

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

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 eksternt NC-program

Oppkalling med PGM CALL

Med funksjonen **PGM CALL** kaller du opp et eksternt NC-program. Styringen kjører det eksterne NC-programmet på det stedet som du åpnet det i NC-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

> Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.

Oppkalling med SEL PGM og CALL SELECTED PGM

Med funksjonen **SEL PGM** velger du et eksternt NC-program som du kaller opp på et annet sted i NC-programmet. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet i NC-programmet der du åpnet det med **CALL SELECTED PGM**.

Funksjonen **SEL 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

> Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.

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 **CALL SELECTED PGM**.

> Hvis et program som har blitt kalt opp med **CALL SELECTED PGM**, 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 **FN 18** (**ID10 NR110** og **NR111**).
> **Mer informasjon:** "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 297

8.5 Nestinger

Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelse
- Oppkalling av underprogrammer i programdelgjentakelser
- Programdelgjentakelser i underprogrammer

> Underprogrammer og programdelgjentakelser kan dessuten kalle opp eksterne NC-programmer.

Nestingsdybde

Nestingsdybden bestemmer blant annet hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for eksterne NC-programmer: 19. Her fungerer **CYCL CALL** som et oppkall av et eksternt program.
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

Eksempel

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Start underprogrammet på LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Siste programblokk i hovedprogrammet med M2
36 LBL "UP1"	Starten på underprogram UP1
...	
39 CALL LBL 2	Underprogrammet på LBL2 startes
...	
45 LBL 0	Slutten på underprogram 1
46 LBL 2	Starten på underprogram 2
...	
62 LBL 0	Slutten på underprogram 2
63 END PGM UPGMS MM	

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

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
20 LBL 2	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Programdel mellom denne NC-blokken og LBL 1
...	(NC-blokk 15) gjentas 1 gang
50 END PGM REPS MM	

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

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
11 CALL LBL 2	Start underprogram
12 CALL LBL 1 REP 2	Programdeloppkall med 2 repetisjoner
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Siste NC-blokk i hovedprogrammet med M2
20 LBL 2	Starten på underprogrammet
...	
28 LBL 0	Slutten på underprogrammet
29 END PGM UPGREP MM	

Programutføring

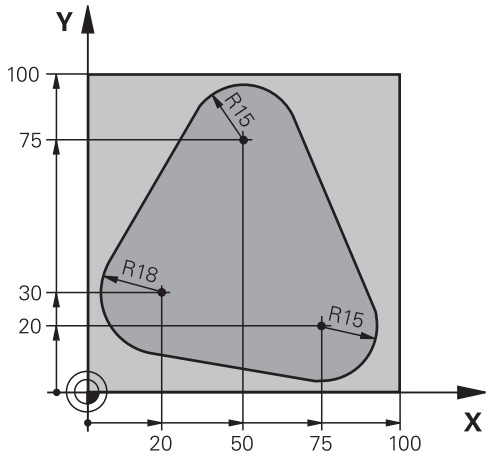
1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19 Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementelt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.

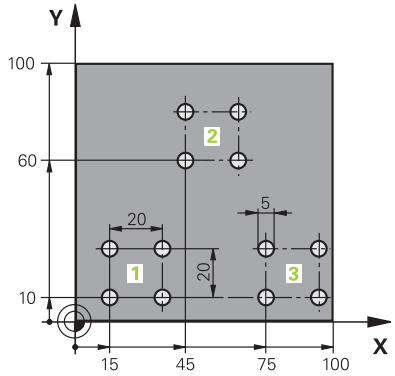


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
7 LBL 1	Merke for programdelgjentakelse
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkremental dybdemating (fri innføring)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kjøre til kontur
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlate kontur
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikjør
19 CALL LBL 1 REP 4	Tilbake til LBL 1: totalt fire ganger
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
21 END PGM PGMWDH MM	

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Kalle opp boringsgruppe (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

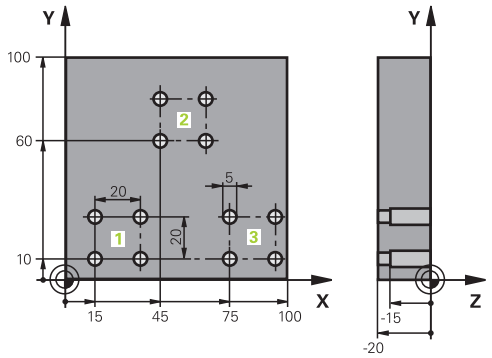


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BOR	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
7 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
9 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
13 LBL 1	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
14 CYCL CALL	Boring 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
18 LBL 0	Slutten på underprogram 1
19 END PGM UP1 MM	

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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsbor
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 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=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktøyoppkalling bor
9 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boringen
10 FN 0: Q202 = +5	Ny mating for boringen
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Verktøyoppkalling brotsj

14 CYCL DEF 201 SLIPING	Syklusdefinisjon sliping
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.	
15 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
17 LBL 1	Starten på underprogram 1: Komplett boring
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
19 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
21 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
23 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
24 LBL 0	Slutten på underprogram 1
25 LBL 2	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
26 CYCL CALL	Boring 1 med aktiv bearbeidingssyklus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
30 LBL 0	Slutten på underprogram 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programmere Q-parameter

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

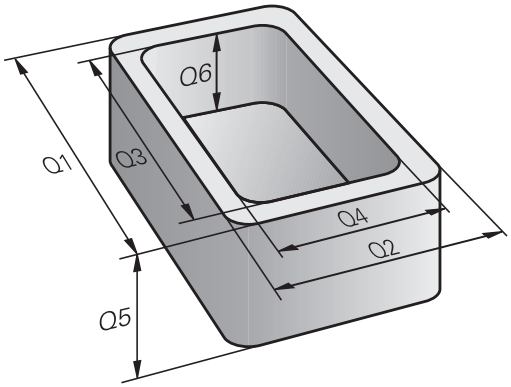
Med Q-parameterne kan du bare definere hele delfamilier i ett NC-Program ved å programmere variable Q-parameter i stedet for konstante tallverdier.

Du kan for eksempel bruke en Q-parameter på følgende måte:

- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Styringen gir flere muligheter for bruk av Q-parametere:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser
- utforme FK-programmer på en variabel måte



Q-parametertyper

QS-parameter for tallverdier

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-parameter-type	Q-parameterområde	Beskrivelse
Q-parametre:		**parametrene virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.**
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene Disse parametrene virker lokalt innenfor såkalte makroer og produsentsykluser. Endringer kan altså ikke gis tilbake til NC-programmet. Bruk derfor Q-parameterområdet 1200 – 1399 for produsentsykluser.
	100 – 199	Parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametre 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	Parametre for **brukeren**
QL-parametre:		**parametrene virker bare lokalt i et NC-program**
	0 – 499	Parametre for **brukeren**
QR-parametre:		**parametrene virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd**
	0 – 99	Parametre for **brukeren**
	100 – 199	Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser)
	200 – 499	Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser)

QR-parametre lagres i en sikkerhetskopi.

Hvis maskinprodusenten ikke definerer en avvikende bane, lagrer styringen **QR**-parameterverdiene i følgende bane **SYS:\runtime\sys.cfg**. Denne partisjonen lagres bare ved en fullstendig sikkerhetskopiering.

Maskinprodusenten kan velge mellom følgende maskinparametre for angivelse av bane:

- **pathNcQR** (Nr. 131201)
- **pathSimQR** (Nr. 131202)

Hvis maskinprodusenten angir en bane i TNC-partisjonen, kan du sikkerhetskopiere uten å angi et nøkkeltall ved hjelp av funksjonene **NC/PLC Backup**.

QS-parameter for kildetekst

I tillegg har du mulighet til å bruke **QS**-parametre (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC.

Q-parameter-type	Q-parameterområde	Beskrivelse
QS-parametre:		**parametrene virker på alle NC-programmer i minnet** til styringen.
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene Disse parametrene virker lokalt innenfor såkalte makroer og produsentsykluser. Endringer kan altså ikke gis tilbake til NC-programmet. Bruk derfor QS-parameterområdet 200 – 499 for produsentsykluser.
	100 – 199	Parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametre 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	Parametre for **brukeren**

Merknader til programmeringen

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

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 316

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	266
VINKEL-FUNK.	Vinkelfunksjoner	269
SIRKEL-KALKUL-ERING	Funksjon for sirkelberegning	271
HOPP	Hvis/så-avgjørelser, hopp	272
SPESIAL-FUNK.	Andre funksjoner	282
FORMEL	Angi formel direkte	275
KONTUR-FORMEL	Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhånd-bok Program-mere bearbei-dingssykluser:

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.

Hvis datamaskinen er koblet til et alfanumerisk tastatur via USB, kan du åpne dialogen for formelinnlesing direkte ved å trykke på **Q**-tasten.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **FN 0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i NC-programmet.

Eksempel

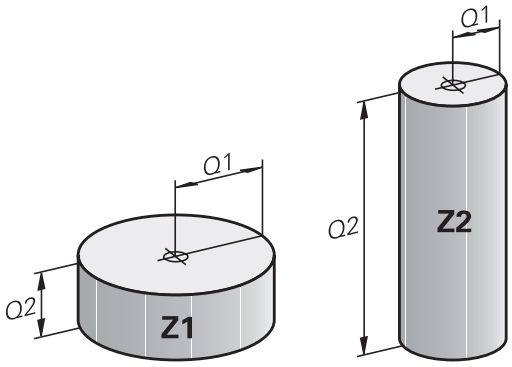
15 FN 0: Q10=25	Tilordning
...	Q10 får verdien 25
25 L X +Q10	tilsvarer L X +25

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:

- Valg av Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q** fra sifferinput.
- > Funksjonstastlinjen viser Q-parameterfunksjonene.

- Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**
- > Styringen viser funksjonstastene til de matematiske grunnfunksjonene.

Oversikt

Funksjons-tast	Funksjon
FN0 X = Y	**FN 0**: TILORDNING f. eks. **FN 0: Q5 = +60** Tilordne verdi direkte Tilbakestille Q-parameterverdi
FN1 X + Y	**FN 1**: ADDISJON z. B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Opprett og tildel sum av to verdier
FN2 X - Y	**FN 2**: SUBTRAKSJON f. eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Opprett og tildel differanse av to verdier
FN3 X * Y	**FN 3**: MULTIPLIKASJON f. eks. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Opprett og tildel produkt av to verdier
FN4 X / Y	**FN 4**: DIVISION f.eks. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** divisjon med 0!
FN5 ROT	**FN 5**: ROT f.eks. **FN 5: Q20 = SQRT 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

Eksempel tildeling

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

FN0 X = Y

- Valg av Q-parameterfunksjonen **TILDELING**: Trykk på funksjonstasten **FN 0 X = Y**
- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
- Legg inn **5** (nummeret til Q-parameteren)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter verdien eller parameteren.
- Legg inn **10** (verdien)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Så snart styringen leser NC-blokken, skal parameteren **Q5** tildeles verdien **10**.

Eksempel multiplikasjon

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

FN3 X * Y

- Valg av Q-parameterfunksjonen **MULTIPLIKASJON** : Trykk på funksjonstasten **FN 3 X * Y**
- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
- Legg inn **12** (nummeret til Q-parameteren)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter den første verdien eller parameteren.
- Legg inn **Q5** (parameter)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter den andre verdien eller parameteren.
- Legg inn **7** som andre verdi.

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten

Stille tilbake Q-parameter

Eksempel

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

- Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**

GRUNN-FUNK.

- Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**

FN0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **FN 0 X = Y**
- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
- Legg inn **5** (nummeret til Q-parameteren)

ENT

- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen spør etter verdien eller parameteren.

SET UNDEFINED

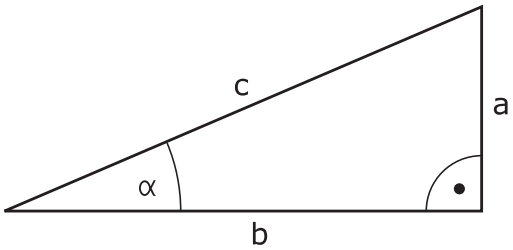
- Trykk på **SET UNDEFINED**

> Funksjonen **FN 0** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **FN 0**, 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

Ved hjelp av Q-parametre kan du også beregne vinkelfunksjoner.

Q

- ▶ Valg av Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q** fra sifferinput.
- > Funksjonstastlinjen viser Q-parameterfunksjonene.

VINKEL-FUNK.

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VINKELFUNK.**
- > Styringen viser funksjonstastene til vinkelfunksjonene

Oversikt

funksjons-tast	Funksjon
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS f. eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Fastsett og tildel sinus for en vinkel i grader (°)
FN7 COS(X)	**FN 7**: COSINUS f. eks. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Fastsett og tildel cosinus for en vinkel i grad (°)
FN8 X LEN Y	**FN 8**: ROT AV KVADRATSUM f. eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Opprett og tildel lengde av to verdier
FN13 X ANG Y	**FN 13**: VINKEL f. eks. **FN 13: Q20 = +25 ANG-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
FN23 SIRKEL M. 3 PUNKTER	FN 23: : Finn SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f. eks. **FN 23: Q20 = CDATA 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
FN24 SIRKEL M. 4 PUNKTER	FN 24: Finn SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f. eks. **FN 24: Q20 = CDATA 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 **FN 23** og **FN 24** 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.

> Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter NC-programmet.
>
> Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.
>
> **Mer informasjon:** "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 240

Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører styringen neste NC-blokk.

Hvis du vil starte et eksternt NC-program, må du programmere et programoppkall med **PGM CALL** bak labelen.

Forkortelser og begreper som er brukt

IF	(engelsk):	hvis
EQU	(engelsk equal):	lik
NE	(engelsk not equal):	Ulik
GT	(engelsk greater than):	større enn
LT	(engelsk less than):	mindre enn
GOTO	(engelsk go to):	gå til
UNDEFINED	(engelsk undefined):	udefinert
DEFINED	(engelsk defined):	definert

Hoppbetingelser

Ubetinget hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Hopp avhenger av telleren

Du kan gjenta en bearbeiding så ofte du ønsker ved hjelp av hoppfunksjonen. En Q-parameter fungerer som teller og øker med 1 for hver gang programmet gjentas.

Ved hjelp av hoppfunksjonen sammenligner du telleren med antall ønskede bearbeidinger.

> Hoppene skiller seg ut fra programmeringsteknikkene start underprogram og programdelgjentakelse.
>
> På den ene siden krever hoppene for eksempel ikke avsluttede programområder som avsluttes med LBL 0. På den annen side tar hoppene heller ikke hensyn til disse tilbakehoppene.

Eksempel

0 BEGIN PGM COUNTER MM	
1 ;	
2 Q1 = 0	Ladeverdi: initialisere telleren
3 Q2 = 3	Ladeverdi: antall hopp
4 ;	
5 LBL 99	Underprogram
6 Q1 = Q1 + 1	Oppdatere teller: ny Q1-verdi = gammel Q1-verdi + 1
7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99	Utføre programhopp 1 og 2
8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99	Utføre programhopp 3
9 ;	
10 END PGM COUNTER MM	

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
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: HVIS LIK, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: HVIS ULIK, GÅ TIL f. eks.**FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: HVIS STØRRE, GÅ TIL f. eks.**FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: HVIS MINDRE, GÅ TIL f. eks.**FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label

9.7 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte inn i NC-programmet.

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**
- > Styringen viser de mulige regneoperasjonene i funksjonstastlinjen

Regneregler

Rekkefølgen ved analysen av en formel

Når du legger inn en matematisk formel som inneholder mer enn en regneoperasjon, analyserer styringen de enkelte operasjonene alltid i en definert rekkefølge. Et kjent eksempel på dette er multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon.

Styringen overholder følgende prioritetsregler ved analysen av matematiske formler:

Prioritet	Betegnelse	Regnetegn
1	Løse opp parenteser	**( )**
2	Vær oppmerksom på forteg-net, Beregning av funksjon	Fortegn-minus, **SIN**, **COS**, **LN** osv..
3	Opphøye i potens	**^**
4	Multiplisere og dividere	***** , **/**
5	Addere og subtrahere	**+**, **-**

Analyse ved operasjoner med samme prioritet

Prinsipielt beregner styringen operasjoner med samme prioritet fra venstre mot høyre

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Unntak: Ved kjedede potenser analyseres det fra høyre mot venstre

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Eksempel: Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	= 35

- 1. trinn, 5 * 3 = 15
- 2. trinn, 2 * 10 = 20
- 3. trinn, 15 + 20 = 35

Eksempel: Potens før addisjon og subtraksjon

13 Q2 = SQ 10 - 3^3	= 73

- 1. trinn, kvadrere 10 = 100
- 2. trinn, potensere 3 med 3 = 27
- 3. trinn, 100 – 27 = 73

Eksempel: Funksjon før potens

14 Q4 = SIN 30 ^ 2	= 0,25

- 1. trinn: Beregn sinus på 30 = 0,5
- 2. trinn, kvadrere 0,5 = 0,25

Eksempel: Parentes før funksjon

15 Q5 = SIN (50 - 20)	= 0,5

- 1. trinn: Regne ut parentes 50- 20 = 30
- 2. trinn: Beregn sinus på 30 = 0,5

Oversikt

Styringen viser følgende funksjonstaster:

funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon	Prioritet
+	**Addisjon** f.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	Addisjon og subtraksjon
-	**Subtraksjon** f.eks. **Q25 = Q7 - Q108**	Addisjon og subtraksjon
*	**Multiplikasjon** f.eks. **Q12 = 5 * Q5**	Multiplikasjon og divisjon
/	**Divisjon** f.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	Multiplikasjon og divisjon
(	**Parentes åpen** f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parentes
)	**Parentes lukket** f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parentes
SQ	**Kvadrere verdi (eng. square)** f.eks. **Q15 = SQ 5**	Funksjon
SQRT	**Trekke ut rot (eng. square root)** f.eks. **Q22 = SQRT 25**	Funksjon
SIN	**Sinus til en vinkel** f.eks. **Q44 = SIN 45**	Funksjon
COS	**Cosinus til en vinkel** f.eks. **Q45 = COS 45**	Funksjon
TAN	**Tangens til en vinkel** f.eks. **Q46 = TAN 45**	Funksjon
ASIN	**Arkussinus** Sinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og hypotenus f.eks. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funksjon
ACOS	**Arkuskosinus** Cosinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside og hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	Funksjon
ATAN	**Arkustangens** Tangensens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	Funksjon
^	**Potensere verdier** eks. **Q15 = 3 ^ 3**	Potens
PI	**Konstante PI** π = 3,14159 f.eks. **Q15 = PI**	

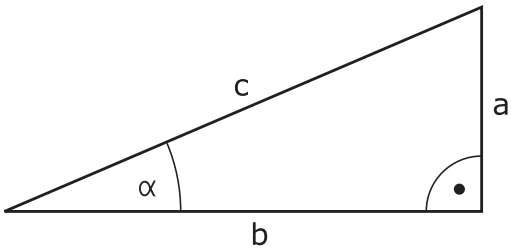
funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon	Prioritet
LN	**Opprette en naturlig logaritme (LN) for et tall** Basistall = e = 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	Funksjon
LOG	**Opprette logaritme for et tall** Basistall = 10 f.eks. **Q33 = LOG Q22**	Funksjon
EXP	**Eksponentialfunksjon (e ^ n)** Basistall = e = 2,7183 f.eks. **Q1 = EXP Q12**	Funksjon
NEG	**Negere verdier** Multiplikasjon med -1 f.eks. **Q2 = NEG Q1**	Funksjon
INT	**Redusere plasser etter komma i et tall** Opprette integer tall f.eks. **Q3 = INT Q42** Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene. **Mer informasjon:** "Eksempel: Runde av verdi", Side 343	Funksjon
ABS	**Opprette absoluttverdi for et tall** f.eks. **Q4 = ABS Q22**	Funksjon
FRAC	**Kutte plasser foran komma i et tall** Fraksjonere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**	Funksjon
SGN	**Kontrollere fortegnet til et tall** f.eks. **Q12 = SGN Q50** Hvis **Q50 = 0**, så er **SGN Q50 = 0** Hvis **Q50 < 0**, så er **SGN Q50 = -1** Hvis **Q50 > 0**, så er **SGN Q50 = 1**	Funksjon
%	**Beregn Modulo-tall (divisjonsrest)** f. B. **Q12 = 400 % 360** Resultat: **Q12 = 40**	Funksjon

Eksempel: vinkelfunksjon

Lengdene til motstående katet a i parameteren **Q12** og naboside b i **Q13**.

Det som søkes, er vinkelen α.

Beregn vinkelen α på basis av motkateten a og nabosiden b ved hjelp av arcgtan, tildele resultatet **Q25**:



Q
- Trykk på **Q**-tasten

FORMEL
- Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
- **Angi 25**

ENT
- Trykk på tasten **ENT**

▷
- Skifte til neste funksjonstastrekke

ATAN
- Trykk på funksjonstasten **Arcustangensfunksjon**

◁
- Skifte til neste funksjonstastrekke

(
- Trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**

Q
- Angi **12** (parameternummer)

/
- Trykk på skjermtasten Division

Q
- Angi **13** (parameternummer)

)
- Trykk på funksjonstasten **Parentes lukket**

END
- Avslutt innleggingen av formel med tasten **END**.

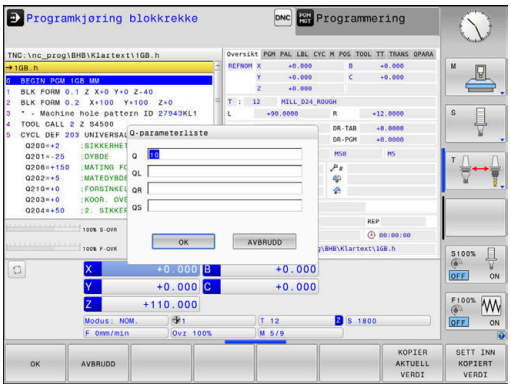
Eksempel

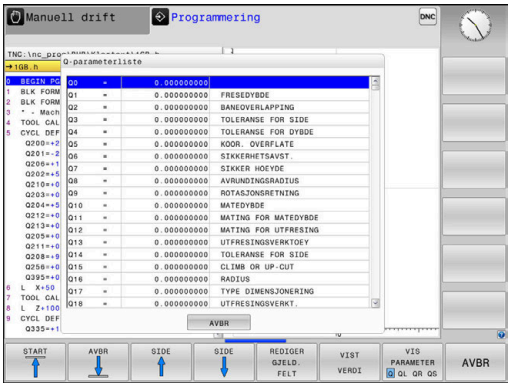
```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.8 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 funksjonstasten **REDIGER GJELD. FELT**, angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- ▶ Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten **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-parametre i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten **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 funksjonstasten **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 eksponentiell notasjon. Styringen viser resultatet av **Q1 = COS 89.999 * 0.001** som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8}.

9.9 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten **SPESIALFUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjon	Side
FN14 FEIL=	**FN 14: ERROR** Vise feilmeldinger	283
FN16 F-SKRIV	**FN 16: F-PRINT** Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	289
FN18 LES SYS.DATA	**FN 18: SYSREAD** Lese systemdata	297
FN19 PLC=	**FN 19: PLS** Overføre verdier til PLS	298
FN20 VENT PÅ	**FN 20: WAIT FOR** Synkronisere NC og PLS	299
ÅPNE TABELL FN26	**FN 26: TABOPEN** Åpne fritt definerbar tabell	399
FN27 SKRIV TIL TABELL	**FN 27: TABWRITE** Skrive i en fritt definerbar tabell	400
LES TABELL FN28	**FN 28: TABREAD** Lese fra en fritt definerbar tabell	401
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLS** Overføre inntil åtte verdier til PLS	300
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et oppkallende NC-program	300
FN38 SEND	**FN 38: SEND** Send informasjon fra NC-programmet	301

FN 14: ERROR – Vise feilmeldinger

Med funksjonen **FN 14: ERROR** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN. Hvis styringen kommer til en NC-blokk med **FN 14: ERROR** 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.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

Under finner du en fullstendig liste over **FN 14: ERROR**-feilmeldingene. Merk at avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

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

Feilnummer	Tekst
1023	Avrundingsradius for stor
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
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål

Feilnummer	Tekst
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
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig

Feilnummer	Tekst
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
1110	MOVE ikke mulig
1111	Kan ikke angi forh.innstilling.
1112	Gjengelengde for kort!
1113	Status 3D-rot inkonsistent!
1114	Konfigurasjon ufullstendig
1115	Ingen rotasjonsverktøy aktiv
1116	Verktøyorient. inkonsistent
1117	Vinkel er ikke mulig!
1118	For liten sirkelradius.
1119	Gjengeutløp for kort.
1120	Selvmotsigende målepunkt
1121	For stort antall begrensninger
1122	Bearbeidingsstrategi med begrensninger er ikke mulig
1123	Bearbeidingsretning ikke mulig
1124	Kontroller gjengestigning!
1125	Vinkelberegning ikke mulig
1126	Eksenterdreiing ikke mulig
1127	Ingen freseverktøy aktive
1128	Skjærelengde ikke tilstrekkelig
1129	Tannhjuldefinisjon inkonsistent eller ufullstendig
1130	Ingen sluttoleranse angitt
1131	Linje i tabell finnes ikke
1132	Probeprosess ikke mulig
1133	Koblingsfunksjon ikke mulig
1134	Bearbeidingssyklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1135	Touch-probe-syklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1136	NC-program avbrutt
1137	Ufullstendige touch-probedata

Feilnummer	Tekst
1138	LAC-funksjon ikke mulig
1139	Verdi for avrunding eller fase for stor!
1140	Aksevinkel ulik svingvinkel
1141	Tegnhøyde ikke definert
1142	For stor tegnhøyde
1143	Toleransefeil: Emne etterarbeidet
1144	Toleransefeil: Emne må kasseres
1145	Feil i måldefinisjon
1146	Ikke tillatt oppføring i kompensasjonstabell
1147	Transformasjon ikke mulig.
1148	Verktøyspindel er feil konfigurert
1149	Forskyvning for dreiespindel ikke kjent
1150	Globale programinnstillinger aktive
1151	Konfigurasjon av OEM-makroer ikke korrekt
1152	Ikke mulig å kombinere de programmerte toleransene
1153	Måleverdi ikke registrert
1154	Kontroller toleranseovervåking
1155	Boring mindre enn probekule
1156	Ikke mulig å sette nullpunkt
1157	Innstilling av et rundbord er ikke mulig
1158	Innstilling av roteringsakser ikke mulig
1159	Mating på skjærelengde begrenset
1160	Bearbeidingsdybde definert som 0
1161	Verktøytype uegnet
1162	Sluttoleranse ikke definert
1163	Kunne ikke skrive maskinnullpunkt
1164	Spindel for synkronisering ble ikke registrert
1165	Funksjonen er ikke mulig å utføre i aktiv driftsmodus.
1166	Toleranse definert for stor
1167	Antall snitt ikke definert
1168	Bearbeidingsdybde stiger ikke monotont
1169	Mating synker ikke monotont
1170	Verktøyradius er ikke riktig definert
1171	Modus for tilbaketrekking til sikker høyde ikke mulig
1172	Tannhjuldefinisjon ikke korrekt
1173	Probeobjekt inneholder forskjellige typer måledefinisjoner

Feilnummer	Tekst
1174	Måledefinisjon inneholder tegn som ikke er tillatt.
1175	Feil i faktisk verdi i måledefinisjon
1176	For dypt startpunkt for boring
1177	Måldefinisjon: Nominell verdi mangler ved manuell forposisj.
1178	Et søsterverktøy er ikke tilgjengelig
1179	OEM-makro er ikke definert
1180	Måling med hjelpeakse ikke mulig
1181	Startposisjon ved modulakse ikke mulig
1182	Funksjonen er bare mulig med døren lukket
1183	Antallet mulige datasett er overskredet
1184	Inkonsekvent arbeidsplan gjennom aksevinkel ved grunnrotering
1185	Overføringsparameter inneholder verdi som ikke er tillatt
1186	Snittbredde RCUTS definert for stor
1187	For kort brukslengde LU på verktøyet
1188	Den definerte fasen er for stor
1189	Fasevinkelen kan ikke opprettes med det aktive verktøyet.
1190	Toleranse definerer ikke materialavsponing
1191	Spindelvinkel ikke entydig

FN 16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Grunnleggende

Med funksjonen **FN 16: F-PRINT** 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 **FN 16: F-PRINT** i NC-programmet for å vise protokollen

Når du viser verdier i en fil, er den maksimale størrelsen til den viste filen 20 kilobyte.

Endre utdatabanen til protokollfilen

Hvis du vil lagre måleresultatene i en annen mappe, må du endre utdatabanen til protokollfilen.

Når du skal endre utdatabanen, gjør du følgende:

MOD
- ▶ Trykk på tasten **MOD**.
- ▶ Angi nøkkeltall 123

↓
- ▶ Velg parameter **baneangivelse for sluttbruker** (**CfgUserPath**)

↓
- ▶ Velg parameter **FN 16-utdatabane for utførelsen** (**fn16DefaultPath**)
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- ▶ Velg utdatabane for driftsmodusene til maskinen

↓
- ▶ Velg (**fn16DefaultPathSim** i parameteren **FN 16-utdatabane for BA-programmering og programtest**
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- ▶ Velg utdatabane for driftsmodiene **Programmering** og **Programtest**

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:

PGM MGT
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**

NY FIL
- ▶ Trykk på funksjonstasten **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
%"	Utdata anførselstegn
%%	Utdata prosenttegn
****	Utdata backslash
\n	Utdata linjeskift
+	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 FN 16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver i med FN 16 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;
M_EMPTY_HIDE	Forhindrer tomme linjer i protokollen ved ikke-definerte eller tomme QS-parametre. Eksempel: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Føyer inn tomme linjer i protokollen ved ikke-definerte QS-parametre. Tilbakestiller M_EMPTY_HIDE. Eksempel: M_EMPTY_SHOW;
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

Nøkkelord	Funksjon
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
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";
```

Eksempel

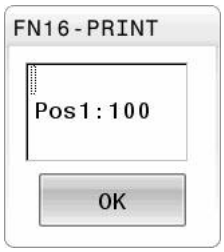
Eksempel på en tekstfil som gir ut en protokollfil med variabel lengde:

“MESSPROTOKOLL“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Eksempel på et NC-program som utelukkende definerer **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Eksempel på skjermvisning med to tomme linjer, disse oppstår gjennom **QS1** og **QS4**:



FN 16 -aktiver visning i NC-programmet

I funksjonen **FN 16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen:

- ved programslutt (**END PGM**)
- ved et programavbrudd (tasten **NC-STOPP**)
- ved hjelp av kommandoen **M_CLOSE**

Angi banen til kilden og banen til utdatafilen i FN 16-funksjonen .

Slik går du frem:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

SPESIAL-FUNK.

- Trykk på funksjonstasten **SPESIALFUNK.**

FN16 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

> Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare integrere filnavnet uten bane. Derfor er funksjonstasten **OVERFØR FILNAVN** tilgjengelig innenfor valgvinduet til funksjonstasten **VELG FIL**.

Baneangivelser i FN 16-funksjonen

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer styringen protokollfilen i katalogen til NC-programmet med **FN 16**-funksjonen.

I stedet for fullstendige baner kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå nedover **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **FN 16: F-PRINT .. \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 **FN 16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filtypen til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **FN 18**, f.eks. nummeret til den sist brukte touch-proben.
  Mer informasjon: "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 297

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 304

For at styringen skal vite at du arbeider med Q-parametere, må du angi disse i **FN 16-**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

```
96 FN 16: F-PRINT 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 **FN 16: F-PRINT** 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

```
96 FN 16: F-PRINT 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

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Vise meldinger eksternt

Med funksjonen **FN 16** kan du også lagre protokollfilene eksternt.

Du må da angi den fullstendige målbanen i **FN 16**-funksjonen.

Eksempel

```
96 FN 16: F-PRINT 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**FN 16: F-PRINT** til å skrive ut ønskede meldinger på en tilkoblet skriver.

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

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

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

FN 18: SYSREAD – Lese systemdata

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.
>
> Alternativt kan du lese ut data fra den aktive verktøytabellen ved hjelp av **TABDATA READ**. Styringen regner da tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Mer informasjon: "Systemdata", Side 524

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – 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. Denne 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 **FN 19: PLC** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

FN 20: WAIT FOR – 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. Denne 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 **FN 20: WAIT FOR** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **FN 20: WAIT FOR**--blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **FN18: SYSREAD** 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

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLS – 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. Denne 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 **FN 29: PLS** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

FN 37: 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. Denne 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 **FN 37: EXPORT** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **FN 38: SEND** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken eller sende dem til et eksternt program, for eksempel StateMonitor.

Syntaksen består av to deler:

- **Format på sendeteksten**: Utdatatekst med valgfrie plassholdere for variablenes verdier, f.eks. **%f**

  Inndata kan også være QS-parametere.
  Vær oppmerksom på små og store bokstaver når du angir plassholdere.

- **Dato for plassholder i teksten**: Liste på maks. 7 Q-, QL eller QR-variabler, f.eks. **Q1**

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.

```
FN 38: SEND /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

Eksempel

Definer utdataformat for variabelverdiene.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

> Styringen sender ut variabelverdien på totalt fem tegn, hvorav ett av dem er en desimal. Utdata fylles opp med såkalte ledende nuller ved behov.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> Styringen sender ut variabelverdien på totalt syv tegn, hvorav tre av dem er en desimal. Utdata fylles opp med ledende nuller ved behov.

For å få **%** i utdatateksten må du angi **%%** på ønsket teststed.

Eksempel

Send informasjon til StateMonitor.

Med funksjonen **FN 38** kan du blant annet bokføre oppdrag. Dette forutsetter at det er opprettet et oppdrag i StateMonitor og at noe er tildelt anvendt verktøymaskin.

> Administrering av oppdrag ved hjelp av såkalte JobTerminals (alternativ nr. 4) er mulig med StateMonitor versjon 1.2 eller nyere.

Spesifikasjoner:

- Oppdragsnummer 1234
- Arbeidstrinn 1

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	Opprett oppdrag
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	Alternativ: Opprett oppdrag med delenavn, delenummer og nominell mengde
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	Start oppdrag
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	Start forberedelse
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	Produksjon
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	Stopp oppdrag
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	Avslutt oppdrag

I tillegg kan antall emner meldes til oppdraget.

Med plassholderene **OK**, **S** og **R** angir du om tilbakemeldte emner er korrekt ferdigstilt eller ikke.

Du definerer hvordan StateMonitor tolker tilbakemeldingen med plassholderene **A** og **I**. Når absolutte verdier overføres, overskriver StateMonitor tidligere verdier. Ved inkrementelle verdier teller StateMonitor opp antallet.

FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	Faktisk mengde (OK) absolutt
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	Faktisk mengde (OK) inkrementelt
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	Kassering (S) absolutt
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	Kassering (S) inkrementelt
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	Etterarbeiding (R) absolutt
FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	Etterarbeiding (R) inkrementelt

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 **FN 16:F-PRINT** 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 260

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametre.

Funksjons-tast	Funksjonene i STRINGFORMEL	Side
DECLARE STRING	Tilordne strengparameter	304
CFGREAD	Lese maskinparameter	313
STRENG-FORMEL	Kjeding av strengparameter	305
TOCHAR	Konvertere en tallverdi til en strengparameter	306
SUBSTR	Kopiere en delstreng fra en strengparameter	307
SYSSTR	Lese systemdata	307

Funksjons-tast	Strengfunksjoner i Formel-funksjonen	Side
TONUMB	Konvertere en strengparameter til en tallverdi	309
INSTR	Kontrollere en strengparameter	310
STRLEN	Registrere lengden på en strengparameter	311
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rekkefølge	312

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 funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

DECLARE STRING

- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

Eksempel

```
37 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 funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

STRENG-FORMEL

ENT

- Trykk på funksjonstasten **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.

```
37 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 funksjonstasten **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

```
37 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 funksjonstasten **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.

```
37 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 12 PGM CALL**
	10	Bane for NC-programmet som er valgt med **SEL PGM**
Kanaldata, 10025	1	Kanalnavn
Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060	1	Verktøynavn

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
Aktuell systemtid, 103212	1 - 16, 20	■ 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 ■ 20: XX Betegnelsen XX står for den 2-sifrede utgaven av den aktuelle kalenderuken, som oppviser de følgende egenskapene ifølge ISO 8601 : ■ Har sju dager ■ Begynner på en mandag ■ Nummereres fortløpende ■ Den første kalenderuken inneholder den første torsdagen i året
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 som skal bearbeides
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Versjons-ID for NC-programvareversjonen
Verktøydata, 10950	1	Verktøynavn
	2	Verktøyets DOC-oppføring
	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 funksjonstasten **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

```
37 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 funksjonstasten **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.

```
37 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 funksjonstasten **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

```
37 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 funksjonstasten **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

```
37 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.

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

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 funksjonstasten **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:

- Velg Q-parameterfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **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

14 QS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "pocketOverlap"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene **Q100** til **Q199** blir tildelt verdier av styringen. Q-parametrene får tildelt:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parametrene **Q108**, **Q114** til **Q117** i den respektive 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 parametrene **Q100** til **Q107** til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tildeles **Q108**. **Q108** er satt sammen av:

- Verktøyradius R (verktøytabell eller **TOOL DEF**-blokk)
- Deltaverdien DR fra verktøytabellen
- Deltaverdien DR fra NC-programmet (korreksjonstabell eller **TOOL CALL**-blokken)

Mer informasjon: "Deltaverdier for lengder og radier", Side 126

Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter **Q109** avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Parameter	Verktøyakse
Q109 = –1	Ingen verktøyakse definert
Q109 = 0	X-akse
Q109 = 1	Y-akse
Q109 = 2	Z-akse
Q109 = 6	U-akse
Q109 = 7	V-akse
Q109 = 8	W-akse

Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter **Q110**avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

Parameter	M-funksjon
Q110 = –1	Ingen spindelstatus definert
Q110 = 0	M3: Spindel PÅ, med urviseren
Q110 = 1	M4: Spindel PÅ, mot urviseren
Q110 = 2	M5 etter M3
Q110 = 3	M5 etter M4

Kjølevæsketilførsel: Q111

Parameter	M-funksjon
Q111 = 1	M8: Kjølevæske PÅ
Q111 = 0	M9: Kjølevæske AV

Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tildeler overlappingsfaktoren til **Q112** ved lommefresing.

Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **PGM CALL** avhenger verdien til parameter **Q113** av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

Parameter	Måleangivelser for hovedprogrammet
Q113 = 0	Metrisk system (mm)
Q113 = 1	Tommesystem (inch)

Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tildelt **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 parametrene **Q115** til **Q119** koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene henviser 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.

Parameter	Koordinatakse
Q115	X-akse
Q116	Y-akse
Q117	Z-akse
Q118	IV. Akse Maskinavhengig
Q119	V-akse Maskinavhengig

Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

Parameter	Diff. mellom aktuell og nom. verdi
Q115	Verktøylengde
Q116	Verktøyradius

Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

Parameter	Koordinater
Q120	A-akse
Q121	B-akse
Q122	C-akse

Måleresultater til touch-probe-sykluser

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av målesykluser for emne og verktøy**

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 overskre-det)

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

9.12 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

Innføring

Når du vil ha tilgang til numerisk eller alfanumerisk innhold i en tabell eller vil manipulere tabellene (f.eks. gi nytt navn til kolonner eller linjer), kan du bruke de tilgjengelige SQL-kommandoene.

Syntaksen til SQL-kommandoene som er tilgjengelige internt i styringen, er basert på programmeringsspråket SQL, men stemmer likevel ikke fullstendig overens med det. I tillegg støtter ikke styringen hele omfanget til SQL-språket.

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-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Det er bare mulig å teste SQL-funksjoner i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk**, **Programkjøring blokkrekke** og **Posisjonering med manuell inntasting**.

Lese- og skrivetilgang til enkelte verdier i en tabell er mulig ved hjelp av funksjonene **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** og **FN 28: TABREAD**.
Mer informasjon: "Fritt definerbare tabeller", Side 396

For å oppnå maksimal hastighet med HDR-disker i tabellprogrammer og for å skåne regnefunksjonen, anbefaler HEIDENHAIN å bruke SQL-funksjoner i stedet for **FN 26**, **FN 27** og **FN 28**.

Deretter blir bl.a. følgende begreper benyttet:

- SQL-kommando refererer til de tilgjengelige funksjonstastene
- SQL-setninger beskriver tilleggsfunksjoner som blir angitt manuelt som en del av syntaksen
- **HANDLE** identifiserer en bestemt transaksjon i syntaksen (etterfulgt av parameter for identifisering)
- **Resultatsett** inneholder forespørselsresultatet (etterfølgende kalt resultatmengde)

SQL-transaksjon

I NC-programvaren får du tilgang til tabellene via en SQL-server. Denne serveren blir styrt med de tilgjengelige SQL-kommandoene. Du kan definere SQL-kommandoene direkte i et NC-program.

Serveren er basert på en transaksjonsmodell. En **transaksjon** består av flere trinn som utføres samtidig, og som dermed garanterer en ordnet og definert behandling av tabellpostene.

Eksempel på en transaksjon:

- Tilordne Q-parametere til tabellkolonnene for lese- og skrivetilgang med **SQL BIND**
- Velg data med **SQL EXECUTE** med setningen **SELECT**
- Les, endre eller legg til data med **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** eller **SQL INSERT**
- Bekreft eller forkast interaksjonen med **SQL COMMIT** eller **SQL ROLLBACK**
- Frigi bindinger mellom tabellkolonner og Q-parametere med **SQL BIND**

> Avslutt alle begynte transaksjoner, også selv om du bare har lesetilgang. Det er bare avslutningen av transaksjonene som sikrer at endringene og utvidelsene blir overført, at sperrene blir opphevet og at de brukte ressursene blir frigitt.

Resultatsett og Handle

Resultatsettet beskriver resultatmengden til en tabellfil. En forespørsel med **SELECT** definerer resultatmengden.

Resultatsettet oppstår når forespørselen utføres i SQL-serveren og opptar ressurser der.

Denne forespørselen fungerer som et filter for tabellen og gjør bare en del av datapostene synlige. For å gjøre det mulig å utføre forespørselen må tabellfilen nødvendigvis leses på dette punktet.

For å identifisere **resultatsettet** ved lesing og endring av data og når transaksjonen skal avsluttes, tilordner SQL-serveren en **Handle**. **Handle** viser resultatet til forespørselen som er synlig i NC-programmet. Verdien 0 indikerer en ugyldig **Handle**. Det betyr at det ikke kunne opprettes et **resultatsett** for en forespørsel. Når ingen linjer oppfyller den angitte betingelsen, blir det opprettet et tomt **resultatsett** under en gyldig **Handle**.

Programmere SQL-kommando

Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

SQL-kommandoer programmerer du i driftsmodusen **Programmering** eller **Posisjoner m. mdi**:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Skifte funksjonstastrekke

- Trykk på funksjonstasten **SQL**
- Velg SQL-kommando med funksjonstasten

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Lese- og skrivetilgang ved hjelp av SQL-kommandoer skjer alltid med metriske enheter, uavhengig av den valgte måleenheten til tabellen og NC-programmet.
Hvis du f.eks. lagrer en lengde fra en tabell i en Q-parameter, er verdien deretter alltid metrisk. Hvis denne verdien deretter blir brukt til programmering i et Inch-program (**L X+Q1800**), fører det til en feil posisjon.

- Omregn de leste verdiene før bruk i Inch-programmene

Funksjonsoversikt

Oversikt over funksjonstaster

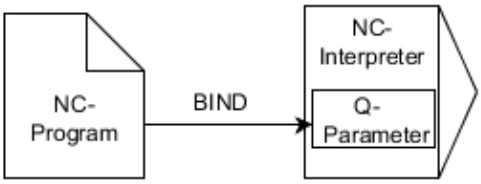
Styringen gjør det mulig å arbeide med følgende kommandoer:

Funksjons-tast	Funksjon	Side
SQL BIND	**SQL BIND** oppretter eller sletter forbindelser mellom tabellkolonner og Q- eller QS-parametere	326
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** åpner en transaksjon ved valg av tabellkolonner og tabellinjer eller muliggjør bruk av ytterligere SQL-setninger (tilleggsfunksjoner)	327
SQL FETCH	**SQL FETCH** overfører verdiene til de bundne Q-parameterne	331
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** forkaster alle endringer og lukker transaksjonen	337
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** lagrer alle endringer og lukker transaksjonen	336
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** utvider transaksjonen med endringen av en eksisterende linje	333
SQL INSERT	**SQL INSERT** oppretter en ny tabellinje	335
SQL SELECT	**SQL SELECT** leser ut en enkeltverdi fra en tabell, men åpner ikke en transaksjon	339

SQL BIND

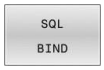
SQL BIND binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene **FETCH**, **UPDATE** og **INSERT** evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom **resultatsett** (resultatmengde) og NC-program.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet eller underprogrammet.



Merknader til programmeringen:

- Programmer ønsket antall bindinger med **SQL BIND** før du bruker kommandoene **FETCH**, **UPDATE** eller **INSERT**.
- Ved lese- og skriveoperasjoner inkluder styringen utelukkende kolonner som er angitt med **SELECT**-kommandoen. Hvis du angir kolonner uten binding i **SELECT**-kommandoen, avbryter styringen lese- eller skriveoperasjonen med en feilmelding.



- **Parameternr. for resultat**: Definere Q-parameter for bindingen til tabellkolonnen
- **Database: Kolonnenavn**: Definere tabellnavn og tabellkolonne (skill ad med **.**)
  - **Tabellnavn**: Synonym eller bane med filnavn for tabellen
  - **Kolonnenavn**: vist navn i redigeringsprogrammet for tabellen

Eksempel: Binde Q-parametere til tabellkolonner

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
```

Eksempel: Løsne bindingen

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

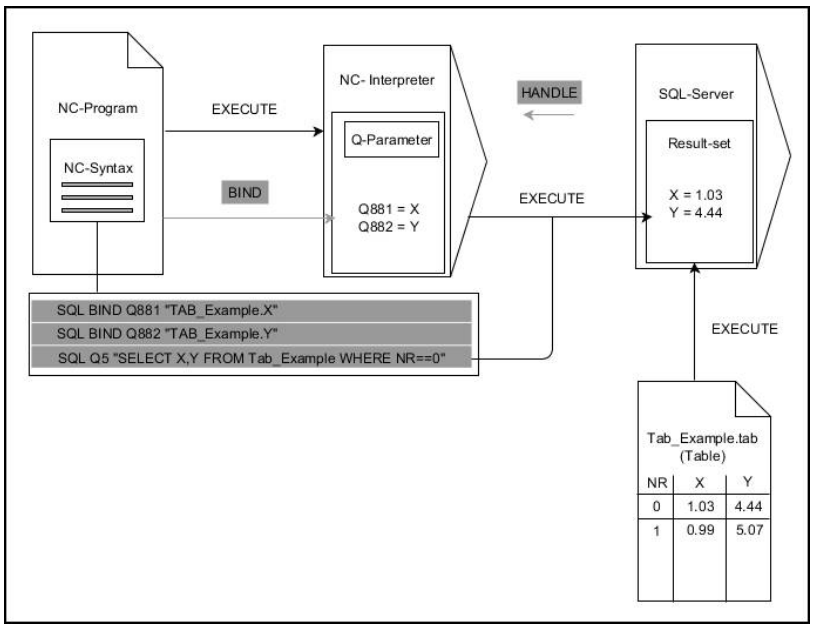
SQL EXECUTE

Du bruker **SQL EXECUTE** i forbindelse med ulike SQL-setninger.

De etterfølgende SQL-setningene blir brukt i SQL-kommandoen **SQL EXECUTE**.

Setning	Funksjon
SELECT	Velg data
CREATE SYNONYM	Opprett synonym (erstatte lange baneangi-velser med korte navn)
DROP SYNONYM	Slett synonym
CREATE TABLE	Generer tabell
COPY TABLE	Kopier tabell
RENAME TABLE	Gi nytt navn til tabell
DROP TABLE	Slett tabell
INSERT	Sett inn tabellinjer
UPDATE	Oppdater tabellinjer
DELETE	Slett tabellinjer
ALTER TABLE	■ Legg til tabellkolonner med **ADD** ■ Slett tabellkolonner med **DROP**
RENAME COLUMN	Gi nytt navn til tabellkolonner

Eksempel for kommandoen SQL EXECUTE



Anmerkninger:

- Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL EXECUTE**
- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL EXECUTE**

SQL EXECUTE med SQL-setningen SELECT

SQL-serveren lagrer dataene linjevis i **resultatsettet** (resultatmengden). Linjene nummereres fortløpende fra 0 og oppover. Disse linjenumrene (til **INDEX**) brukes ved SQL-kommandoene **FETCH** og **UPDATE**.

Når **SQL EXECUTE** brukes i forbindelse med SQL-setningen **SELECT**, blir det valgt tabellverdier som blir overført til **resultatsettet**. I motsetning til SQL-kommandoen **SQL SELECT** muliggjør kombinasjonen av **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT** at flere kolonner og linjer kan velges samtidig.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...WHERE..."** angir du søkekriteriene. Dermed kan du begrense antall linjer som skal overføres etter behov. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lastes alle linjer i tabellen.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** angir du sorteringskriteriet. Angivelsen består av kolonnebetegnelsen og nøkkelordet (**ASC**) for stigende eller (**DESC**) synkende sortering. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lagres linjene i tilfeldig rekkefølge.

Med funksjonen **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** sperrer du de valgte linjene for andre applikasjoner. Andre applikasjoner kan fortsatt lese disse linjene, men ikke endre dem. Når du skal foreta endringer i tabellpostene, må du bruke dette alternativet.

Tomt resultatsett: Hvis det ikke finnes noen linjer som oppfyller søkekriteriet, returnerer SQL-serveren en gyldig **HANDLE**, men uten tabellposter.

- Definer **Parameternummer for resultat**
  - Returverdien brukes til å identifisere en åpnet transaksjon
  - Returverdien brukes til å kontrollere lesingen

  Styringen lagrer **HANDLE** i den angitte parameteren. Data kan deretter leses der. **HANDLE** gjelder helt til du bekrefter eller forkaster transaksjonen.
  - **0**: lesing med feil
  - ulik **0**: returverdien til **HANDLE**
- **Database: SQL-setning**: Programmere SQL-setning
  - **SELECT**: tabellkolonnene som skal overføres (flere kolonner holdes adskilt med **,**)
  - **FROM**: synonym eller absolutt bane for tabellen (bane mellom enkle anførselstegn)
  - **WHERE** (valgfritt): kolonnenavn, betingelse og sammenligningsverdi (Q-parameter mellom enkle anførselstegn etter **:**)
  - **ORDER BY** (valgfritt): kolonnenavn og sorteringstype (**ASC** for stigende, **DESC** for synkende sortering)
  - **FOR UPDATE** (valgfritt): sperre skrivetilgang til de valgte linjene for andre prosesser

Betingelser for WHERE-angivelsen

Betingelse	programmering
lik	= ==
ulik	!= <>
mindre enn	<
mindre enn eller lik	<=
større enn	>
større enn eller lik	>=
Tom	IS NULL
ikke tom	IS NOT NULL
Tilknytte flere betingelser:	
Logisk OG	AND
Logisk ELLER	OR

Eksempel: Velge alle tabellinjer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
```

Eksempel: Velge tabellinjer med funksjonen WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr<20"
```

Eksempel: Velge tabellinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr==:'Q11'"
```

Eksempel: Definere tabellnavn ved absolutt baneangivelse

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
   Position_Nr<20"
```

Eksempel: Opprette tabell med CREATE TABLE

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'"	Opprette synonym
2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"	Opprette tabell
3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM	

Du kan også definere synonymer for tabeller som ikke er opprettet ennå.

Rekkefølgen på kolonnene i den genererte filen tilsvarer rekkefølgen i **AS SELECT**-setningen.

Eksempel: Opprette tabell med CREATE TABLE og QS

Du kan bruke enkle eller sammensatte QS-parametere for setningene i SQL-kommandoen.

Hvis du kontrollerer innholdet til en QS-parameter i en egen statusvisning (fane**QPARA**), ser du bare de første 30 tegnene og dermed ikke hele innholdet.

0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	
1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "	
2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' "	
3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "	
4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "	
5 DECLARE STRING QS5 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"	
7 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
8 SQL Q1800 QS7	
9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM	

Eksempler

De etterfølgende eksemplene er ikke et sammenhengende NC-program. NC-blokkene viser bare mulighetene for SQL-kommandoen **SQL EXECUTE**.

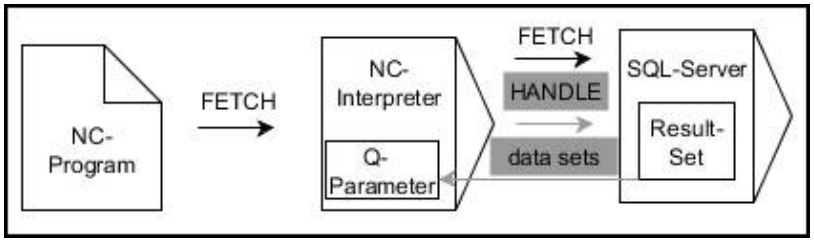
9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Opprette synonym
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Slett synonym
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Opprette tabell med kolonnene NR og WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"	Kopier tabell
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"	Gi nytt navn til tabell
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Slett tabell
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Sett inn tabellinje
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Slett tabellinje
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Sett inn tabellkolonne
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Slett tabellkolonne
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Gi nytt navn til tabellkolonne

SQL FETCH

SQL FETCH leser ut en linje fra **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen legger verdiene i de enkelte cellene i de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert med **HANDLE** som skal angis, og linjen med **INDEX**.

SQL FETCH inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

Eksempel for kommandoen SQL FETCH:



Anmerkninger:

- Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL EXECUTE**
- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL FETCH**

- Definere **parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
  - **0**:vellykket lesing
  - **1**: lesing med feil
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- **Database: Definere indeks for SQL-resultat** (linjenummer i **resultatsett**)
  - Linjenummer
  - Q-parametere med indeks
  - ingen angivelse: tilgang til linje 0

> De valgfrie syntakselementene **IGNORE UNBOUND** og **UNDEFINE MISSING** er ment for maskinprodusenten.

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Eksempel: Linjenummer programmeres direkte

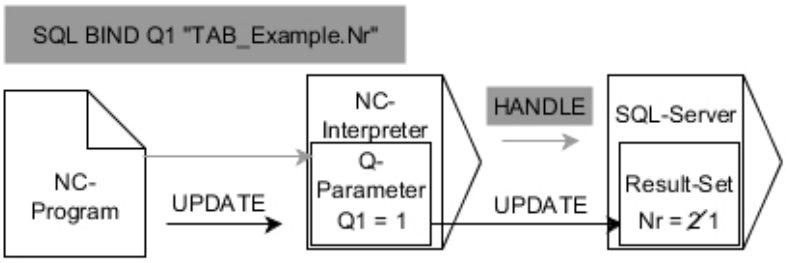
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE endrer en linje i **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen kopierer de nye verdiene i de enkelte cellene fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert med **HANDLE** som skal angis, og linjen med **INDEX**. Styringen overskriver den gjeldende linjen i **resultatsettet** fullstendig.

SQL UPDATE inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

Eksempel for kommandoen SQL UPDATE



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL UPDATE**
Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL UPDATE**

- Definere **parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
  - **0**: vellykket endring
  - **1**: endring med feil
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- **Database: Definere indeks for SQL-resultat** (linjenummer i **resultatsett**)
  - Linjenummer
  - Q-parametere med indeks
  - ingen angivelse: tilgang til linje 0

> Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skriving i tabeller. Hvis oppføringene overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives, sender styringen en feilmelding.

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Eksempel: Linjenummer programmeres direkte

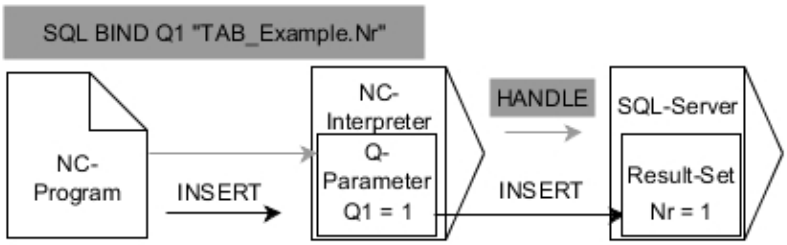
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT oppretter en ny linje i **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen kopierer verdiene i de enkelte cellene fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis.

SQL INSERT inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**). Styringen beskriver tabellkolonner uten tilhørende **SELECT**-setning (finnes ikke i forespørselsresultatet) med standardverdier.

Eksempel for kommandoen SQL INSERT:



Anmerkninger:

- Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL INSERT**
- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL INSERT**

- Definere **parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
  - **0**: vellykket transaksjon
  - **1**: transaksjon med feil
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)

> Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skriving i tabeller. Styringen viser en feilmelding hvis postene overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives.

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

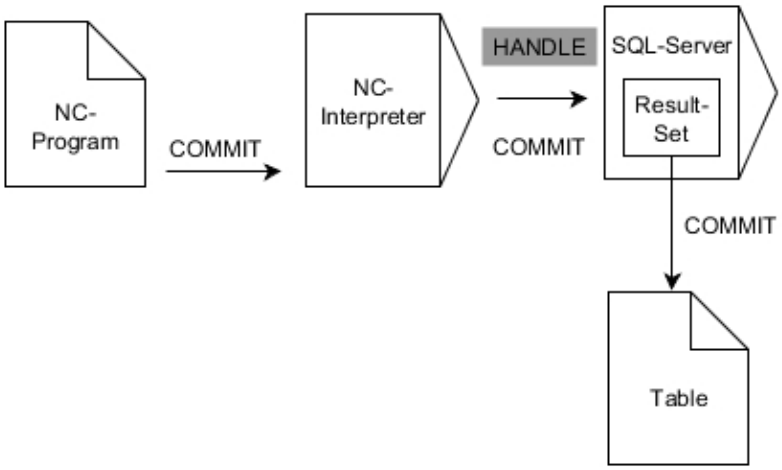
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT overfører alle linjer som er endret og lagt til i en transaksjon, tilbake til tabellen samtidig. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis. Styringen tilbakestiller dermed en sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**.

HANDLE (prosess) som er tilordnet, mister gyldigheten.

Eksempel for kommandoen SQL COMMIT



Anmerkninger:

- Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL COMMIT**
- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL COMMIT**

- Definere **parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
  - **0**: vellykket transaksjon
  - **1**: transaksjon med feil
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)

Eksempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

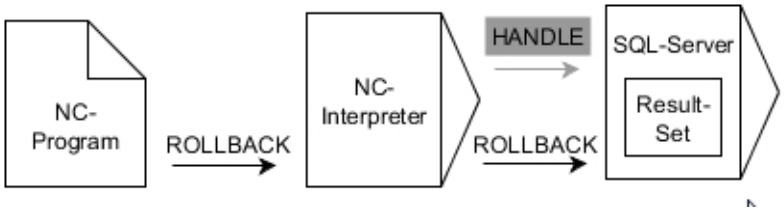
SQL ROLLBACK

SQL ROLLBACK forkaster alle endringer og utvidelser for en transaksjon. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis.

Funksjonen til SQL-kommandoen **SQL ROLLBACK** er avhengig av **INDEX**:

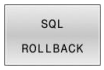
- Uten **INDEX**:
  - Styringen forkaster alle endringer og utvidelser for transaksjonen.
  - Styringen tilbakestiller en sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**.
  - Styringen avslutter transaksjonen (**HANDLE** mister gyldigheten)
- Med **INDEX**:
  - Det er bare den indekserte linjen som blir i **resultatsettet** (styringen fjerner alle de andre linjene)
  - Styringen forkaster alle eventuelle endringer og utvidelser i linjene som ikke er angitt
  - Styringen sperrer kun linjen som er indeksert med **SELECT...FOR UPDATE** (styringen nullstiller alle andre sperringer)
  - Den angitte (indekserte) linjen blir til den nye linjen 0 for **resultatsettet**
  - Styringen avslutter **ikke** transaksjonen (**HANDLE** beholder gyldigheten)
  - Det er nødvendig å avslutte transaksjonen manuelt på et senere tidspunkt ved hjelp av **SQL ROLLBACK** eller **SQL COMMIT**

Eksempel for kommandoen SQL ROLLBACK



Anmerkninger:

- Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL ROLLBACK**
- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL ROLLBACK**



- Definere **parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
  - **0**: vellykket transaksjon
  - **1**: transaksjon med feil
- **Database: SQL-tilgangs-ID**: Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- **Database: definere indeks for SQL-resultat** (Linje som blir værende i **resultatsettet**)
  - Linjenummer
  - Q-parametere med indeks

Eksempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

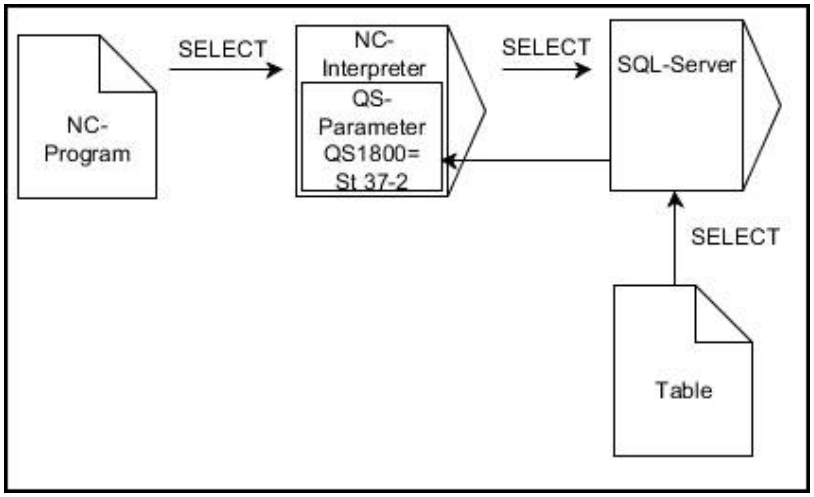
SQL SELECT

SQL SELECT leser ut en enkeltverdi fra en tabell og lagrer resultatet i den definerte Q-parameteren.

> Du kan velge flere verdier eller flere kolonner med SQL-kommandoen **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT**.
> **Mer informasjon:** "SQL EXECUTE", Side 327

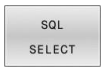
Ved **SQL SELECT** finnes det ikke noen transaksjon og heller ingen bindinger mellom tabellkolonne og Q-parameter. Styringen tar ikke hensyn til eventuelle eksisterende bindinger i angitt kolonne. Styringen kopierer den leste verdien kun til den parameteren som er angitt for resultatet.

Eksempel for kommandoen SQL SELECT



Merk:

- Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL SELECT**



- Definere **parameternr. for resultat** (Q-parameter for å lagre verdien)
- **Database: SQL-kommandotekst**: Programmere SQL-setning
  - **SELECT**: tabellkolonnen til verdien som skal overføres
  - **FROM**: synonym eller absolutt bane for tabellen (bane mellom enkle anførselstegn)
  - **WHERE**: kolonnebetegnelse, betingelse og sammenligningsverdi (Q-parameter mellom enkle anførselstegn etter **:**)

Eksempel: Lese og lagre verdi

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

Sammenligning

Resultatet i etterfølgende NC-program er identisk.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'"	Opprette synonym
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Binde QS-parameter
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definere søk
...	

...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Lese og lagre verdi
...	

Du kan bruke enkle eller sammensatte QS-parametere for setningene i SQL-kommandoen.

Hvis du kontrollerer innholdet til en QS-parameter i en egen statusvisning (fane**QPARA**), ser du bare de første 30 tegnene og dermed ikke hele innholdet.

...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
11 ...	

Eksempler

I det etterfølgende eksemplet blir det definerte materialet fra tabellen (**WMAT.TAB**) lest ut og lagret i en QS-parameter som tekst. Det etterfølgende eksemplet viser et mulig bruksområde og de nødvendige programtrinnene.

> Tekster fra QS-parametere kan du f.eks. bruke i egne protokollfiler ved hjelp av funksjonen **FN 16**.
>
> **Mer informasjon:** "Grunnleggende", Side 289

Eksempel: Bruke synonym

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"	Opprette synonym
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Binde QS-parameter
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definere søk
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Utføre søk
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avslutte transaksjon
6 SQL BIND QS1800	Løsne parameterbindingen
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Slett synonym
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Skritt	Forklaring
1 Opprette synonym	Tilordne et synonym til en bane (erstatte lange baneangivelser med korte navn) ■ Banen **TNC:\table\WMAT.TAB** står alltid mellom enkle anførselstegn ■ Det valget synonymet er **my_table**
2 Binde QA-parameter	Bind en QS-parameter til en tabellkolonne ■ **QS1800** er tilgjengelig i NC-programmer ■ Synonymet erstatter angivelsen av hele banen ■ Den definerte kolonnen fra tabellen heter **WMAT**
3 Definere søk	En søkedefinisjon inneholder angivelsen for overføringsverdien ■ Den lokale parameteren **QL1** (kan velges fritt) brukes til å identifisere transaksjonen (flere transaksjoner er mulig samtidig) ■ Synonymet bestemmer tabellen ■ Angivelsen **WMAT** bestemmer tabellkolonnen for leseoperasjonen ■ Angivelsene **NR** og **==3** bestemmer tabellinjen for leseoperasjonen ■ Valgt tabellkolonne og tabellinje definerer cellen for leseoperasjonen

4 Utføre søk	Styringen utfører leseoperasjonen
	■ **SQL FETCH** kopierer verdiene fra **resultatsettet** til de tilknyttede Q-parameterne eller QS-parameterne.
	  ■ **0** vellykket lesing
	  ■ **1** lesing med feil
	■ Syntaksen **HANDLE QL1** er transaksjonen som er angitt av parameter **QL1**
	■ Parameteren **Q1900** er en returverdi som brukes til å kontrollere om dataene ble lest.

5 Avslutte trans-aksjon	Transaksjonen blir avsluttet og de brukte ressursene blir frigitt

Skritt	Forklaring
6 Løsne bindingen	Bindingen mellom tabellkolonner og QS-parametere blir løst (nødvendig frigivelse av ressurser)
7 Slett synonym	Synonymet blir slettet igjen (nødvendig frigivelse av ressurser)

Synonymer er et alternativ til absolutte baneangivelser.
Det er ikke mulig å angi relative baneangivelser.

NC-programmet under viser inndata til en absolutt bane.

Eksempel: bruke absolutt baneangivelse

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"	Binde QS-parameter
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"	Definere søk
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Utføre søk
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avslutte transaksjon
5 SQL BIND QS 1800	Løsne parameterbindingen
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM	

9.13 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.

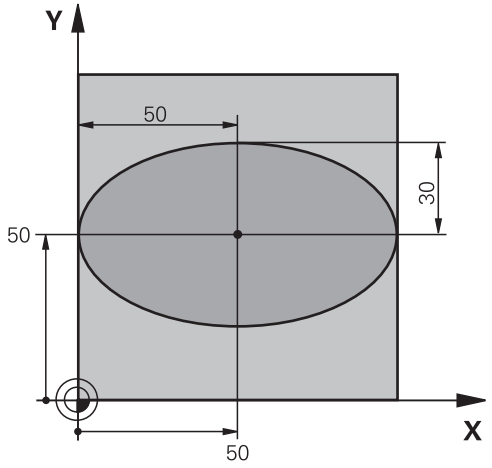
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Første tall som skal rundes av
2 FN 0: Q2 = +34.345	Andre tall som skal rundes av
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tredje tall som skal rundes av
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Legg til verdien 0,5 til Q1, og kutt deretter bort desimaltall
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Legg til verdien 0,5 til Q2, og kutt deretter bort desimaltall
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Trekk fra verdien 0,5 fra Q3, og kutt deretter bort desimaltall
8 END PGM ROUND MM	

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



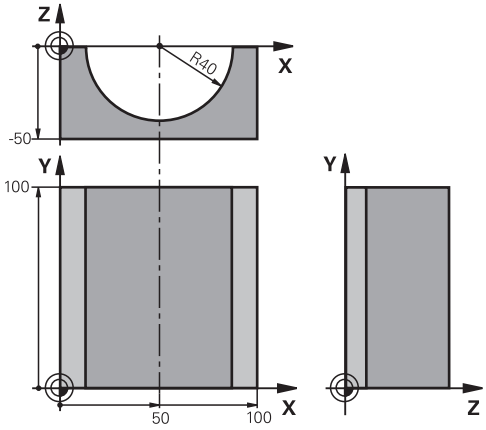
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Sluttvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antall beregningstrinn
8 FN 0: Q8 = +0	Ellipsens roteringsposisjon
9 FN 0: Q9 = +5	Fresedybde
10 FN 0: Q10 = +100	Dybdemating
11 FN 0: Q11 = +350	Fresemating
12 FN 0: Q12 = +2	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
20 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
26 Q36 = Q5	Kopier startvinkel
27 Q37 = 0	Sett snitteller

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn Y-koordinat for startpunktet
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Kjør til startpunktet i planet
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Kjør til bearbeidingsdybden
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Oppdater vinkel
35 Q37 = Q37 +1	Oppdater snitteller
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn aktuell X-koordinat
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn aktuell Y-koordinat
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kjør til neste punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
40 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestille nullpunktforskyvning
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Kjør til sikkerhetavstand
46 LBL 0	Underprogramslutt
47 END PGM ELLIPSE MM	

Eksempel: konkav sylinder med Kulefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med Kulefres. Verktøylengden henviser 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



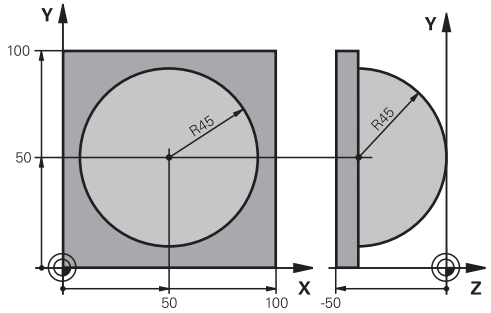
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +0	Sentrum Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Sylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengde på sylinder
8 FN 0: Q8 = +0	Roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Toleranse sylinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Mating for matedybde
11 FN 0: Q12 = +400	Mating fresing
12 FN 0: Q13 = +90	Antall snitt
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 CALL LBL 10	Start bearbeiding
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt

21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
23 FN 0: Q20 = +1	Sett snitteller
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Beregn vinkeltrinn
26 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner i planet inn mot sentrum av sylinderen
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Forhåndsposisjoner i spindelaksen
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Sett pol i Z/X-plan
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Oppdater romvinkel
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten.
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør tilnærmet arc for neste langsgående snitt
42 L Y+0 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y–
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiser romvinkel
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestille nullpunktforskyvning
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Underprogramslutt
54 END PGM ZYLIN	

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



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkeltrinn i rommet
6 FN 0: Q6 = +45	Kuleradius
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
10 FN 0: Q10 = +5	Forstørret kuleradius for skrubbing
11 FN 0: Q11 = +2	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
12 FN 0: Q12 = +350	Mating fresing
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 FN 0: Q18 = +5	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
20 CALL LBL 10	Start bearbeiding
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopier roteringsposisjonen i planet
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius
28 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
35 CC X+0 Y+0	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Forhåndsposisjoner i planet
37 CC Z+0 X+Q108	Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Kjør til dybde
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Kjør tilnærmet arc opp
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualiser romvinkel
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Kjør til sluttvinkel i rommet
44 L Z+Q23 R0 F1000	Frikjør i spindelaksen
45 L X+Q26 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner for neste arc
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Oppdater roteringsposisjonen i planet
47 FN 0: Q24 = +Q4	Nullstill romvinkelen
48 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Aktiver ny roteringsposisjon
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
52 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Underprogramslutt
59 END PGM KULE MM	

10

Spesialfunksjoner

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

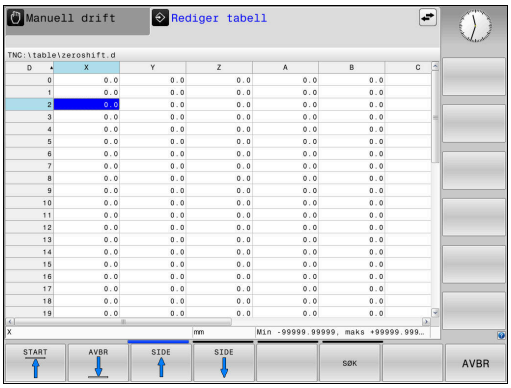
Funksjon	Beskrivelse
Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145)	Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
Arbeide med tekstfiler	Side 392
Arbeide med fritt definerbare tabeller	Side 396

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**.



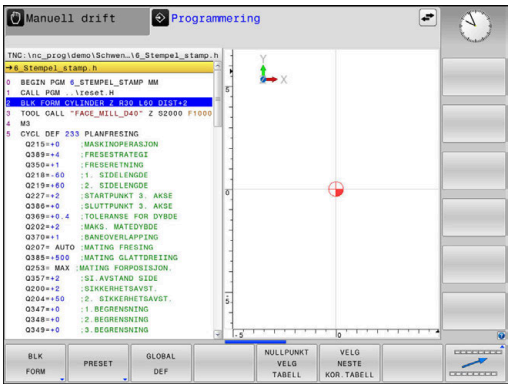
Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
FUNCTION MODE	Velg bearbeidingsmodus eller kinematikk	Side 355
PROGRAM STANDARDER	Definere programinnstillinger	Side 353
KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	Side 353
DREI PLAN NIVÅ	Definere **PLANE**-funksjon	Side 416
PROGRAM FUNKSJONER	Definere forskjellige klartekst-funksjoner	Side 354
PROGRAM MERINGS HJELP	Programmeringshjelp	Side 189

> 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

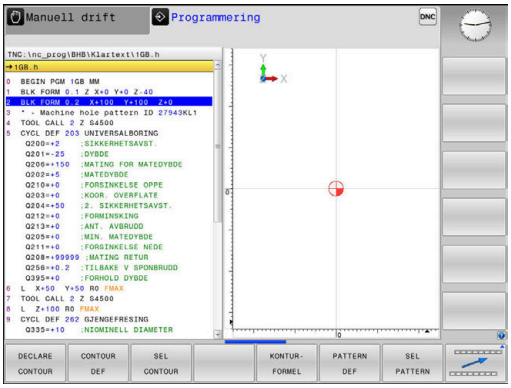


Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
BLK FORM	Definere råemne	Side 90
PRESET	Utøve innflytelse på nullpunktet	Side 379
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunkttabell	Se brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser:
VELG NESTE KOR.TABELL	Velg korrekturtabell	Side 383
GLOBAL DEF	Definere globale sykluspara-metre	Se brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser:

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding



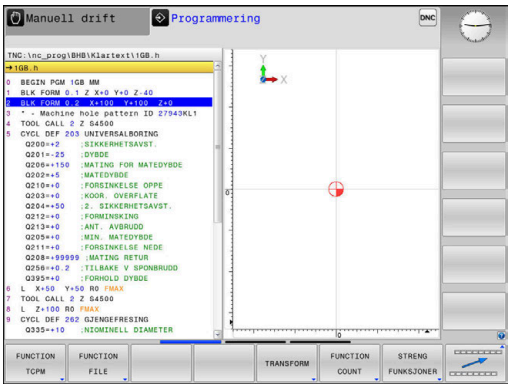
funksjons-tast	Funksjon
DECLARE CONTOUR	Tildeling av konturbeskrivelse
CONTOUR DEF	Definere enkel konturformel
SEL CONTOUR	Valg av konturdefinisjon
KONTUR-FORMEL	Definere kompleks konturformel
PATTERN DEF	Definere regelmessig bearbeidingsmal
SEL PATTERN	Valg av punktfil med bearbeidingsposisjoner

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Meny for å definere ulike klartekstfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**



Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
FUNCTION TCPM	Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	Side 450
FUNCTION FILE	Definere filfunksjoner	Side 372
FUNCTION PARAX	Fastsette posisjonering for parallellaksene U, V, W	Side 356
TRANSFORM / CORRDATA	Definere transformasjon av koordinater	Side 375
FUNCTION COUNT	Definere teller	Side 390
STRENG FUNKSJONER	Definere strengfunksjoner	Side 303
FUNCTION SPINDLE	Definere pulserende turtall	Side 402
FUNCTION FEED	Definere gjentatt forsinkelse	Side 404
FUNCTION DWELL	Definere forsinkelse i sekunder eller omdreininger	Side 406
FUNCTION LIFTOFF	Løfte verktøy ved NC-stopp	Side 407
LEGG TIL KOMMENTAR	Legge inn kommentar	Side 193
TABDATA	Lese og skrive tabellverdier	Side 385
POLARKIN	Definere polar kinematikk	Side 365
MONITORING	Aktivere komponentovervåkning	Side 389
FUNCTION PROG PATH	Velge banetolkning	Side 465

10.2 Function Mode

Programmere Function Mode

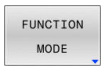
> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Hvis maskinprodusenten har aktivert ulike kinematikker, kan du bytte mellom dem med funksjonstasten **FUNCTION MODE**.

Fremgangsmåte

Når du skal bytte mellom kinematikker, gjør du som følger:

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner



- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**

- Trykk på funksjonstasten **MILL**

- Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- Velge kinematikk

Function Mode Set

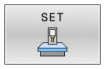
> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.
> Maskinprodusenten definerer de tilgjengelige valgmulighetene i maskinparameter **CfgModeSelect** (nr. 132200).

Med funksjonen **FUNCTION MODE SET** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet ut fra de innstillingene som maskinprodusenten har aktivert, eksempelvis endringer av arbeidsområdet.

Gå frem på følgende måte for å velge en innstilling:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**



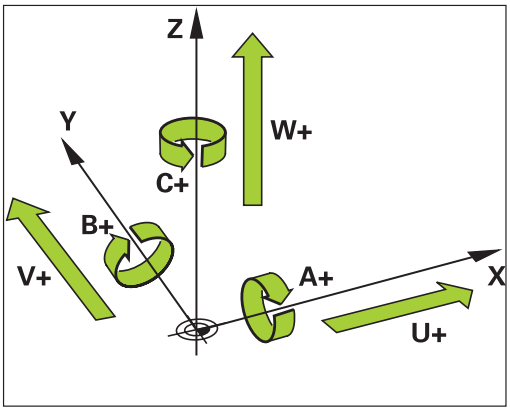
- Trykk på funksjonstasten **SET**

- Trykk ev. på funksjonstasten **VELG**
> Styringen åpner et valgvindu.
- Velg innstilling

10.3 Bearbeiding med parallellakser U, V og W

Oversikt

Følg maskinhåndboken!
Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten hvis du vil bruke parallellaksefunksjonene.
Antallet programmerbare akser, samt beskrivelsen og tilordningen deres, avhenger av maskinen.



I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes det såkalte parallellakser U, V og W.

Hovedaksene og parallellaksene er som oftest tilordnet hverandre på følgende måte:

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

Styringen har følgende funksjoner tilgjengelige for bearbeiding med parallellaksene U, V og W:

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse	Side
FUNCTION PARAXCOMP	**PARAXCOMP**	Definerer hvordan styringen forholder seg ved posisjonering av parallellakser	360
FUNCTION PARAXMODE	**PARAXMODE**	Definerer hvilke akser styringen bruker for å utføre bearbeidingen	361

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.
Med maskinparameteren **noParaxMode**(nr. 105413) kan du deaktivere programmeringen av parallellakser.

Automatisk beregning av parallellaksene

Med maskinparameteren **parAxComp** (nr. 300205) fastsetter maskinprodusenten hvorvidt parallellaksefunksjonen er slått på som standard.

Etter at styringen har startet, er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

- Kontroller om den generelle statusvisningen inneholder et av ikonene for **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:

eller

Hvis maskinprodusenten slår på parallellaksen allerede i konfigurasjonen, beregner styringen aksen uten at du på forhånd programmer **PARAXCOMP**.

Siden styringen dermed beregner parallellaksen kontinuerlig, kan du f.eks. probe et emne med en ønsket stilling på W-aksen.

Vær oppmerksom på at en **PARAXCOMP OFF** ikke slår av parallellaksen. Styringen aktiverer i stedet standardkonfigurasjonen igjen.

Styringen slår bare av den automatiske beregningen hvis du også angir aksen i NC-blokken, f.eks. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** slår du på visningsfunksjonen for parallellaksebevegelser. Styringen beregner parallellaksens kjørebevegelser i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen (sumvisning). På den måten viser posisjonsvisningen til hovedaksen alltid den relative avstanden fra verktøy til verktøy, uavhengig av hvorvidt du beveger hovedaksen eller hjelpeaksen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PARAX
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definer parallellaksen, hvis bevegelser styringen skal beregne i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Når **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** er aktiv, viser styringen et symbol i statusindikatoren.

Symbol	Arbeidsmodus
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY aktiv **PARAXMODE**-ikonet dekker til det aktive **PARAXCOMP DISPLAY**-ikonet. I tillegg viser styringen en **(D)** for **DISPLAY** bak aksebetegnelse til den berørte aksen i den ekstra statusvisningen.
Ingen symbol	Standardkinematikk aktiv

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

> Funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kan bare brukes i forbindelse med lineære blokker **L**.

Med funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kompenserer styringen for parallellaksebevegelser ved hjelp av en utjevningsbevegelse i den tilhørende hovedaksen.

Ved en parallellaksebevegelse, f.eks. av W-aksen, i negativ retning beveger styringen samtidig hovedaksen Z med samme verdi i positiv retning. Den relative avstanden fra verktøy til verktøy forblir den samme. Bruk ved portalmaskin: Kjør inn pinoler for å kjøre synkront nedover tverrstengene.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PARAX
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definer parallellakse

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  MOVE W
```

Når **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** er aktiv, viser styringen et symbol i statusvisningen.

Symbol	Arbeidsmodus
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE aktiv **PARAXMODE**-ikonet dekker til det aktive **PARAXCOMP MOVE**-ikonet. I tillegg viser styringen en **(M)** for **MOVE** bak aksebetegnelse til den berørte aksen i den ekstra statusvisningen.
Ingen symbol	Standardkinematikk aktiv

> Beregningen av mulige forskyvningsverdier (U_OFFS, V_OFFS og W_OFFS i nullpunkttabellen) fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP

Etter at styringen har startet, er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

- Kontroller om den generelle statusvisningen inneholder et av ikonene for **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:

eller

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjonen **PARAXCOMP** med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PARAX
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Velg **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- Angi eventuelt akse

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Når **FUNCTION PARAXCOMP** er inaktiv, viser styringen intet symbol og ingen tilleggsinformasjon bak akselbetegnelsene.

Maskinprodusenten kan også aktivere **PARAXCOMP**-funksjonen permanent med en maskinparameter.

Hvis du vil slå av funksjonen, må du angi parallellaksen i NC-blokken, f.eks. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Mer informasjon: "Automatisk beregning av parallellaksene", Side 357

FUNCTION PARAXMODE

> Du må alltid definere 3 akser ved aktivering av funksjonen **PARAXMODE**.
>
> Hvis maskinprodusenten ikke har aktivert funksjonen **PARAXCOMP** som standard ennå, må du aktivere **PARAXCOMP** før du arbeider med **PARAXMODE**.
>
> For at styringen skal beregne hovedaksen som er valgt med **PARAXMODE**, må du slå på funksjonen **PARAXCOMP** for denne aksen.

Med funksjonen **PARAXMODE** definerer du aksene som styringen skal utføre bearbeidingen med. Samtlige kjørebevegelser og konturbeskrivelser programmeres over hovedaksene X, Y og Z, uavhengig av maskin.

I funksjonen **PARAXMODE** definerer du 3 akser (f.eks.**FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styringen skal bruke til å utføre de programmerte kjørebevegelsene.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PARAX
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Velg **FUNCTION PARAXMODE**
- Definer akser for bearbeidingen

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

Når **FUNCTION PARAXMODE** er aktiv, viser styringen et symbol i statusindikatoren.

Symbol	Arbeidsmodus
	FUNCTION PARAXMODE aktiv **PARAXMODE**-ikonet dekker til det aktive **PARAXCOMP**-ikoner. I fanen **POS** i den ekstra statusvisningen viser styringen de valgte **Principal axes**.
Ingen symbol	Standardkinematikk aktiv

Kjøre hovedakse og parallellakse

Når funksjonen **PARAXMODE** er aktiv, utfører styringen programmerte kjørebevegelser med aksene som er definert i funksjonen. Hvis styringen skal kjøre med hovedaksen som er valgt bort med **PARAXMODE**, angir du denne aksen i tillegg til tegnet **&**. **&**-tegnet refererer da til hovedaksen.

Slik går du frem:

- ▶ Trykk på tasten **L**
- > Styringen åpner en lineærblokk
- ▶ Definere koordinater
- ▶ Definere radiuskorrektur
- ▶ Trykk på venstre piltast
- > Styringen viser **&Z**-tegnet.
- ▶ Velg ev. akse med akseretningstasten.
- ▶ Definere koordinat
- ▶ Trykk på tasten **ENT**

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Syntakselementet **&** er bare tillatt i L-blokker.

Ytterligere posisjonering av en hovedakse med kommandoen **&** utføres i REF-systemet. Hvis du har satt posisjonsvisningen til Faktisk verdi, vil denne bevegelsen ikke vises. Sett eventuelt posisjonsvisningen til REF-verdi.

Beregningen av mulige forskyvningsverdier (X_OFFS, Y_OFFS og Z_OFFS i nullpunkttabellen) for aksene som er posisjonert med **&**-operatoren, fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Deaktivere FUNCTION PARAXMODE

Etter at styringen har startet, er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

- Kontroller om den generelle statusvisningen inneholder et av ikonene for **PARAXCOMP DISPLAY** eller **PARAXCOMP MOVE**:

eller

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjon **PARAXMODE ON** med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- Programslutt
- **M2** og **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Med funksjonen **PARAXMODE OFF** slår du av parallellaksefunksjonen. Styringen bruker hovedaksene som er konfigurert av maskinprodusenten.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION PARAX
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Velg **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Eksempel

```
13 FUNCTION PARAXMODE  OFF
```

Når **FUNCTION PARAXCOMP** er inaktiv, viser styringen intet symbol og ingen innføringer i fanen **POS**.

Avhengig av konfigurasjonen til maskinprodusenten blir deretter et aktivt **PARAXCOMP**-ikon synlig, som før var tildekket av **PARAXMODE**-ikonet.

Eksempel: Bore med W-akse

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Verktøyoppkalling med spindelakse Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Posisjonere hovedaksen
5 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q210=+0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=+0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=+0 ;FORHOLD DYBDE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivere visningskompensasjonen
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positivt aksevalg
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Hjelpeakse W utfører mating
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Gjenopprette standardkonfigurasjon
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

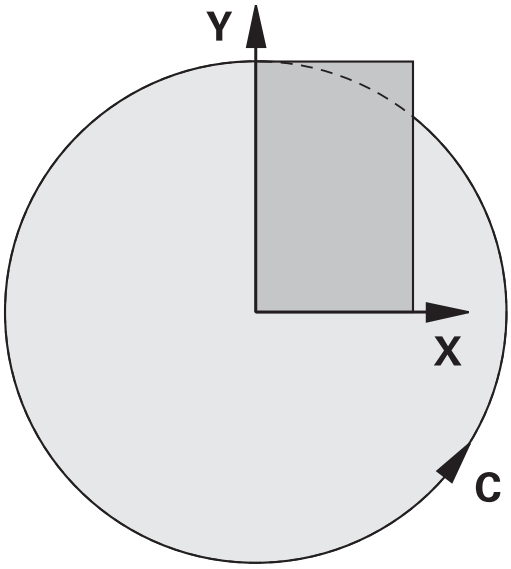
10.4 Bearbeiding med polar kinematikk

Oversikt

I den polare kinematikken blir banebevegelser i arbeidsplanet ikke utført gjennom to lineære hovedakser, men av én lineærakse og én roteringsakse. Den lineære hovedaksen samt roteringsaksen definerer her arbeidsplanet, og sammen med mateaksen definerer de også arbeidsrommet.

På dreie- og slipemaskiner med bare to lineære hovedakser er fresbearbeiding på frontsiden mulig, takket være den polare kinematikken.

På fresmaskinen kan egnede roteringsakser erstatte forskjellige lineære hovedakser. Polare kinematikker muliggjør bearbeidingen av større flater enn det som er mulig bare med hovedaksene, f.eks. ved en stormaskin.



Følg maskinhåndboken!

Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten slik at du kan bruke den polare kinematikken.

En polar kinematikk består av to lineærakser og en roteringsakse. De programmerbare aksene avhenger av maskinen.

Den polare roteringsaksen må være en modulo-akse, som er montert på bordsiden overfor de valgte lineæraksene. Dette betyr at de lineære aksene ikke må befinne seg mellom roteringsaksen og bordet. Roteringsaksens maksimale arbeidsområde er eventuelt begrenset av programvare-endebryteren.

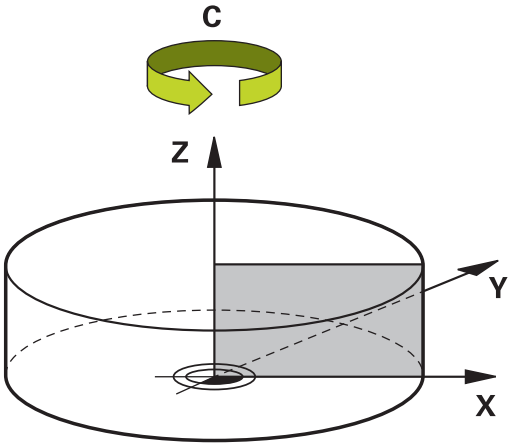
Både hovedaksene X, Y og Z og mulige parallellakser U, V og W kan brukes som radiale akser eller mateakser.

I forbindelse med den polare kinematikken stiller styringen følgende funksjoner til disposisjon:

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse	Side
POLARKIN AXES	**POLARKIN AXES**	Definere og aktivere polar kinematikk	366
POLARKIN OFF	**POLARKIN OFF**	Deaktiver polar kinematikk	369

Aktivere FUNCTION POLARKIN

Med funksjonen **POLARKIN AXES** aktiverer du den polare kinematikken. Aksespesifikasjonene definerer den radiale aksen, mateaksen samt den polare aksen. **MODE**-spesifikasjonene har innflytelse på posisjoneringsegenskapene, mens **POLE**-spesifikasjonene bestemmer over bearbeidingen i polen. Polen er her roteringsaksens rotasjonssentrum.



Anmerkninger som gjelder valg av akse:

- Den første lineæraksen må stå radialt i forhold til roteringsaksen.
- Den andre lineæraksen definerer mateaksen og må stå parallelt i forhold til roteringsaksen.
- Roteringsaksen definerer den polare aksen og defineres til slutt.
- Som roteringsakse kan enhver tilgjengelig modulo-akse som er montert overfor den valgte lineæraksen på bordsiden brukes.
- De to valgte lineæraksene spenner på denne måten opp en flate som også roteringsaksen ligger i.

MODE- alternativer:

Syntaks	Funksjon
POS	Styringen arbeider i positiv retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
NEG	Styringen arbeider i negativ retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
KEEP	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til roteringssentrum, der aksen står når funksjonen slås på. Hvis den radiale aksen står på roteringssentrum når funksjonen slås på, gjelder **POS**
ANG	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til rotasjonssentrum, der aksen står når funksjonen slås på. Med **POLE**-valget **ALLOWED** er posisjoneringer via polen mulig. På denne måten blir polens side byttet ut, og en 180° dreining av roteringsaksen unngås

POLE- alternativer:

Syntaks	Funksjon
ALLOWED	Styringen tillater en bearbeiding på polen
SKIPPED	Styringen forhindrer en bearbeiding på polen

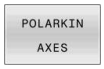
> Det sperrede området tilsvarer en sirkelflate med en radius på 0,001 mm (1 µm) rundt polen.

Slik går du frem ved programmeringen

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på funksjonstasten **POLARKIN**



- Trykk på funksjonstasten **POLARKIN AXES**
- Definere aksen for den polare kinematikken
- Velg **MODE**-alternativet
- Velg **POLE**-alternativet

Eksempel

```
6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED
```

Når den polare kinematikken er aktiv, viser styringen et symbol i statusvisningen.

Symbol	Arbeidsmodus
	Polar kinematikk aktiv **POLARKIN**-ikonet dekker til det aktive **PARAXCOMP DISPLAY**-ikonet. I fanen **POS** i den ekstra statusvisningen viser styringen de valgte **Principal axes**.
Ingen symbol	Standardkinematikk aktiv

Tips:

Merknader til programmeringen:

- Det er absolutt nødvendig å programmere funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** med minst hovedaksene X, Y og Z før du slår på den polare kinematikken.

  HEIDENHAIN anbefaler at alle tilgjengelige akser innen **PARAXCOMP DISPLAY**-funksjonen angis.

- Posisjoner lineæraksen som ikke blir bestanddel av den polare kinematikken foran **POLARKIN**-funksjonen på polens koordinater. Hvis dette ikke gjøres, oppstår det et område som ikke kan bearbeides som har en radius som minst tilsvarer akseverdien til den bortvalgte lineæraksen.
- Unngå bearbeiding i polen samt i nærheten av polen, da ujevnheter i matingen er mulige i dette området. Bruk derfor helst **POLE**-alternativet **SKIPPED**.
- En kombinasjon av den polar kinematikken med følgende funksjoner er utelukket.
  - Kjørebevegelser med **M91**
  - Dreie arbeidsplanet
  - **FUNCTION TCPM** eller **M128**

Instruks til bearbeiding:

I den polare kinematikken kan sammenhengende bevegelser kreve delbevegelser, f.eks. blir en lineærbevegelse realisert gjennom to delstrekninger mot polen og bort fra polen. Dette kan føre til at visningen av reststrekningen avviker sammenlignet med en standardkinematikk.

Deaktivere FUNCTION POLARKIN

Med funksjonen **POLARKIN OFF** deaktiverer du den polare kinematikken.

Slik går du frem ved programmeringen

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

POLARKIN

- Trykk på funksjonstasten **POLARKIN**

POLARKIN OFF

- Trykk på funksjonstasten **POLARKIN OFF**

Eksempel

```
6 POLARKIN OFF
```

Når den polare kinematikken er inaktiv, viser styringen intet symbol og ingen innføringer i fanen **POS**.

Merknad

Følgende forhold deaktiverer den polare kinematikken:

- Gjennomgang av funksjonen **POLARKIN OFF**
- Valg av et NC-program
- Når NC-programmets ende er nådd
- Avbrudd av NC-programmet
- Valg av en kinematikk
- Omstart av styringen.

Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk

0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z F2000	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	Aktivere **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	Forposisjonen ligger utenfor det sperrede polområdet
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	Aktivere **POLARKIN**
7 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Nullpunktsforskyvning i polar kinematikk
8 CYCL DEF 7.1 X+50	
9 CYCL DEF 7.2 Y+50	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	
12 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-10 ;FRESEDYBDE	
Q2=+1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=+0 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
14 CYCL DEF 22 UTFRESING	
Q10=-5 ;MATEDYBDE	
Q11=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=+500 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=+0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=+0 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
Q401=+100 ;MATEFAKTOR	
Q404=+0 ;ETTERBEARB.STRATEGI	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	Deaktivere **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	Deaktivere **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	

24 LBL 2	
25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

10.5 Filfunksjoner

Bruk

Med **FUNCTION FILE**-funksjonen kan du kopiere, flytte og slette filoperasjoner fra NC-programmet.

Programmerings- og betjeningsmerknader:

- **FILE**-funksjonene skal ikke brukes på NC-programmer eller filer som du tidligere har referert til med funksjoner som **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.
- Funksjonen **FUNCTION FILE** skal bare aktiveres i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.

Definere filbehandlingsoperasjoner

Slik går du frem:

SPEC FCT

▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Velge programfunksjoner

FUNCTION FILE

▶ Velg filoperasjoner

> Styringen viser de tilgjengelige funksjonene.

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
FILE COPY	**FILE COPY**	Kopiere fil: Angi banenavnet for filen som skal kopieres og banenavnet til målfilen.
FILE MOVE	**FILE MOVE**	Flytte fil: Angi banenavnet for filen som skal flyttes og banenavnet til målfilen
FILE DELETE	**FILE DELETE**	Slette fil: Angi banenavnet på filen som skal slettes
OPEN FILE	**OPEN FILE**	Åpne filen: Angi banenavnet på filen

Hvis du vil kopiere en fil som ikke eksisterer, viser styringen en feilmelding.

FILE DELETE utløser ikke noen feilmelding hvis filen som skal slettes, ikke finnes.

OPEN FILE

Grunnleggende

Med funksjonen **OPEN FILE** kan du åpne forskjellige filformater direkte fra NC-programmet.

Funksjonen **OPEN FILE** er tilgjengelig i følgende driftsmoduser:

- **Posisjonering m. man. inntasting**
- **Programtest**
- **Prog.kjøring enkeltblokk**
- **Prog.kjøring blokkrekke**

Styringen åpner den valgte filen vha. et egnet HEROS-verktøy.

Filformater som kan vises:

- PNG
- BMP
- PDF
- OGG
- OGV
- HTML

Programmere OPEN FILE

For å programmere funksjonen **OPEN FILE** gjør du som følger:

SPEC FCT
- ▶ Valg av spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- ▶ Valg av programfunksjoner

FUNCTION FILE
- ▶ Velg filoperasjoner

OPEN FILE
- ▶ Velg funksjonen **OPEN FILE**
- > Styringen åpner dialogen.

VELG FIL
- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- ▶ Velg filen som skal vises ved hjelp av mappestrukturen

OK
- ▶ Trykk på funksjonstasten **Ok**
- > Styringen viser banen til den valgte filen og funksjonen **STOP** .
- ▶ Programmere alternativt **STOP**
- > Styringen avslutter innleggingen av funksjonen **OPEN FILE**.

Automatisk visning

For noen filformater tilbyr styringen bare et egnet HEROS-verktøy til visning. I dette tilfellet åpner styringen filen med funksjonen **OPEN FILE** automatisk i dette verktøyet.

Eksempel

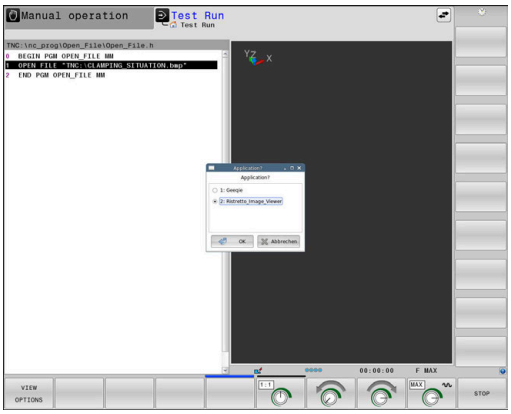
```
1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"
```

HEROS-verktøy som skal brukes til visning:

- Mozilla Firefox

Velg HEROS-verktøy for visning

Dersom flere HEROS-verktøyer er egnet til å åpne filformatet med, kan du selv velge det verktøyet du ønsker til visning av filen.



Eksempel

```
1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.BMP"
```

HEROS-verktøyer som kan brukes til visning:

- Geequie
- Ristretto Image Viewer

Under gjennomgangen av funksjonen **OPEN FILE** åpner styringen i dette tilfellet vinduet **Application?**, som lister opp alle HEROS-verktøyer som kan brukes. Du har mulighet til å velge det verktøyet du ønsker blant de tilgjengelige HEROS-verktøyet.

10.6 Definere koordinattransformasjoner

Oversikt

Du kan velge mellom følgende funksjoner når du skal programmere koordinattransformasjoner:

funksjons-tast	Funksjon
TRANS DATUM	Nullpunktsforskyvning
FUNCTION CORRDATA	Velg korrekturtabell
FUNCTION CORRDATA RESET	Tilbakestille korrektur

TRANS DATUM

Alternativt til syklus **7 NULLPUNKT** kan du også bruke klartekstfunksjonen **TRANS DATUM**. På samme måte som ved syklus **7** kan du med **TRANS DATUM** programmere forskyvingsverdier direkte eller aktivere en linje i en valgbar nullpunktstabell. Dessuten kan du bruke funksjonen **TRANS DATUM RESET**. Den kan brukes til å tilbakestille en aktiv nullpunktsforskyving på en enkel måte.

> Med **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127501) fastsetter maskinprodusenten i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktsforskyvning.

TRANS DATUM AXIS

Eksempel

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

Med funksjonen **TRANS DATUM AXIS** definerer du en nullpunktforskyving ved å taste inn verdier i den aktuelle aksen. Du kan definere opptil ni koordinater i en NC-blokk, og inkrementalinntasting er mulig. Slik går du frem ved defineringen:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION / CORRDATA**

- Trykk på funksjonstasten **TRANS DATUM**

- Velg funksjonstast for inndataverdi
- Angi nullpunktforskyvingen i de ønskede aksene, og bekreft med tasten **ENT**

> Absolutt angitte verdier referer til emnenullpunktet som er fastlagt med angivelsen av nullpunkt eller med et nullpunkt fra nullpunkttabellen.
>
> Inkrementalverdier refererer alltid til det sist gjeldende nullpunktet. Dette kan allerede være forskjøvet.

TRANS DATUM TABLE

Eksempel

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

Med funksjonen **TRANS DATUM TABLE** definerer du en nullpunktforskyving ved å velge et nullpunktnummer fra en nullpunkttabell. Slik går du frem ved defineringen:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Velg transformasjoner

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**

- Velg nullpunktforskyving **TRANS DATUM TABLE**
- Angi linjenummeret styringen skal aktivere, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis ønsket, oppgir du navnet på nullpunkttabellen du vil aktivere nullpunktnummeret fra. Bekreft med tasten**ENT**. Hvis du ikke vil definere en nullpunkttabell, bekrefter du med tasten**NO ENT**

> Hvis du ikke har definert noen nullpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker styringen den nullpunktstabellen som allerede er blitt valgt med **SEL TABLE**, eller nullpunktstabellen som er aktiv i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** (status **M**).

TRANS DATUM RESET

Eksempel

```
13 TRANS DATUM  RESET
```

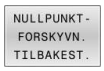
Med funksjonen **TRANS DATUM RESET** tilbakestiller du en nullpunktforskyving. Dette gjøres uavhengig av hvordan nullpunktet er blitt definert. Slik går du frem ved defineringen:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Velg transformasjoner

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**



- Velg funksjonstasten **NULLPUNKTFORSKYVN. TILBAKEST.**

10.7 Utøve innflytelse på nullpunkter

For å øve innflytelse direkte på et allerede satt nullpunkt i nullpunktstabellen i NC-programmet stiller styringen de følgende funksjonene til disposisjon:

- Aktivere nullpunktet
- Kopiere nullpunktet
- Korrigere nullpunkt

Aktivere nullpunktet

Med funksjonen **PRESET SELECT** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen som nytt nullpunkt.

Du kan også aktivere nullpunktet enten via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **Doc**. Dersom innføringen i kolonnen **Doc** ikke er entydig, aktiverer styringen nullpunktet med det laveste nullpunktsnummeret.

> Når du programmerer **PRESET SELECT** uten valgfrie parametre, er egenskapene identisk med syklus **247 FASTSETT NULLPUNKT**.

Med de valgfrie parametrene fastlegger du følgende:

- **KEEP TRANS**: opprettholde enkle transformasjoner
  - Syklus **7 NULLPUNKT**
  - Syklus **8 SPEILING**
  - Syklus **10 ROTERING**
  - Syklus **11 SKALERING**
  - Syklus **26 SKALERING AKSE**
- **WP**: Endringer henviser til emnets nullpunkt
- **PAL**: Endringer henviser til palettens nullpunkt (alternativ nr.22)

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM STANDARDER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**

PRESET
- Trykk på funksjonstasten **PRESET**

PRESET SELECT
- Trykk på funksjonstasten **PRESET SELECT**

- Definere ønsket nullpunktsnummer
- Alternativt definere innføringen fra kolonne **Doc**
- Eventuelt opprettholde transformasjoner beholdt
- Velg eventuelt hvilket nullpunkt endringen skal henvise til

Eksempel

13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	Velg nullpunkt 3 som emne-nullpunkt og opprettholde transformasjoner

Kopiere nullpunktet

Med funksjonen **PRESET COPY** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen og aktivere det kopierte nullpunktet.

Du kan enten velge nullpunktet som skal kopieres via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **Doc**. Dersom innføringen i kolonnen **Doc** ikke er entydig, velger styringen nullpunktet med det laveste nullpunktsnummeret.

Med de valgfrie parametrene kan du fastlegge følgende:

- **SELECT TARGET**: Aktivere det kopierte nullpunktet
- **KEEP TRANS**: Opprettholde enkle transformasjoner

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**

- Trykk på funksjonstasten **PRESET**

- Trykk på funksjonstasten **PRESET COPY**
- Definere nullpunktsnummer som skal kopieres
- Alternativt definere innføringen fra kolonne **Doc**
- Definer nytt nullpunktsnummer
- Eventuelt aktivere det kopierte nullpunktet
- Eventuelt opprettholde transformasjoner beholdt

Eksempel

13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	Kopier nullpunkt 1 linje 3, aktiver nullpunkt 3 og oppretthold transformasjoner

Korriger nullpunkt

Med funksjonen **PRESET CORR** kan du korrigere det aktive nullpunktet.

Dersom både grunnroteringen og en translasjon korrigeres i en NC-blokk, korrigerer styringen først translasjonen og deretter grunnroteringen.

Korrekturverdiene henviser til det aktive referansesystemet.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**

- Trykk på funksjonstasten **PRESET**

- Trykk på funksjonstasten **PRESET CORR**
- Definere ønsket referansepunktnummer

Eksempel

13 PRESET CORR X+10 SPC+45	Aktivt nullpunkt korrigeres i X med +10 mm og i SPC +45 °

10.8 Korrekturtabell

Bruk

Med korrekturtabellen kan du lagre korrekturer i verktøykoordinatsystemet (T-CS) eller i arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS)

Korrekturtabellen **.tco** er alternativet til korrektur med **DL**, **DR** og **DR2** i Tool-Call-blokken. Så snart du aktiverer en korrekturtabell, overskriver styringen korrekturverdiene i Tool-Call-blokken.

Korrekturtabellene har følgende fordeler:

- Verdiene kan endres uten tilpasning i NC-programmet
- Verdiene kan endres når NC-programmet kjører

Hvis du endrer en verdi, aktiveres denne først når korrektur kalles opp på nytt.

Typer korrekturtabeller

Med tabellendelsen bestemmer du i hvilket koordinatsystem styringen skal utføre korrigering.

Styringen har følgende korrigeringsmuligheter med tabeller:

- tco (Tool Correction): Korrektur i verktøykoordinatsystemet (T-CS)
- wco (Workpiece Correction): Korrektur i koordinatsystemet for arbeidsplan (WPL-CS)

Korrektur i en tabell er et alternativ til korrektur i en TOOL-CALL-blokk. Korrekturen i tabellen overskriver den programmerte korrekturen i TOOL-CALL-blokken.

Verktøykorrektur i tabellen .tco

Korrekturene i tabellene med endelsen .tco korrigerer aktivt verktøy. Tabellen gjelder alle typer verktøy. Når du oppretter den, vil du derfor også se kolonner som du kanskje ikke trenger for din verktøytype.

> Angi bare verdier som er aktuelt for ditt verktøy. Styringen viser en feilmelding når du korrigerer verktøy. Denne er ikke tilgjengelig ved aktivt verktøy.

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til deltaverdiene i **TOOL CALL** for fresverktøy

Verktøykorrektur i tabellen .wco

Korrekturene i tabellene med endelsen .wco forskyver arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS).

Opprette korrekturtabell

Før du arbeider med korrekturtabellen, må du opprette tilhørende tabell

Du kan opprette en korrekturtabell på følgende måte:

- Endre til **Programmering** i driftsmodus
- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Trykk på funksjonstasten **NY FIL**
- Angi filnavn med ønsket endelse, f.eks. Corr.tco
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velge måleenhet
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Trykk på funksjonstasten **TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN**
- Angi korreksjonsverdier

Aktivere radiuskorrekturtabell

Velg korrekturtabell

Hvis du vil sette inn korrekturtabeller, bruker du funksjonen **SEL CORR-TABLE** for å aktivere ønsket korrekturtabell fra NC-programmet.

Når du skal legge til en korrekturtabell i et NC-program, gjør du følgende:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**
- Trykk på funksjonstasten **VELG NESTE KOR.TABELL**
- Trykk på tabellens funksjonstast, f.eks. **TCS**
- Velg tabell

Hvis du ikke bruker funksjonen **SEL CORR-TABLE**, må du aktivere ønsket tabell før programmet testes eller kjøres.

Slik går du frem uansett driftsmodus:

- Velg ønsket driftsmodus
- Velg ønsket tabell i filbehandlingen.
- > I driftsmodusen **Programtest** får tabellen status S, i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** får den status M.

Aktiver korrekturverdi

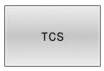
Når du skal aktivere en korrekturverdi i NC-programmet, gjør du som følger:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION / CORRDATA**

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION CORRDATA**



- Trykk på funksjonstast for ønsket korrektur, f.eks. **TCS**
- Angi linjenummer

Korrigeringens virketid

Aktivert korrektur virker fram til programslutt eller til neste verktøybytte.

Med funksjonen **FUNCTION CORRDATA RESET** tilbakestiller du korrekturen.

Redigere korrekturtabell når programmet kjøres

Du kan endre verdien i den aktive korrekturtabellen når programmet kjører. Når korrekturtabellen ikke er aktiv, viser styringen funksjonstastene i grått.

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **ÅPNE KORR. TABELL**.

- Trykk på funksjonstasten for ønsket tabell, f.eks. **KORR. TABELL T-CS**

- Sett funksjonstasten **REDIGER** til **PÅ**
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Endre verdi

> Endrede data blir først aktive etter at korrektur er aktivert på nytt.

10.9 Tilgang til tabellverdier

Program

Med funksjonene **POLARKIN** får du tilgang til tabellverdier:

Med disse funksjonene kan du eksempelvis endre korrekturdataene automatisert ut fra NC-programmet.

Tilgangen til de følgende tabellene er mulig:

- Verktøytabell ***.t**, bare tilgang for å lese
- Korrekturtabell ***.tco**, tilgang for å lese og skrive
- Korrekturtabell ***.wco**, tilgang for å lese og skrive

Tilgangen finner sted på tabellen som aktuelt er aktivt. Her er tilgang for å lese alltid mulig, mens tilgang for å skrive bare er mulig under gjennomgangen. En skrivende tilgang under simuleringen eller under et blokkforløp virker ikke.

Dersom NC-programmet og tabellen oppviser forskjellige målenheter, forvandler styringen verdiene fra **MM** til **INCH** og omvendt.

Lese tabellverdi

Med funksjonen **TABDATA READ** leser du av en verdi fra en tabell og lagrer denne verdien i en Q-parameter.

Avhengig av type kolonne som du avleser, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** til å lagre verdien. Styringen regner tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Styringen leser fra verktøytabellen som er aktiv for øyeblikket. For å lese en verdi fra en korrekturtabell må du først aktivere denne tabellen.

Funksjonen **TABDATA READ** kan du f.eks. bruke for å kontrollere verktøydataene til verktøyet som brukes på forhånd og å forhindre en feilmelding mens programmet kjøres.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

TABDATA
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA**

TABDATA READ
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA READ**
- Legg inn Q-parameter for resultatet

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

CORR-TCS
- Trykk på funksjonstasten for den ønskede tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- Legg inn kolonnens navn

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Legg inn linjenummeret i tabellen

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivere radiuskorrekturtabell
13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	Lagre verdien i linje 5, kolonne DR fra korrekturtabellen i Q1

Skrive tabellverdi

Med funksjonen **TABDATA WRITE** skriver du en verdi fra en Q-parameter i en tabell.

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som overføringsparameter.

For å skrive en korrekturtabell må du aktivere denne tabellen.

Etter en touch-probe-syklus kan du eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA WRITE** for å føre inn en nødvendig verktøykorrektur i korrekturtabellen.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

TABDATA
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Trykk på funksjonstasten for den ønskede tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- Legg inn kolonnens navn

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Legg inn linjenummeret i tabellen

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Legg inn Q-parameter

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivere radiuskorrekturtabell
13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Skriv verdien fra Q1 i linje 3 kolonne DR fra korrekturtabellen

Addere tabellverdi

Med funksjonen **TABDATA ADD** adderer du en verdi fra en Q-parameter til en eksisterende tabellverdi.

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL** eller **QR** som overføringsparameter.

For å skrive en korrekturtabell må du aktivere denne tabellen.

Du kan eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA ADD** for å oppdatere en verktøykorrektur ved en gjentatt måling.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

SPEC FCT
- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

TABDATA
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA**

TABDATA ADDITION
- Trykk på funksjonstasten **TABDATA ADDITION**

CORR-TCS
- Trykk på funksjonstasten for den ønskede tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- Legg inn kolonnens navn

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Legg inn linjenummeret i tabellen

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Legg inn Q-parameter

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

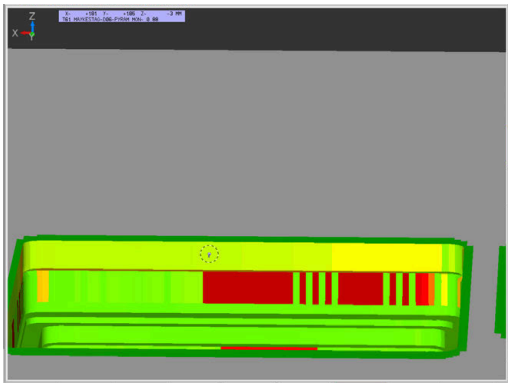
Eksempel

12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"	Aktivere radiuskorrekturtabell
13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	Addere verdien fra Q1 til linje 3 kolonne DR i korrekturtabellen

10.10 Overvåkning av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155)

Bruk

> Følg maskinhåndboken!
> Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.



Med **MONITORING**-funksjonen kan du starte og stoppe komponentovervåkningen fra NC-programmet.

Styringen overvåker den valgte komponenten og avbilder resultatet i farge i et såkalt heatmap på emnet.

Et heatmap fungerer på lignende måte som bildet i et varmebildekamera.

- Grønn: komponenter i definert sikkert område
- Gul: komponenter i advarselssonen
- Rød: komponenter blir overbelastet

Starte monitoring

For å starte overvåkningen av en komponent går du frem på følgende måte:

SPEC FCT
- ▶ Valg av spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- ▶ Valg av programfunksjoner

MONITORING
- ▶ Velg monitoring

MONITORING HEATMAP START
- ▶ Trykk på funksjonstasten **MONITORING HEATMAP START**

VELG
- ▶ Velg komponenter som maskinprodusenten har frigitt

Ved hjelp av Heatmap kan du alltid bare betrakte en komponents avstand. Dersom du starter Heatmap flere ganger etter hverandre, stanser overvåkningen den forrige komponenten.

Avslutte monitoring

Med funksjonen **MONITORING HEATMAP STOP** avslutter du monitoringen.

10.11 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 funksjonstasten **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: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

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	Funksjon
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

5 FUNCTION COUNT RESET	Stille tilbake tellerstand
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Angi det nominelle antallet bearbeidinger
7 LBL 11	Angi hoppmerke
8 L ...	Bearbeiding
51 FUNCTION COUNT INC	Øke tellerstand
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Gjenta bearbeidingen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides
53 M30	
54 END PGM	

10.12 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 funksjonstasten **VELG TYPE** og deretter på funksjonstasten **VIS ALLE**
- Velg fil, og åpne den med funksjonstasten **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 funksjonstasten **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 funksjonstasten **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.

- Trykk på funksjonstasten **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
SLETT 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.

- Trykk på funksjonstasten **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.

- 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.

- Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **SØK**.
- Trykk på funksjonstasten **AKTUELT ORD SØK**.
- Søke etter ord: Trykk på funksjonstasten **SØK**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

Finne vilkårlig tekst

- Valg av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på funksjonstasten **SØK**.
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

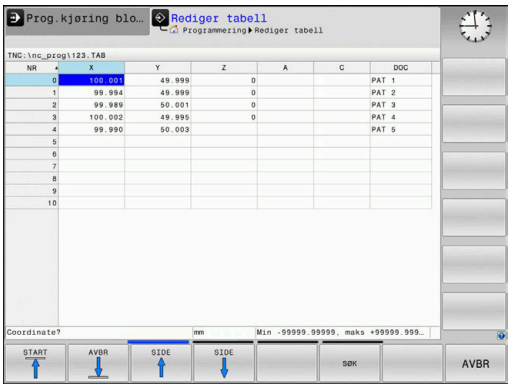
10.13 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **FN 26** til **FN 28**.

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-kommandoer 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 397

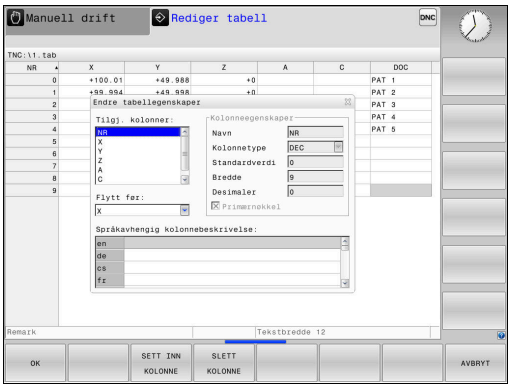
> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i styringen. Når du oppretter en ny tabell, åpner styringen et overlappingsvindu med alle eksisterende tabellmaler.

> 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.

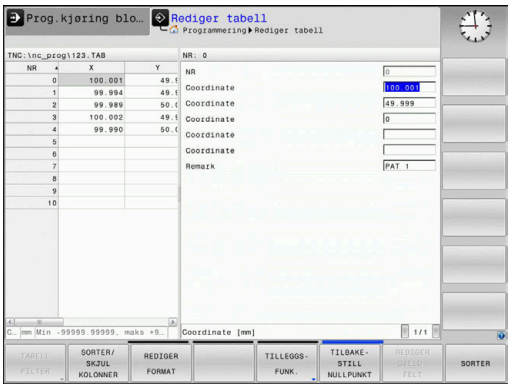
> I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.
>
> Med tastekombinasjonen **CE** og deretter **ENT** stiller 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**

FN 26: TABOPEN – Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 26: TABOPEN** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med **FN 27**, eller for å lese fra denne tabellen med **FN 28**.

> I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny NC-blokk med **FN 26: TABOPEN** 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.

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 27: TABWRITE** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **TABWRITE**-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 **FN 27: TABWRITE** skal bare aktiveres i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
>
> Med funksjonen **FN 18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i.
>
> 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**.

```
53  Q5 = 3.75
54  Q6 = -5
55  Q7 = 7.5
56 FN 27:  TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD – Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 28: TABREAD** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **TABREAD**-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 **FN 28**-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**, den andre verdien i **Q11** og den tredje verdien i **Q12**.

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD 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-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

10.14 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, .

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

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-PULSE

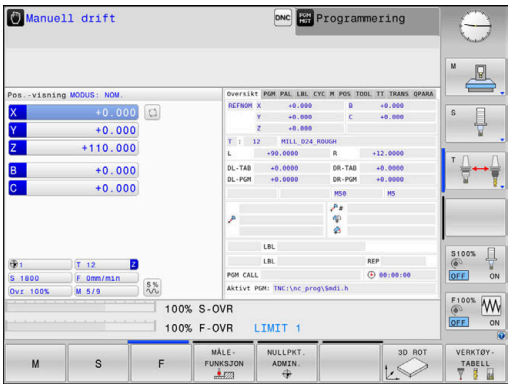
- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definere periodelengde for P-TIME
- Definere turtallsendringen SCALE

> 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

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

- Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

10.15 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 . Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

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

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **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

```
18 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 funksjonstasten **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.

10.16 Forsinkelse FUNCTION DWELL

Programmere forsinkelse

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Fremgangsmåte

Eksempel

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

Eksempel

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **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

10.17 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.

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

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 237

Programmere løfting med definert vektor

Eksempel

```
18 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 funksjonstasten **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

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet.

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 funksjonstasten **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

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

Med funksjonen **FUNCTION LIFTOFF RESET** tilbakestiller du løftingen.

Slik går du frem ved defineringen:

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

- 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	413
M116	Mating av roteringsakser	443
PLANE/M128	Skråfresing	441
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	450
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	444
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	445
M128	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser	446
M138	Velge dreieakser	448
M144	Beregne maskinkinematikk	449
LN-blokker:	Tredimensjonal verktøykorrigering	456

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 431

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 hvis mulig tilbake dreiingen før du slår av
- Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **8 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 **8 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**

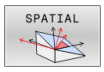
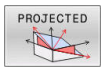
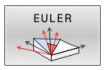
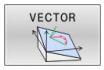
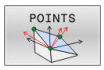
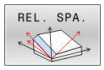
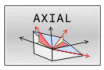
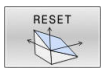
2 Syklus **8 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

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.

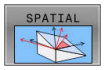
Oversikt

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**	418
	**PROJECTED**	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjons-vinkel **ROT**	420
	**EULER**	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)	422
	**VECTOR**	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	424
	**POINTS**	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	426
	**RELATIV**	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	428
	**AKSIAL**	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**	429
	**TILB.STILL**	Tilbakestille PLANE-funksjon	417

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)

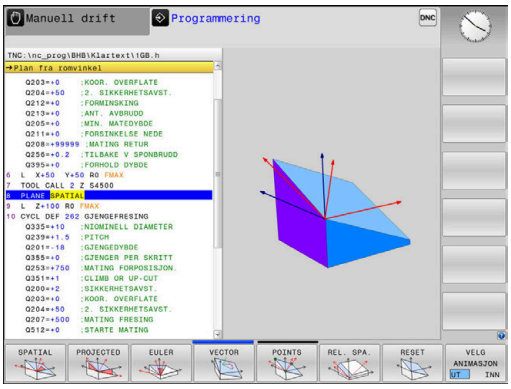
Definere PLANE-funksjon

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.

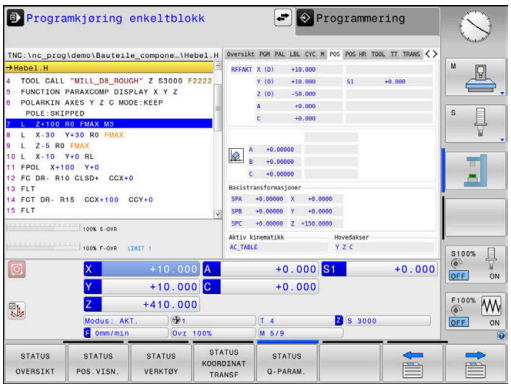
Velge funksjon ved aktiv animasjon

- 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.



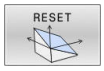
Tilbakestille PLANE-funksjon

Eksempel

```
25 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", Side 432

- Trykk på **SLUTT**-tasten

> Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreiingen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **19**) (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.
>
> **Ytterligere informasjon:** Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

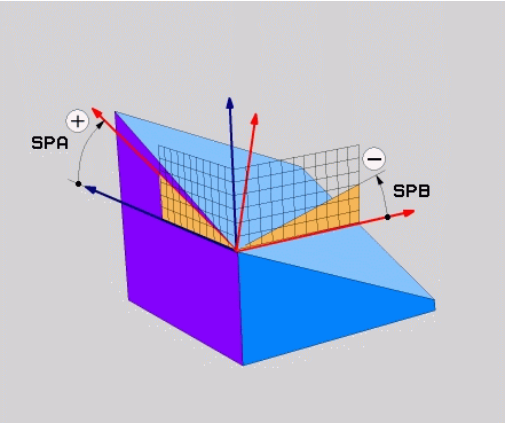
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer i emnekoordinatsystemet som ikke er dreid (**dreierekkefølge A-B-C**).

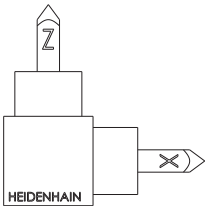
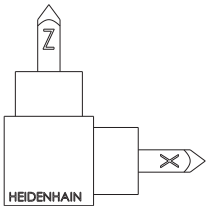
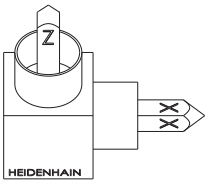
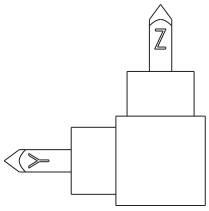
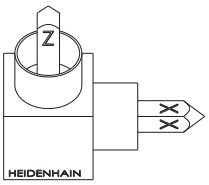
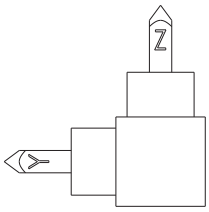
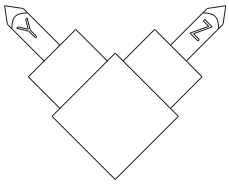
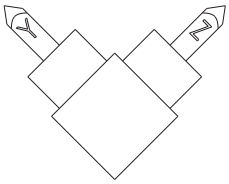
De fleste brukere går ut fra tre roteringer som bygger på hverandre, i motsatt rekkefølge (**dreierekkefølge C-B-A**).

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

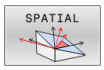
Merknader til programmeringen:

- 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 **19**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **19** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 431

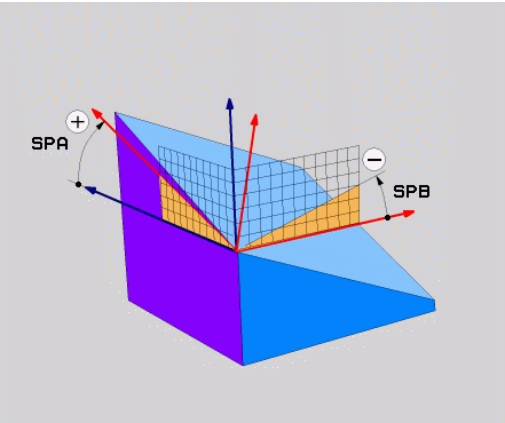
Inndataparametere

Eksempel

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

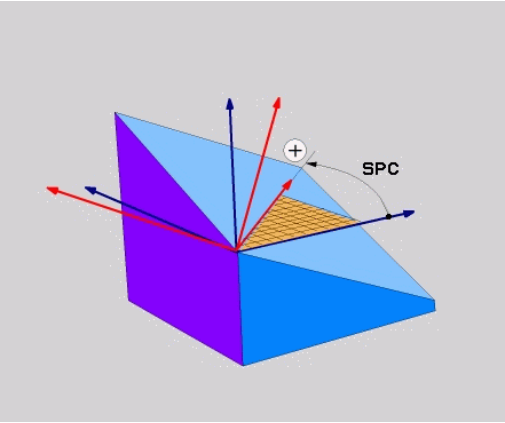


- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt akse X (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt akse Y (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt akse Z (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 431



Forkortelser som er brukt

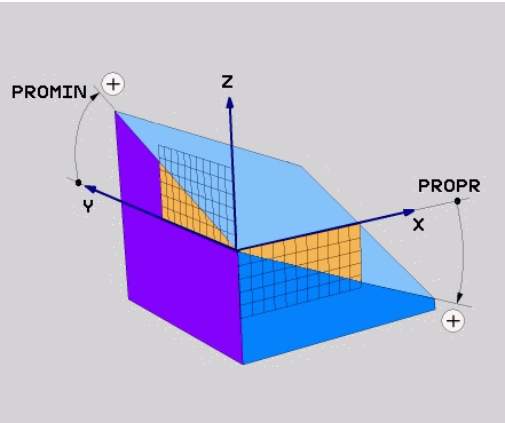
Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = tredimensjonal
SPA	**sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen (ikke dreid)
SPB	**sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen (ikke dreid)
SPC	**sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen (ikke dreid)



Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

Bruk

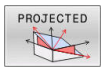
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.



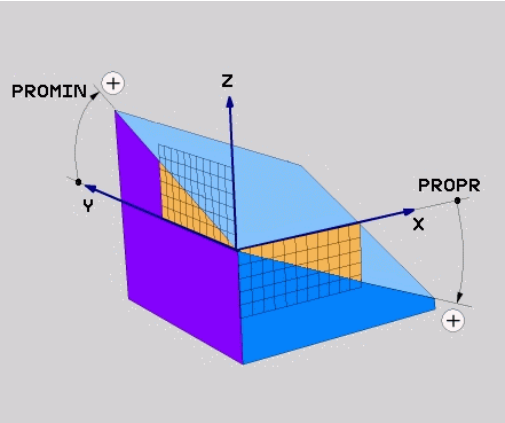
Merknader til programmeringen:

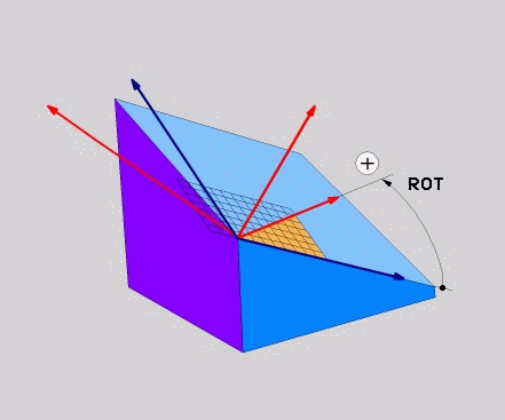
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettvinklet koordinatsystem. Det er bare hos rettvinklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettvinklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 431

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**). 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 431





Eksempel

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

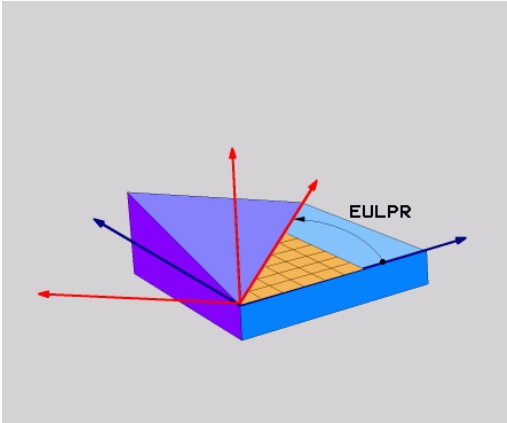
Forkortelser som er brukt:

PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	Principal plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

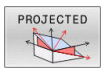
Bruk

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.



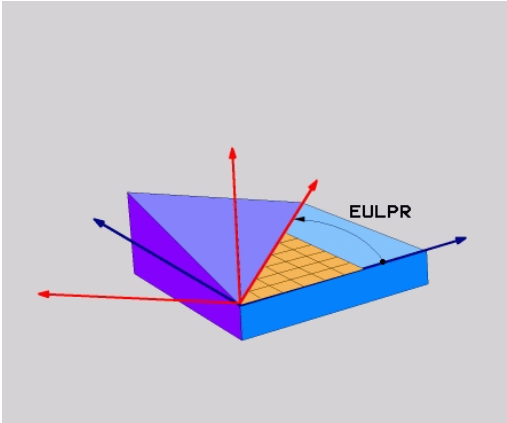
> Posisjoneringsatferden kan velges.
> **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 431

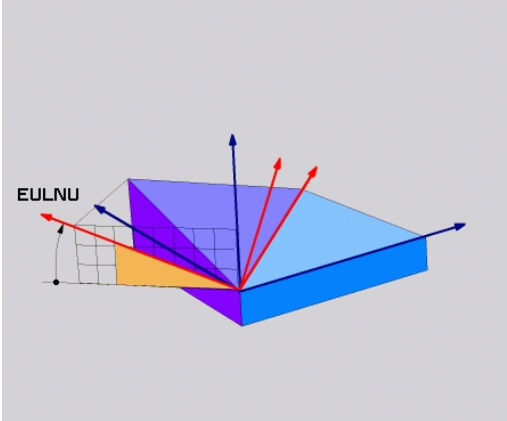
Inndataparametere



- **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**). 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 431



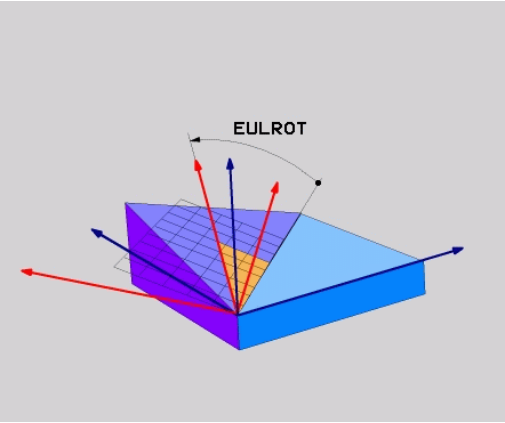


Eksempel

```
5 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

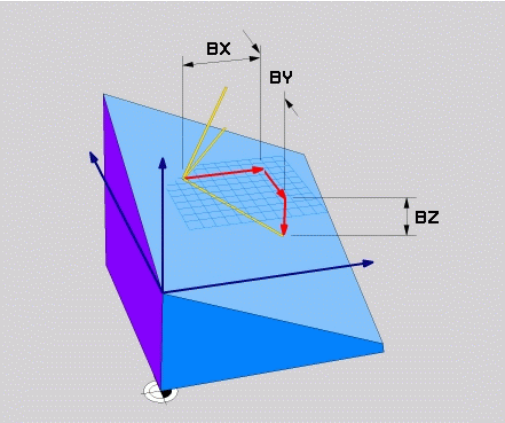


Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

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 431

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.

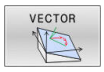
Styringens standardmessige korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Basisvektoren blir projisert langs normalvektoren i arbeidsplanet (definert av normalvektoren)

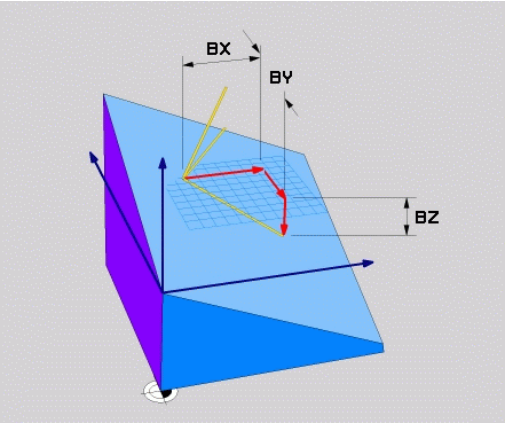
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

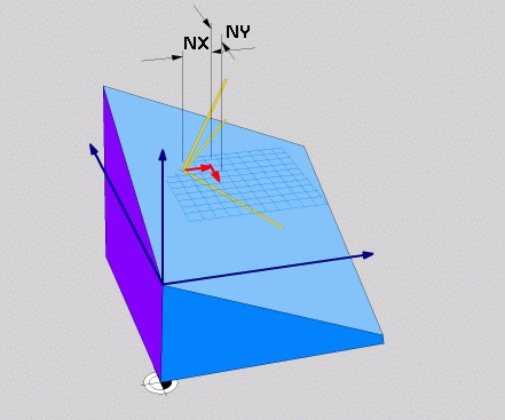
- Når normalvektoren ikke har noen X-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige X-aksen
- Når normalvektoren ikke har noen Y-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige Y-aksen

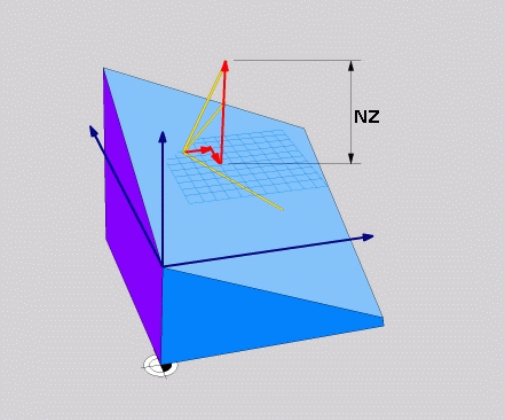
Inndataparametere



- **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 431







Eksempel

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

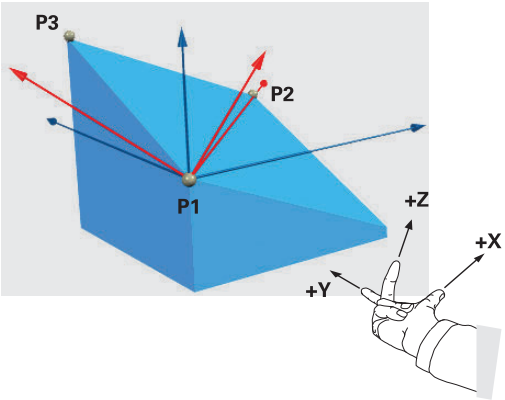
Forkortelser som er brukt

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

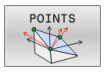
Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



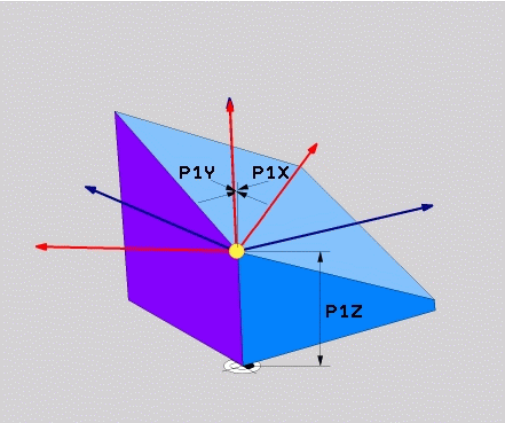
Merknader til programmeringen:

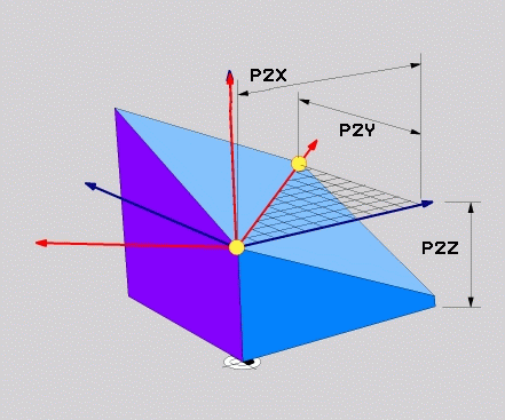
- De tre punktene definerer helningen og retningen på planet. Styringen endrer ikke posisjonen til det aktive nullpunktet ved **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 og punkt 2 fastsetter orienteringen til den dreide hovedaksen (ved verktøyakse Z).
- Punkt 3 definerer helningen til det dreide arbeidsplanet. Orienteringen 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 1 og punkt 2 (høyrehåndsregelen).
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 431

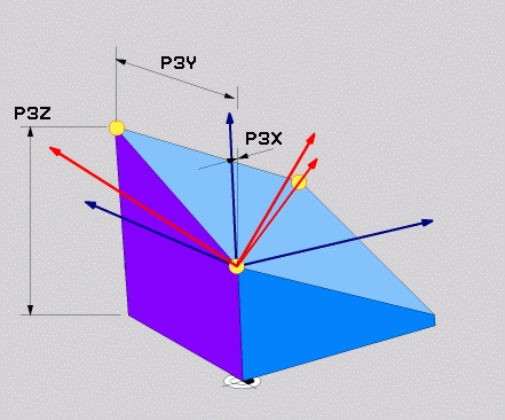
Inndataparametere



- **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 431







Eksempel

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

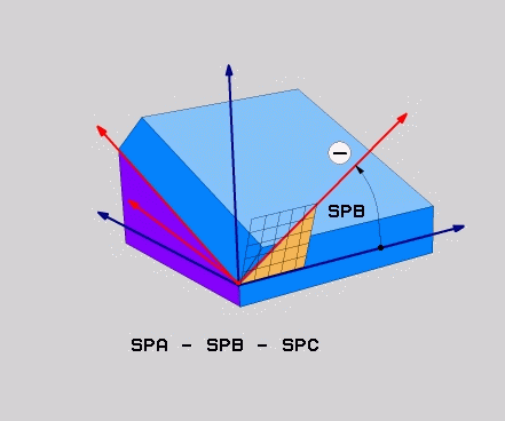
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV

Bruk

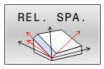
Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



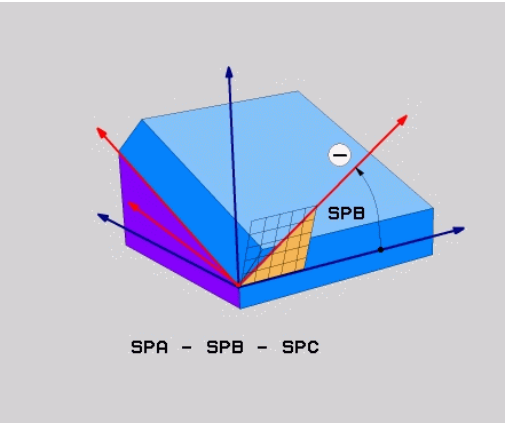
Merknader til programmeringen:

- 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 431

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 431



Eksempel

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

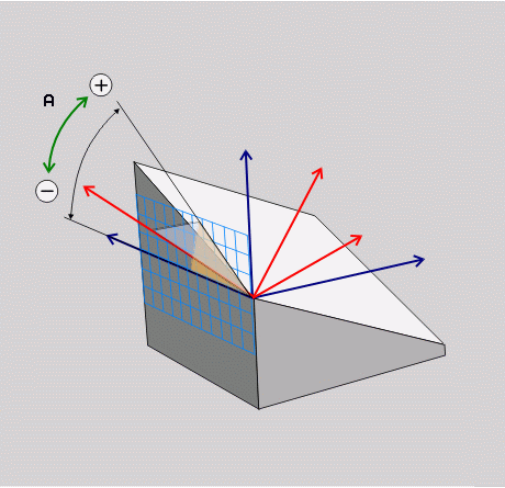
Forkortelser som er brukt

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**.

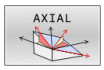
Merknader til programmeringen:

- 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.

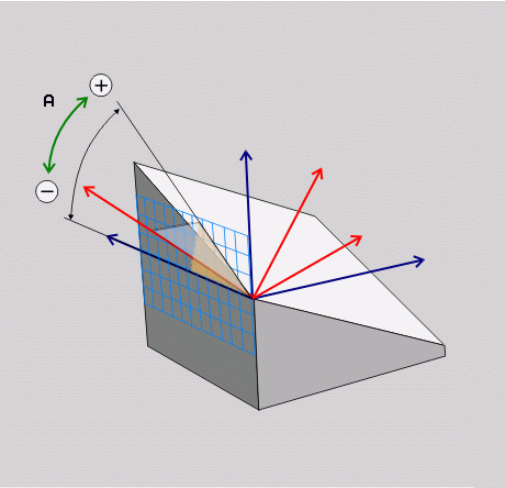
Inndataparametere

Eksempel

```
5 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 431



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 **8 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!

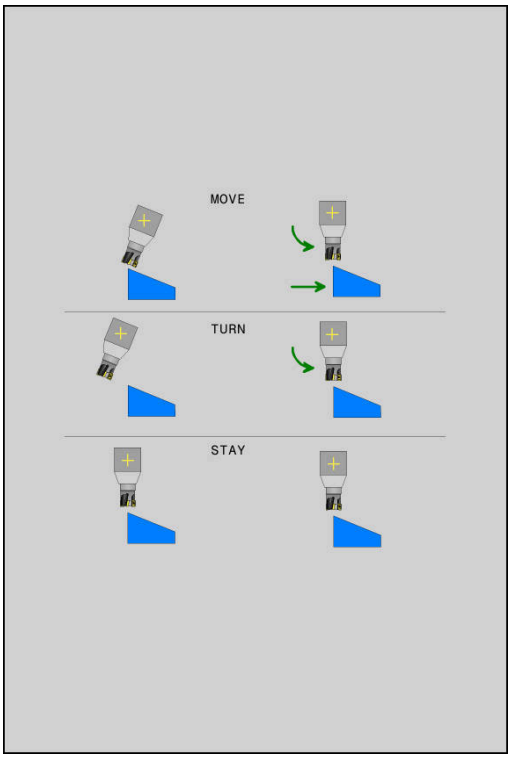
- ▶ Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1. Syklus **8 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 **8 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

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan styringen skal dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene. Inntasting er helt nødvendig.



Styringen gjør det mulig å dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene:

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke den relative posisjonen mellom emnet og verktøyet.
- > Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres.
- > Styringen utfører **ikke** en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

- ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

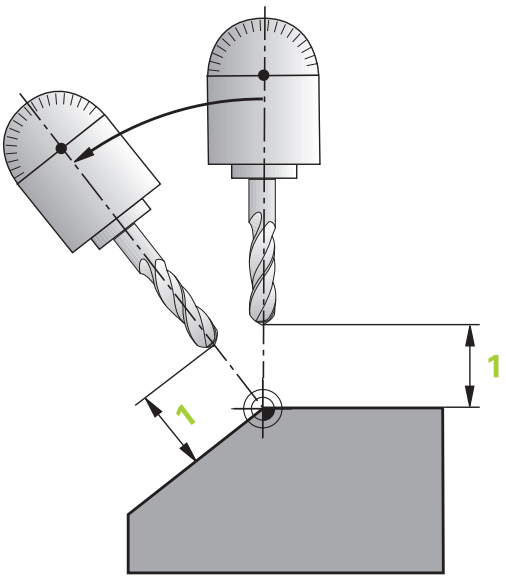
Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parametrene **Avstand roter.pkt fra verkt.spiss** og **mating? F=** som er forklart nedenfor.

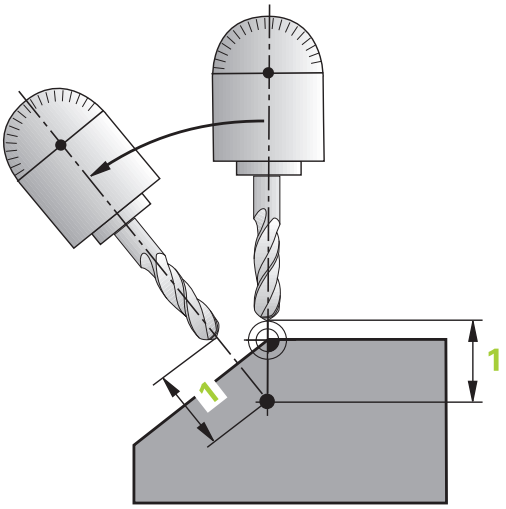
Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

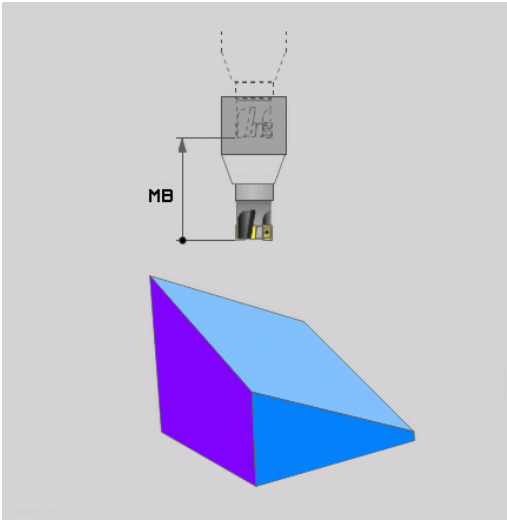
Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra **TOOL CALL**-blokk).

> 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!

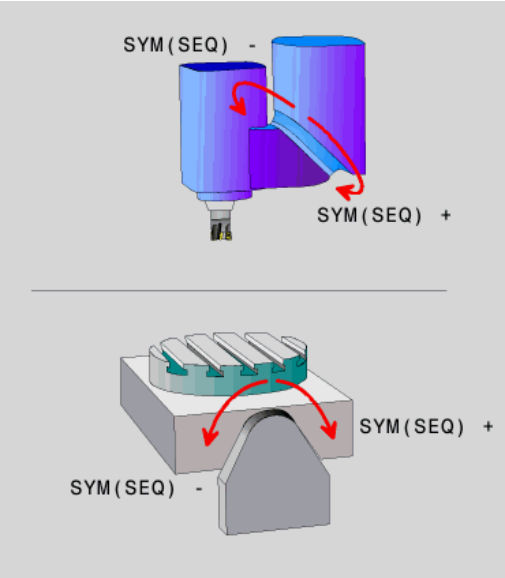
- Programmer en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreiing med **STAY**. Under arbeidet beregner styringen posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparametrene **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°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posisjoner roteringsaksen med verdiene som er beregnet av styringen.
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-



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.

Det er valgfritt om du vil angi **SYM** eller **SEQ**.

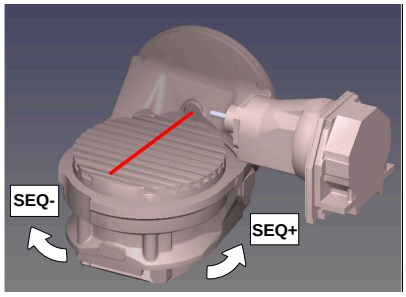
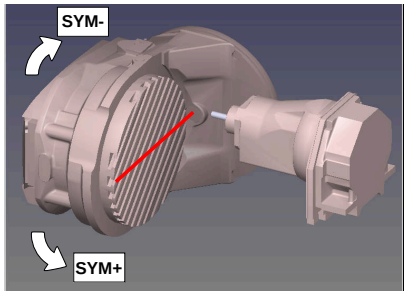
SEQ utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen) Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk 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:

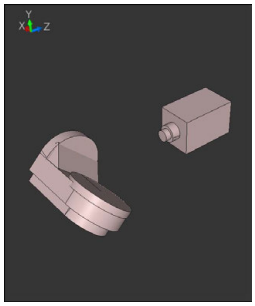
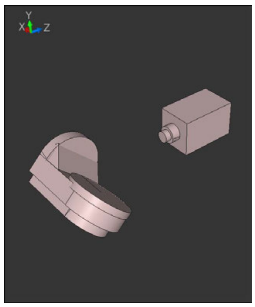
1. Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
3. En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
4. Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempler

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

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.

Utvalg av transformasjonsmåter

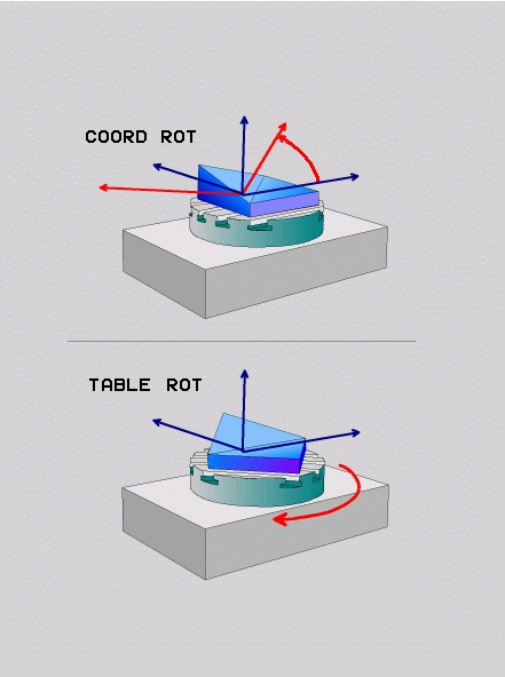
Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

Det er valgfritt om du vil angi **COORD ROT** eller **TABLE ROT**.

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.



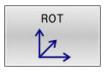
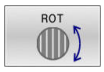
Merknader til programmeringen:

- 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 en 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

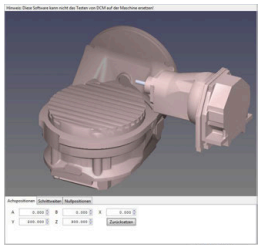
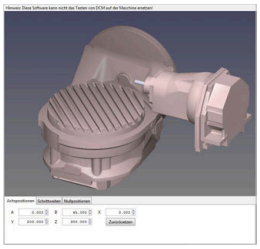
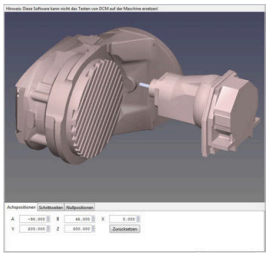
Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

Eksempel

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Forposisjonere roteringsakse
7 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

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

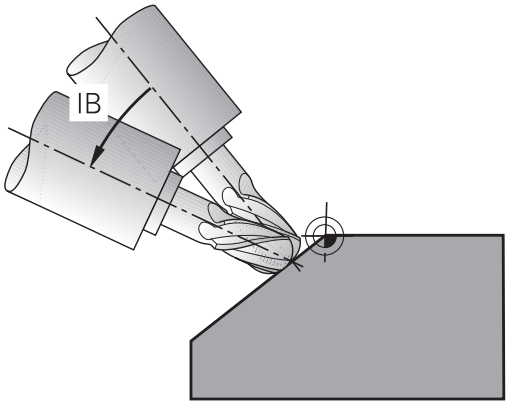
Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

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 via normalvektorer



> Skråfresing i det dreide planet er bare mulig med radiusfresere. Med 45°-dreiehoder og -dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Bruk **FUNCTION TCPM**.
>
> **Mer informasjon:** "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 450

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

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 L IB-17 F1000	Stille inn skråfresvinkel
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Skråfresing via normalvektorer

> I **LN**-blokken skal det bare være definert en retningsvektor, og skråfresvinkelen defineres via denne retningsvektoren (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktøyretningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Aktiver M128.
- Kjør NC-programmet med LN-blokker der verktøyretningen er definert per vektor

Eksempel

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Stille inn skråfresvinkel via normalvektor
...	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 448
- 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 rotasjonsakse optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

M126 virker kun for moduloakser.

For moduloakser begynner akseposisjonen på startverdien 0° etter at modulolengden på 0°-360° er overskredet. Dette gjelder for mekaniske akser som kan dreies uendelig.

For akser som ikke er moduloakser, er maksimal dreiing mekanisk begrenset. Rotasjonsaksens posisjonsvisning kobler ikke tilbake til startverdien, f.eks. 0°-540°.

Maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401) fastlegger standard adferd ved posisjonering av roteringsaksene. Den innvirker bare på roteringsaksene hvis posisjonsvisning er begrenset til et arbeidsområde på under 360°. Når parameteren er inaktiv, kjører styringen den programmerte avstanden fra aktuell posisjon til nominell posisjon. Når parameteren aktiv, kjører styringen til den nominelle posisjonen på korteste avstand (selv uten **M126**).

Fremgangsmåte uten M126:

Uten **M126** kjører styringen en roteringsakse en lang avstand. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°.

Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med **M126** kjører styringen 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.

M127 og en programslutt tilbakestiller **M126**.

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

```
L M94
```

Eksempel: Reduser den viste verdien for C-aksen

```
L M94 C
```

Eksempel: Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien

```
L C+180  FMAX M94
```

Funksjon

M94 er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

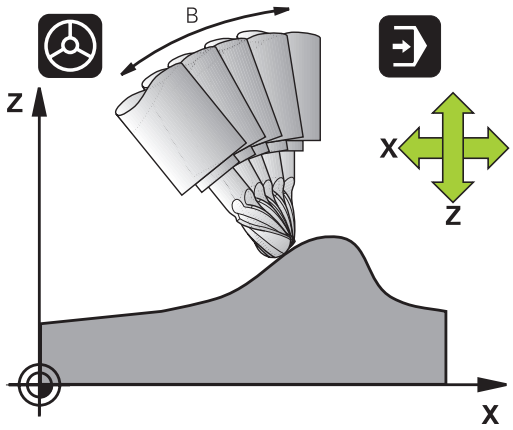
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

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 kun utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene.

Hvis du vil endre roteringsaksens 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 **TOOL CALL**-blokk.
- For å unngå skader på konturen bør du bare bruke kulefres med **M128**.
- Verktøylengden må henvise til kulesentrumet til Kulefres
- Når **M128** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i statusindikatoren.

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 **RL/RR**, posisjonerer styringen roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing,).

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)", Side 456

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 kun en mating på 1000 mm/min:

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  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**, **TCPM** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparametrene.

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.

```
L Z+100 R0 FMAX 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 roteringsaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

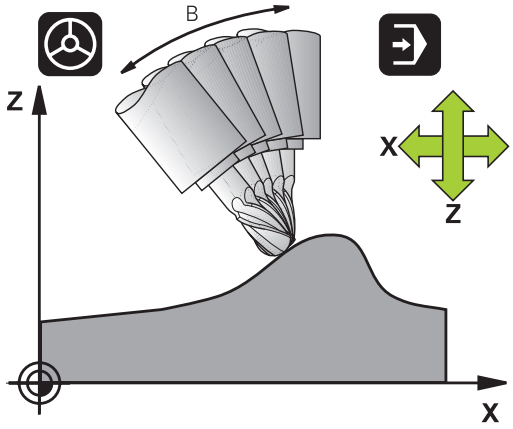
M144 er aktiv fra blokkstart. **M144** fungerer ikke i kombinasjon med **M128** eller ved dreiing av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

Funksjon

Følg maskinhåndboken!
Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.



FUNCTION TCPM er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser. Du kan selv definere virkemåten til ulike funksjoner med **FUNCTION TCPM**:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP** / **F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Valgfritt valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Maksimal mating, som styringen utfører kompenseringsbevegelsene med i de lineære aksene: **F**

Når function **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen

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.

Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **FUNCTION TCPM** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- Ved planfresing må du bare bruke Kulefres for å unngå at konturen skades. Ved bruk sammen med andre verktøyformer bør du kontrollere NC-programmet med hensyn til mulige konturskader ved hjelp av den grafiske simuleringen.

Definere FUNKSJON TCPM

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velge programmeringshjelp

FUNCTION TCPM

- Velg funksjonen **FUNKSJON TCPM**

Slik virker den programmerte matingen

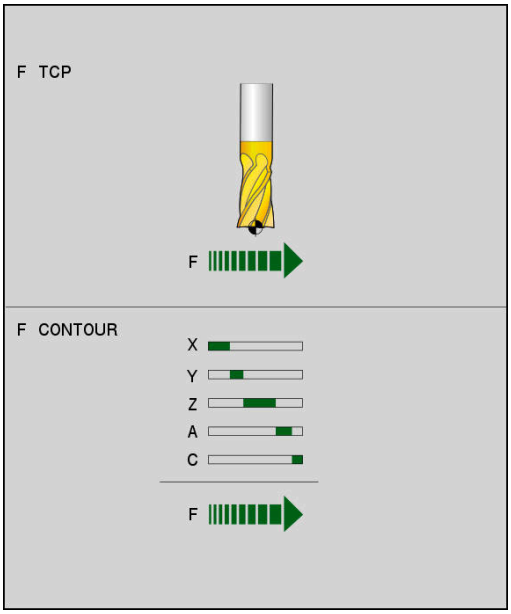
Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:

F TCP

- **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**t**ool **c**enter **p**oint) og emnet.

F CONTOUR

- **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.



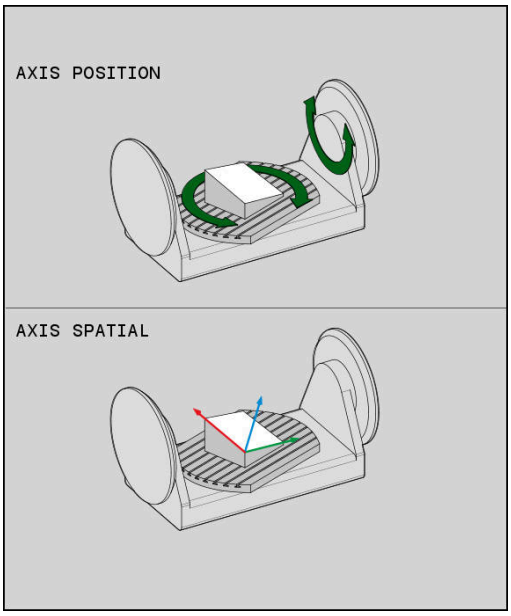
Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matingen refererer til verktøyspissen.
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matingen tolkes som banemating.
...	

Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Maskiner med 45°-dreiehoder eller 45°-dreiebord har til nå ikke hatt enkel mulighet for innstilling av skråfresvinkel eller verktøyorientering på grunnlag av koordinatsystemet (romvinkelen) som er aktivt i øyeblikket. Denne funksjonen har bare kunnet realiseres via eksternt opprettede NC-programmer med flate-normalvektorer (LN-blokker).

Styringen har følgende funksjoner:



AXIS POSITION

- **AXIS POS** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksen.

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som romvinkler.

Merknader til programmeringen:

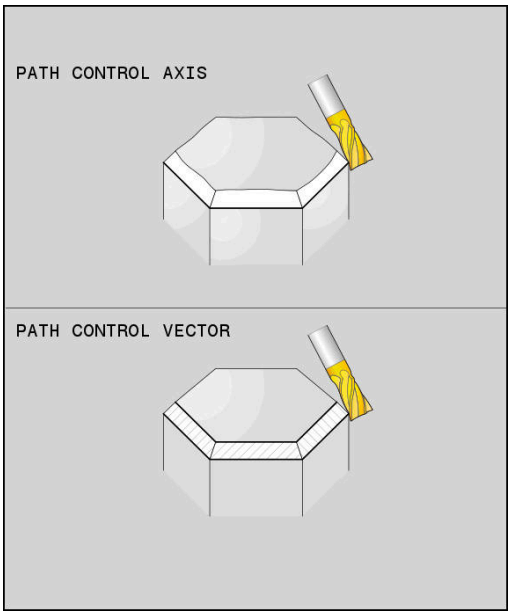
- Funksjonen **AXIS POS** er hovedsakelig egnet i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvinklet. Bare når de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen til arbeidsplanet korrekt (f.eks. programmert ved hjelp av et CAM-system), kan du bruke **AXIS POS** med avvikende maskinkonsepter (f.eks. 45°-dreiehoder).
- Ved hjelp av funksjonen **AXIS SPAT** definerer du romvinkelen som referer til (ev. det dreide) koordinatsystemet som er aktivt for øyeblikket. De definerte vinklene fungerer dermed som inkrementelle romvinkler. Du må alltid programmere alle tre romvinkler i den første posisjoneringsblokken etter **AXIS SPAT**-funksjonen, også ved romvinkler på 0°.

Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler.
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler.
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel). Definere romvinkel A og C med 0.
...	

Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon

Med funksjonen bestemmer du hvordan verktøyorienteringen skal interpolere mellom programmert start- og målposisjon:



PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestemmer at rotasjonsaksene mellom start- og målposisjon interpolerer lineært. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**), er ikke nødvendigvis jevn og avhenger av maskinkinematikken.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestemmer at verktøyorienteringen i NC-blokken alltid skal være på planet som ble fastsatt med start- og sluttorientering. Hvis vektoren ligger på dette planet mellom start- og sluttposisjon, vil fresingen generere en jevn flate med verktøyomfanget (**rundfresing**).

I begge tilfeller vil det programmerte verktøynullpunktet bevege seg på en linje mellom start- og målposisjon.

> For å oppnå en kontinuerlig fleraksebevegelse kan du definere syklus **32** med en **toleranse for roteringsakser**.
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

PATHCTRL AXIS

I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL AXIS** med små orienteringsendringer for hver NC-blokk. Vinkelen **TA** i syklus **32** kan dermed være stor.

Du kan bruke **PATHCTRL AXIS** både ved planfresing og rundfresing.

Mer informasjon: "Kjøre CAM-programmer", Side 466

> HEIDENHAIN anbefaler varianten **PATHCTRL AXIS**. Denne muliggjør en jevn bevegelse, noe som er en fordel for materialets overflate.

PATHCTRL VECTOR

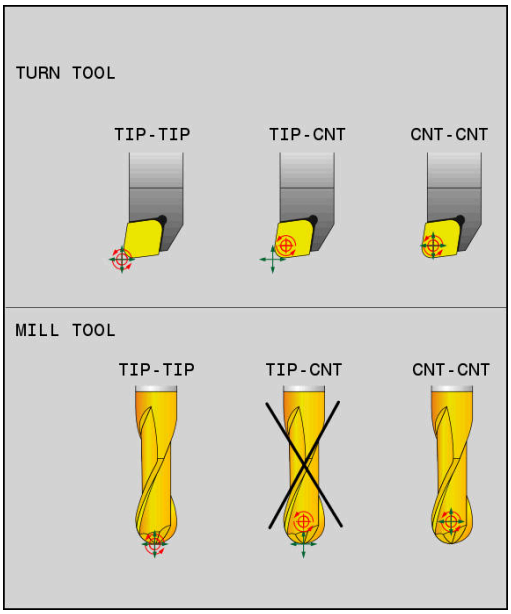
I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL VECTOR** med store orienteringsendringer for hver NC-blokk.

Eksempel

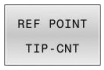
...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Rotasjonsaksene interpoleres lineært mellom start- og målposisjon for NC-blokken.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR	Rotasjonsaksene interpoleres slik at verktøyvektoren i NC-blokken alltid ligger i planet som ble fastsatt med start- og målorientering.
...	

Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer verktøynullpunkt og roteringssentrum:



- **REFPNT TIP-TIP** posisjonerer til (den teoretiske) verktøyspissen. Roteringssentrum er også i verktøyspissen.



- **REFPNT TIP-CENTER** posisjonerer til verktøyspissen. Roteringssentrum er sentrum av skjæreradiusen.

- **REFPNT CENTER-CENTER** posisjonerer til sentrum av skjæreradiusen. Roteringssentrum er også sentrum av skjæreradiusen.

Angivelsen av nullpunktet er valgfritt. Hvis du ikke angir noe, bruker styringen **REFPNT TIP-TIP**.

REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** tilsvarer standardatferden til **FUNCTION TCPM**. Du kan bruke alle sykluser og funksjoner som også har vært tillatt hittil.

REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** er hovedsakelig laget for å brukes med dreieverktøy. Her sammenfaller ikke dreiepunktet og posisjoneringspunktet. Ved en NC-blokk blir dreiepunktet (sentrum av skjæreradiusen) holdt på plass, men verktøyspissen er ikke lenger i utgangsposisjonen ved slutten av blokken.

Hovedmålet med valget av dette nullpunktet er å kunne dreie komplekse konturer i dreiemodus med aktiv radiuskorrektur og samtidig oppstilling av dreieakser (simultandreiing). Denne funksjonen er bare beregnet for bruk når styringen er i dreiemodus (alternativ nr. 50). Dette programvarealternativet blir for tiden bare støttet av TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

Du kan bruke varianten **REFPNT CENTER-CENTER** til å utføre CAD-CAM-genererte NC-programmer med et verktøy som er målt på spissen. Disse programmene vises med midtpunktbaner for skjæreradius.

Denne funksjonaliteten var hittil bare mulig å oppnå ved å forkorte verktøyet med **DL**. Varianten med **REFPNT CENTER-CENTER** har den fordelen at styringen kjenner til den faktiske verktøylengden .

Hvis du programmerer lommefresesykluser med **REFPNT CENTER-CENTER**, viser styringen en feilmelding.

Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i verktøyspissen
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i sentrum av skjæreradiusen
...	

Tilbakestille FUNCTION TCPM

- Bruk **FUNCTION RESET TCPM** hvis du vil tilbakestille funksjonen målrettet i et NC-program.

> Hvis du velger et nytt NC-program i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**, stiller styringen automatisk tilbake funksjonen **TCPM**.

Eksempel

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Tilbakestill FUNCTION TCPM
...	

11.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)

Innføring

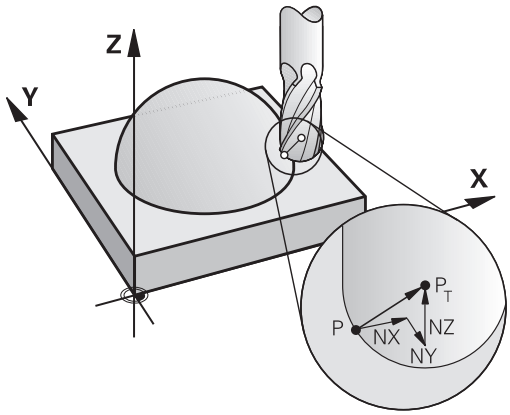
Styringen kan utføre en tredimensjonal verktøykorrigering (3D-korrigering) for lineære blokker. I tillegg til koordinatene X,Y og Z for det lineære sluttpunktet må disse NC-blokkene også inneholde komponentene NX, NY og NZ for flatenormalvektoren.

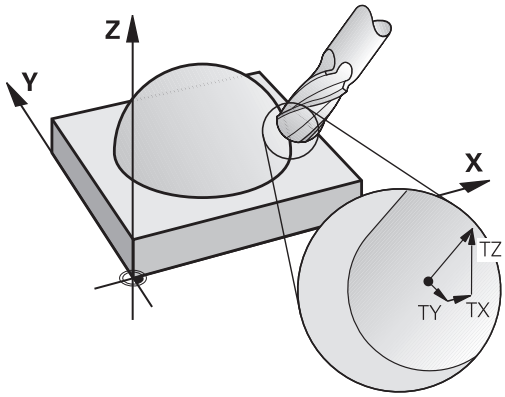
Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", Side 458

Hvis du ønsker å utføre en verktøyorientering, må disse NC-blokkene i tillegg inneholde enda en normert vektor med komponentene TX, TY og TZ som definerer verktøyorienteringen.

Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", Side 458

Du må beregne det lineære sluttpunktet, komponentene i flatenormalene og komponentene for verktøyorienteringen med et CAM-system.





Anvendelsesområder

- Ved bruk av verktøy med mål som ikke samsvarer med de målene som er beregnet av CAM-systemet (3D-korrigering uten definisjon av verktøyorienteringen).
- Planfresing: Korrigering av fresgeometrien i retning mot flatenormalene (3D-korrigering uten og med definisjon av verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med fremsiden av verktøyet.
- Rundfresing: Korrigering av fresradius loddrett på bevegelsesretningen og loddrett på verktøyretningen (tredimensjonal radiuskorrigering med definisjon for verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med sideflaten av verktøyet.

Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: M107

Standard fremgangsmåte

Ved positive verktøykorrigeringer er det fare for å skade programmerte konturer. Ved NC-programmer med flatenormalblokker kontrollerer styringen om det oppstår kritiske toleranser på grunn av verktøykorrigeringene og viser i så fall en feilmelding.

Ved rundfresing viser styringen i følgende tilfelle en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Ved planfresing viser styringen i følgende tilfeller en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Fremgangsmåte med M107

Med **M107** undertrykker styringen feilmeldingen.

Funksjon

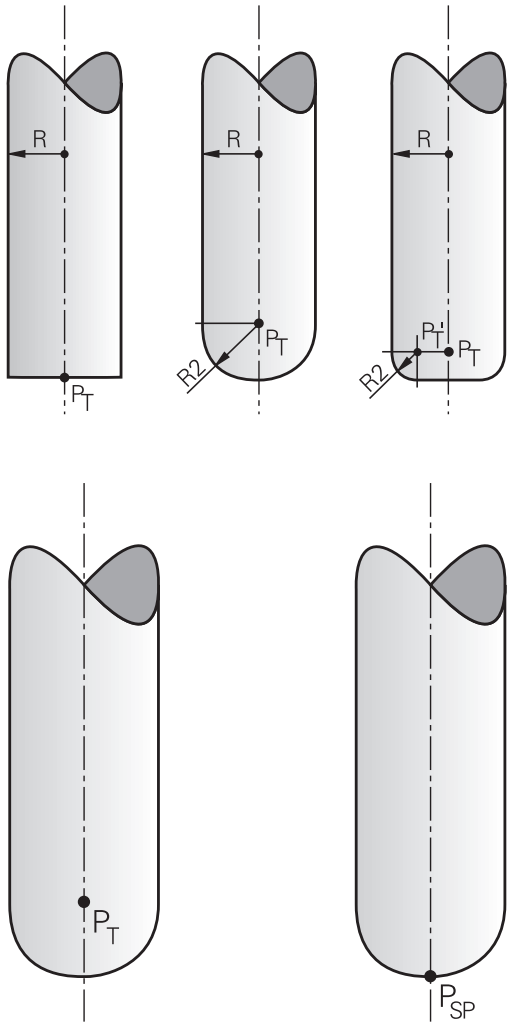
M107 aktiveres ved blokkslutt.

M107 tilbakestilles med **M108**.

> Med funksjonen **M108** kan du kontrollere radiusen til et søsterverktøy selv når tredimensjonal verktøykorrigering ikke er aktiv.

Definisjon av en normert vektor

En normert vektor er en matematisk størrelse som har en verdi på 1, og som kan ha en hvilken som helst retning. Ved LN-blokker trenger styringen inntil to normerte vektorer, én for retningen til flatenormalen og i tillegg en (valgfri) for å bestemme retningen på verktøyorienteringen. Retningen til flatenormalene defineres med komponentene NX, NY og NZ. Ved ende- og Kulefres peker den loddrett bort fra emneoverflaten og mot verktøynullpunktet PT. En torusfres har begge mulighetene PT eller PT' (se illustrasjonen). Retningen til verktøyorienteringen er definert med komponentene TX, TY og TZ.



Merknader til programmeringen:

- NC-syntaksen må ha rekkefølgen X,Y, Z for posisjonen og NX, NY, NZ, samt TX, TY, TZ for vektorene.
- NC-syntaksen til LN-blokkene må alltid inneholde alle koordinatene og alle flatenormalene, selv om verdiene ikke har forandret seg i forhold til forrige NC-blokk.
- For å unngå mulige matebrudd under bearbeidingen må vektorene beregnes og vises nøyaktig (minst 7 desimaler er anbefalt).
- 3D-verktøykorrigering ved hjelp av flatenormalvektorer har en innvirkning på koordinatangivelsene i hovedaksene X, Y, Z.
- Hvis du bytter til et verktøy med et overmål (positiv deltaverdi), vil styringen vise en feilmelding. Du kan overstyre feilmeldingen med funksjonen **M107**.
- Styringen advarer ikke mot mulige konturskader som kan oppstå på grunn av overmål på verktøy, med en feilmelding.

Tillatte verktøyformer

De tillatte verktøyformene definerer du i verktøytabellen med verktøyradiene **R** og **R2**:

- Verktøyradius **R**: mål fra verktøyets sentrum til verktøyets ytterside
- Verktøyradius 2 **R2**: avrundingsradius fra verktøyspissen til verktøyets ytterside

Verdien til **R2** bestemmer formen på verktøyet:

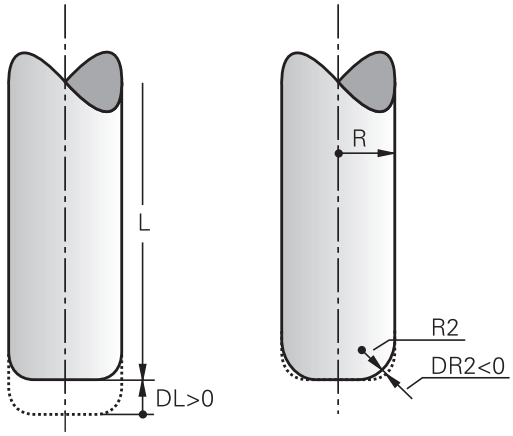
- **R2** = 0: endefres
- **R2** > 0: fres med hjørneradius (**R2** = **R**: Kulefres)

Disse verdiene danner også grunnlaget for koordinatene til verktøynullpunktet **PT**.

Bruke andre verktøy: deltaverdier

Når du tar i bruk verktøy som har andre mål enn de opprinnelig monterte verktøyene, må du legge inn differansene for lengde og radius som deltaverdier i verktøytabellen eller i NC-programmet:

- Positiv deltaverdi **DL, DR**: Verktøymålene er større enn målene på originalverktøyet (toleranse).
- Negativ deltaverdi **DL, DR**: Verktøymålene er mindre enn målene på originalverktøyet (undermål).



Styringen korrigerer deretter verktøyposisjonen med summen av deltaverdiene fra verktøytabellen og den programmerte verktøykorrekturen (verktøyoppkall eller korrekturtabell).

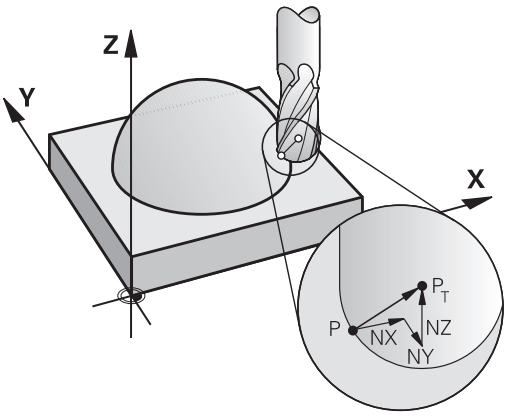
Med **DR 2** kan du forandre avrundingsradiusen til verktøyet og dermed ev. også verktøyformen.

Hvis du vil arbeide med **DR 2**, gjelder følgende:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: endefres
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: fres med hjørneradius
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Kulefres

3D-korrigering uten TCPM

Styringen utfører en 3D-korrigering ved bearbeidinger med tre akser hvis NC-programmet ble vist med flatenormaler. Radiuskorrigeringen **RL/RR** og **TCPM** eller **M128** må være inaktiv. Styringen forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).



> 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 465

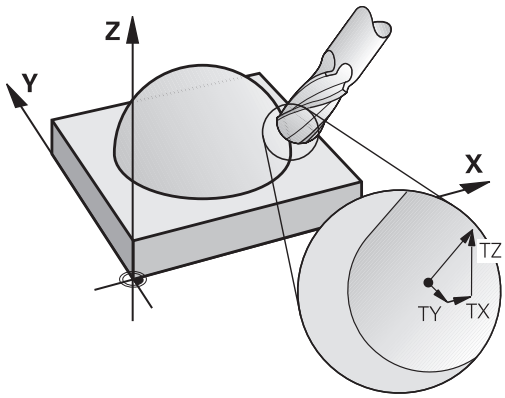
Eksempel: blokkformat med flatenormaler

```
1 LN  X+31.737 Y+21.954  Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
   NZ-0.8764339 F1000  M3
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenter i flatenormalene
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-korrigering med TCPM

Planfresing er en bearbeiding med fremsiden av verktøyet. Hvis NC-programmet inneholder flatenormaler og **TCPM** eller **M128** er aktiv, utføres det en 3D-korrigering ved bearbeidingen med 5 akser. Radiuskorrigeringen RL/RR må ikke være aktiv. Styringen forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).



> 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 465

Hvis det ikke er definert en verktøyorientering i **LN**-blokken, holder styringen verktøyet loddrett mot verktøykonturen ved aktiv **TCPM**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 446

Hvis det i **LN**-blokken er definert en verktøyorientering **T** og M128 (eller **FUNKSJON TCPM**) samtidig er aktiv, posisjonerer styringen roteringsaksene til maskinen automatisk slik at verktøyet får den forhåndsinnstilte verktøyorienteringen. Hvis du ikke har aktivert **M128** (eller **FUNKSJON TCPM**), ignorerer styringen retningsvektoren **T**, selv om denne er definert i **LN**-blokken.

> Følg maskinhåndboken!
>
> Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

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**

Eksempel: blokkformat med flatenormaler uten verktøyorientering

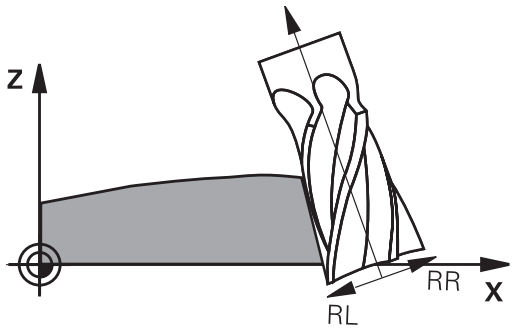
```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Eksempel: blokkformat med flatenormaler og verktøyorientering

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
NX, **NY**, **NZ**:	Komponenter i flatenormalene
TX, **TY**, **TZ**:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)



Styringen forskyver verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen, og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer summen av deltaverdiene **DR** (verktøytabell og NC-program). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **RL/RR** (se illustrasjon, bevegelsesretning Y+). For at styringen skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** eller **TCPM**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 446

Styringen posisjonerer da roteringsaksene automatisk på maskinen, slik at verktøyet får den angitte verktøyorienteringen med den aktive korrigeringen.

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 465

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**

Du kan definere verktøyorienteringen på to måter:

- I LN-blokken ved å angi komponentene TX, TY og TZ.
- I en L-blokk ved å angi koordinatene for roteringsaksene.

Eksempel: Blokkformat med verktøyorientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
TX, **TY**, **TZ**:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
RR:	Korrigering av verktøyradius
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Eksempel: Blokkformat med roteringsakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Linje
X, **Y**, **Z**:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
B, **C**:	Koordinatene for roteringsaksene til verktøy-orienteringen
RL:	Radiuskorrigering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

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 funksjonstasten **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**.

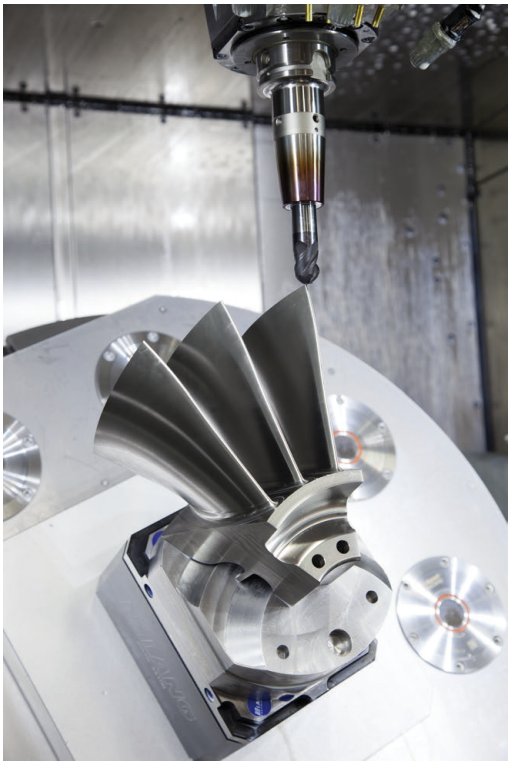
Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, er tolkningen av de programmerte banene som kontur, aktiv for alle 3D-korrekturer frem til funksjonen slås av igjen.

11.7 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. På den måten 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 620danner grunnlaget for dette. På den måten kan styringen også bruke 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.

> Innenfor **BLK FORM FILE**-syntaksen kan du integrere 3D-modeller i STL-format som råemne og ferdigdel.
> **Mer informasjon:** "Definere råemne: BLK FORM ", Side 90

- **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 desimaler kan føre til forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med svært store radier (små krumninger), f.eks. former innenfor bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv desimaler ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstprogrammering).
- 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 **32** slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Ta merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus **32** til følge.
- 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 en realitetsnær grafisk simulering kan du bruke 3D-modeller i STL-format som råemne og ferdigdel.
  Mer informasjon: "Definere råemne: BLK FORM ", Side 90
- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke inndelingsfunksjonen til styringen
  Mer informasjon: "Dele in NC-programmer", Side 197
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til styringen
  Mer informasjon: "Sette inn kommentar", Side 193
- For bearbeiding av boringer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til styringen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering", Side 133
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

Eksempel: variable matedefinisjoner

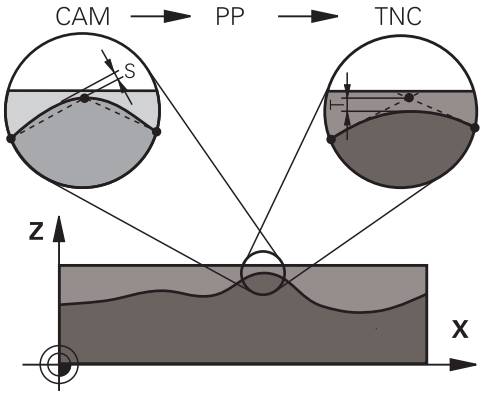
1 Q50 = 7500	POSISJONERE MATING
2 Q51 = 750	MATING DYBDE
3 Q52 = 1350	MATING FRESING
...	
25 L Z+250 R0 FMAX	
26 L X+235 Y-25 FQ50	
27 L Z+35	
28 L Z+33.2571 FQ51	
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52	
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311	
...	

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 **32** bruker du en 1,3- til 3-dobbelt 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:

- **Skrubbing med preferanse for hastighet:**
  Bruk høyere verdier for buefeil og passende toleranser i syklus **32**. 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 **32**: 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 **32**. 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 **32**: 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 **32**. 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 **32**: 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 storeradier skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus **32**. 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 **32** (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller kulefresere 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 adferd direkte på styringen er syklus **32 TOLERANSE** tilgjengelig. Ta merknadene i funksjonsbeskrivelsen til syklus **32** til følge. Vær oppmerksom på sammenhengene med buefeilene som er definert i CAM-systemet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens adferd til den respektive bearbeidingen ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus **332** Tuning. Med syklus **332** kan du endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger.

Eksempel

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

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

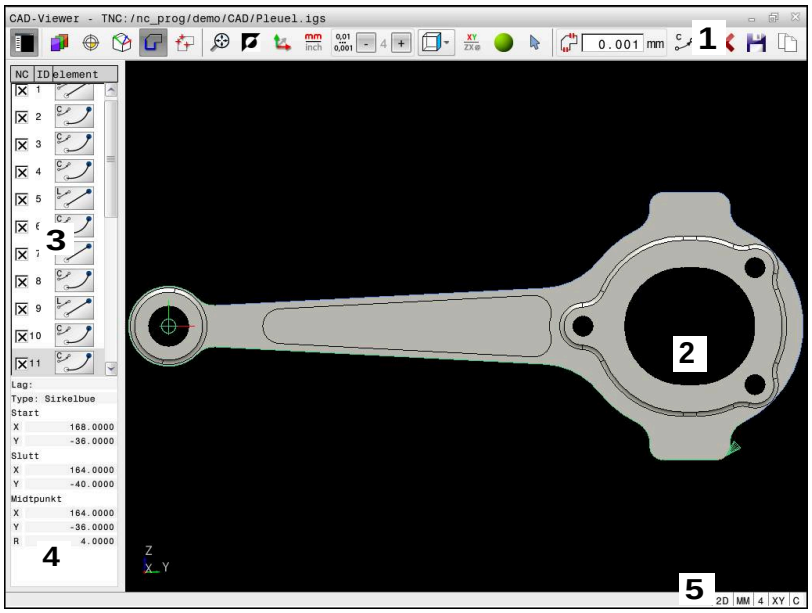
Overføre data fra CAD-filer

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

Filtyper

Ved hjelp av **CAD-Viewer** kan du åpne standardiserte CAD-dataformater direkte på styringen.

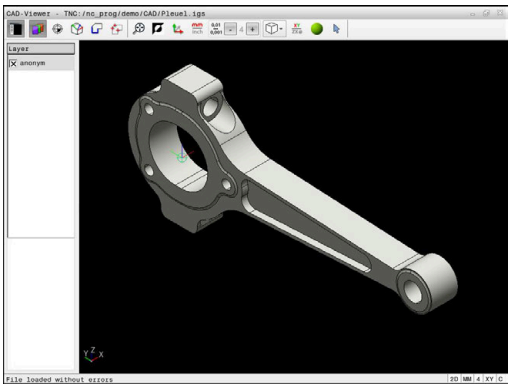
Styringen viser følgende filtyper:

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 Import (alternativ nr. 42)

Bruk

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 i standard konfigurasjonen.



> Som alternativ til **CC**-/**C**-blokkene kan du konfigurere at sirkelbevegelser utgis som **CR**-blokker.
>
> **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 477

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. Ved hjelp av bufferminnet kan du også overføre innholdet i tilleggsverktøyene, f.eks. **Leafpad** eller **Gnumeric**.

> Merknader om betjening:
>
> - Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 105
> - 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** uten berøringsskjerm er du nødt til å ha 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 via bufferminnet, er dette ekstra nyttig.

> Når du bruker en TNC 620 med berøringsbetjening, kan du erstatte enkelte tastetrykk med gester.
>
> **Mer informasjon:** "Betjene berøringsskjerm", Side 511

Åpne CAD-fil

- Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

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

VELG TYPE

- Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
- > Styringen viser filformatene som kan velges.

VIS CAD

- Trykk på funksjonstasten **ZEIGE CAD**
- Trykk alternativt på funksjonstasten **ALLE ANZ**

VELG

- Velg katalogen der CAD-filen er lagret.

↓

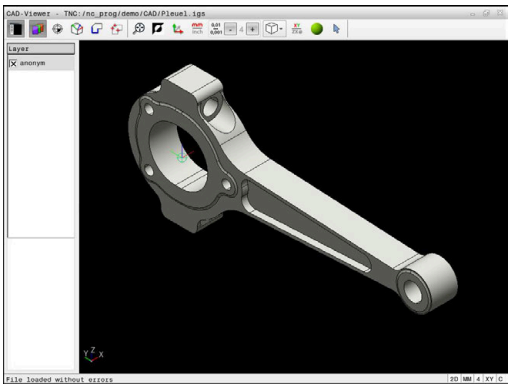
- Velg ønsket CAD-fil

ENT

- 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
	Valg av kontur
	Valg av 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	Velg oppløsning. Oppløsningen definerer antall desimaler etter komma og antall posisjoner ved lineariseringen. Standard: 4 desimaler ved måleenheten **mm** og 5 desimaler ved måleenheten **inch** **CAD-Viewer** lineariserer alle konturer som ikke ligger i XY-planet. Jo finere du definerer oppløsningen, desto nøyaktigere fremstiller styringen konturene.
	Veksle mellom ulike visninger for modeller f.eks. **Oppe**

Ikon	Innstilling
	Velge, tilføye eller fjerne modus Konturelementer Ikonet viser aktuell modus Et klikk på ikonet aktiverer etterfølgende modus.

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	Modusen 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 verktøyets kjøreavstand, slik at det er kortere kjøreavstander mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger.
	Modusen Boreposisjoner: Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.

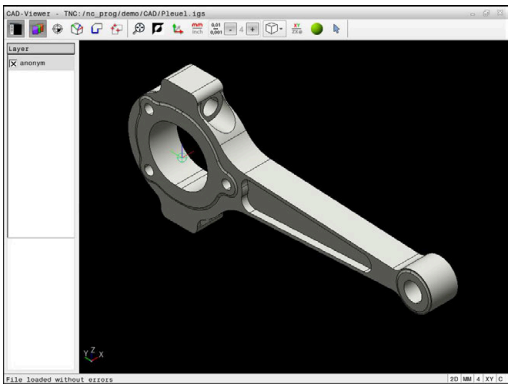
Driftsinstruksjoner:

- 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 tildelt noe layer, til et anonymt layer.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.
- Hvis du dobbeltklikker på et layer, skifter styringen til modus konturoverføring og velger det første tegnede konturelementet. Styringen markerer de ytterligere valgbare elementene i denne konturen grønne. Med denne fremgangsmåten unngår du det manuelle søket etter en konturbegynnelse, spesielt ved konturer med mange korte elementer.

Når du åpner en CAD-fil i **CAD-Viewer**, kommer alle foreliggende layer til syne.

Skjule layer

Når du skal skjule et layer, gjør du følgende:

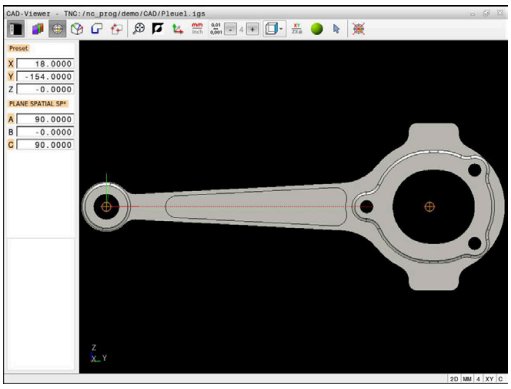
- ▶ Velg funksjonen **ANGI LAYER**
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevisning.
- ▶ Velg ønsket layer
- ▶ Deaktiver kontrollboksen ved å klikke på den
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- > Styringen skjuler valgt layer.

Vise layer

Når du skal vise et layer, gjør du følgende:

- ▶ Velg funksjonen **ANGI LAYER**
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevisning.
- ▶ Velg ønsket layer
- ▶ Aktiver kontrollboksen ved å klikke på den
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- > Styringen markerer valgt layer i listevisningen med et ×.
- > Valgt layer kommer til syne.

Sette nullpunkt



Nullpunktet til tegningen i CAD-filen ligger ikke alltid slik at det kan brukes som nullpunkt for emnet. 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.

Du kan sette nullpunktet på de følgende stedene:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- ved linje
  - Startpunkt
  - Midtpunkt
  - Sluttpunkt
- Ved sirkelbuer:
  - Startpunkt
  - Midtpunkt
  - Sluttpunkt
- Ved hele sirkler
  - Ved kvadrantovergangen
  - I sentrum
- I skjæringspunktet til
  - To linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen til den respektive linjen
  - Linje og sirkelbue
  - Linje og hel sirkel
  - Av to sirkler, uansett om delsirkel eller hel sirkel

> Driftsinstruksjon:
> 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 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Sett nullpunkt på et enkelt element

For å sette nullpunkt på et enkelt element gjør du som følger:

- ▶ Velg modus for å sette nullpunktet
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- > Med et stjernesymbol viser styringen hvilke nullpunkter du kan velge på det valgbare elementet.
- ▶ Velg stjernesymbolet som samsvarer med ønsket nullpunktsposisjon
- ▶ Bruk eventuelt zoom-funksjon
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 482

Sett nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer

For å sette nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer gjør du som følger:

- ▶ Velg modus for å sette nullpunktet
- ▶ Klikk med venstre musetast på det første elementet for å velge det (linje, helsirkel eller sirkelbue)
- > Styringen fremhever elementet med farge.
- ▶ Velg det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 482

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.

Når nullpunktet har blitt satt, viser styringen nullpunkt-ikonet med en gul kvadrant teksten .

Ved hjelp av det følgende ikonet slettes et allerede satt nullpunkt igjen .

Justere koordinatsystemet

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne justere koordinatsystemet:

- Nullpunktet er satt
- Elementer som grenser til nullpunktet som kan brukes til den ønskede justeringen

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

For å justere koordinatsystemet går du frem på følgende måte:

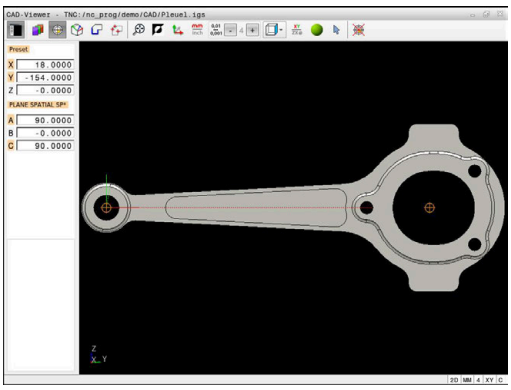
- ▶ Velg et element som befinner seg i positiv X-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen.
- > Styringen endrer vinkelen i C.
- ▶ Velg et element som befinner seg i Y-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer Y- og Z-aksen.
- > Styringen endrer vinklene i A og C.

> Ved vinkler som er ulik 0 fremstiller styringen listevisningen i oransje.

Elementinformasjon

Styringen viser elementinformasjon på venstre side av vinduet

- Avstand mellom satt nullpunkt og tegningspunkt.
- Koordinatsystemets orientering i forhold til tegningen

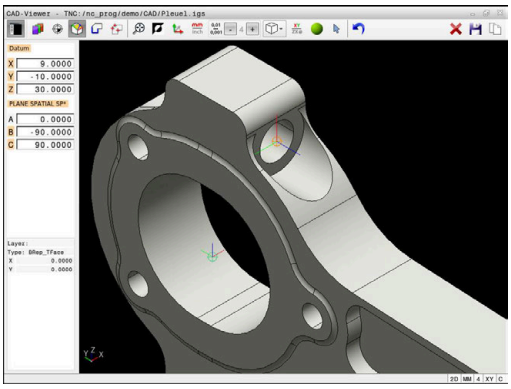


Sette nullpunkt

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 sette nullpunktet og retningen til koordinatsystemet ved de samme stedene som du setter et nullpunkt.

Mer informasjon: "Sette nullpunkt", Side 480



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 posisjonering, legger styringen funksjonene inn i NC-programmet som NC-blokk.

```
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
```

Sette nullpunkt på et enkelt element

For å sette nullpunktet på et enkelt element gjør du som følger:

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- > Med et stjernesymbol viser styringen hvilke nullpunkter du kan velge, som ligger på det valgbare elementet.
- ▶ Velg stjernesymbolet som samsvarer med ønsket nullpunktsposisjon
- ▶ Bruk eventuelt zoom-funksjon
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte stedet.
- ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 485

Sette nullpunkt på snittpunktet mellom to elementer

For å sette nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer gjør du som følger:

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Klikk med venstre musetast på det første elementet ved å klikke (linje, helsirkel eller sirkelbue)
- > Styringen fremhever elementet med farge.
- ▶ Velg det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Styringen setter nullpunktssymbolet på skjæringspunktet.
- ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 485

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.

Når nullpunktet har blitt satt, viser styringen nullpunkts-ikonet med en gul kvadrant teksten.

Ved hjelp av det følgende ikonet slettes et allerede satt nullpunkt igjen.

Justere koordinatsystemet

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne justere koordinatsystemet:

- Satt nullpunkt
- Elementer som grenser til nullpunktet som kan brukes til den ønskede justeringen

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

For å justere koordinatsystemet går du frem på følgende måte:

- ▶ Velg et element som befinner seg i positiv X-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen.
- > Styringen endrer vinkelen i C.
- ▶ Velg et element som befinner seg i Y-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer Y- og Z-aksen.
- > Styringen endrer vinklene i A og C.

> Ved vinkler som er ulik 0 fremstiller styringen listevisningen i oransje.

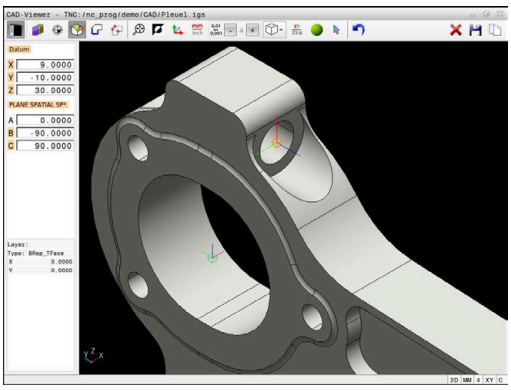
Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra emnenullpunktet.

Styringen viser elementinformasjon på venstre side av vinduet

- Avstand mellom satt nullpunkt og emnets nullpunkt.
- Koordinatsystemets orientering

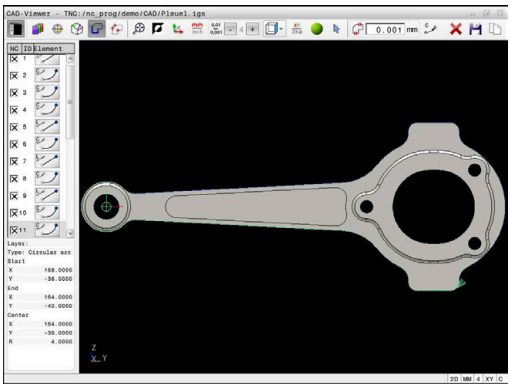
> Du kan forskyve nullpunktet videre manuelt etter at det er satt. Legg inn de ønskede akseverdiene i koordinatfeltet.



Velge og lagre kontur

Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig for deg.
- 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.
- Hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre, bruker du zoomfunksjonen.



Følgende data kan velges som kontur:

- Line segment (linje)
- Circle (hel sirkel)
- Circular arc (delsirkel)
- Polyline (polylinje)
- Alle typer kurver (f.eks. splines, ellipser)

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 det aktive planet
- **Type**: viser type element, f.eks. linje
- **Koordinater**: viser start- og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius

Påse at måleenheten til NC-programmet og til **CAD-Viewer** stemmer overens. Elementer som lagres i bufferminnet fra **CAD-Viewer**, inneholder ingen informasjon om målenheten.

Valg av kontur

Driftsinstruksjon:
Hvis du dobbeltklikker på et layer i vinduet Listevisning, skifter styringen til modus konturoverføring og velger det første tegnede konturelementet. Styringen markerer de ytterligere valgbare elementene i denne konturen grønne. Med denne fremgangsmåten unngår du det manuelle søket etter en konturbegynnelse, spesielt ved konturer med mange korte elementer.

For å velge en kontur ved hjelp av foreliggende konturelementer går du frem på følgende måte:

- ▶ Velg modusen for å velge konturen
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- > Styringen viser den foreslåtte omløpsretningen som en striplet linje.
- ▶ For eventuelt å endre omløpsretningen, forskyver du musemarkøren i retning av det motsatte sluttpunktet
- ▶ Velg elementet med den venstre musetasten
- > Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
- > Ytterligere valgbare konturelementer fremstiller styringen i grønt.

Ved forgrenede konturer velger styringen banen med det minste retningsavviket. For å endre det foreslåtte konturforløpet stiller styringen en ekstra modus til disposisjon.

Mer informasjon: "Opprette baner uavhengig av foreliggende konturelementer", Side 489

- ▶ Velg den ønskede konturen med venstre musetast på det siste grønne elementet
- > Styringen endrer fargen på alle valgte elementer til blått.
- > Listevisningen markerer alle valgte elementer med et kryss i kolonnen **NC**.

Lagre konturen

Driftsinstruksjoner:

- 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.

Når du skal lagre en valgt kontur, gjør du som følger:

- ▶ Velg lagring
- > Styringen oppfordrer deg til å velge målkatalogen, et hvilket som helst filnavn og filtypen.
- ▶ Legg inn informasjon

ENT

- ▶ Bekreft inndata
- > Styringen lagrer konturprogrammet.

- ▶ Kopiere alternativt valgte konturelementer i bufferminnet

Påse at måleenheten til NC-programmet og til **CAD-Viewer** stemmer overens. Elementer som lagres i bufferminnet fra **CAD-Viewer**, inneholder ingen informasjon om målenheten.

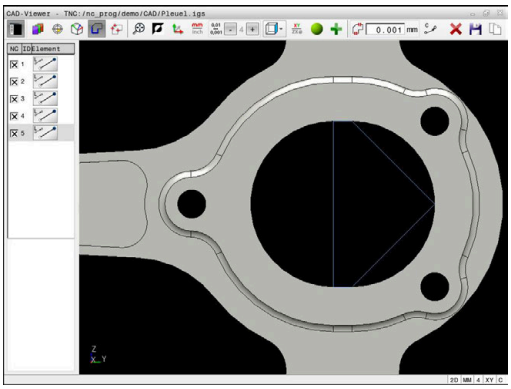
Bortvalg av kontur

For å slette valgte konturelementer gjør du følgende:

- ▶ Velg funksjonen Slette for å velge bort alle elementer
- ▶ Alternativt kan du klikke på enkelte elementer mens du samtidig holder **CTRL**-tasten trykt.

Opprette baner uavhengig av foreliggende konturelementer

For å velge hvilke konturer som helst ved hjelp av konturslutt-, sentrums- eller overgangspunkter går du frem på følgende måte:



- Velg modusen for å velge konturen

- Aktiver modusen Tilføy konturelementer
- > Styringen viser det følgende symbolet:

- Posisjoner musen på konturelementet
- > Styringen viser punkter som kan velges.

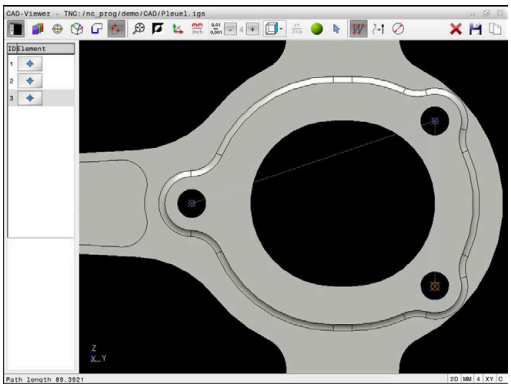
> Valgbare punkter:
> - Slutt- eller sentrumspunktet av en linje eller en kurve
> - Kvadrantovergangene eller sentrumspunktet til en sirkel
> - Skjæringspunktene til foreliggende elementer

- Velg eventuelt startpunkt
- Velg startelement
- Velg følgeelement
- Velg alternativt et hvilket som helst valgbart punkt
- > Styringen oppretter den ønskede banen.

> Merknader om betjening:
> - De valgbare konturelementene, som fremstilles i grønt, har innflytelse på de mulige baneforløpene. Uten grønne elementer viser styringen alle muligheter. For å fjerne det foreslåtte konturforløpet klikker du på det første grønne elementet, mens du samtidig holder tast **CTRL** trykt.
> Alternativt skifter du til modus fjerne for å gjøre dette:
>
>
>
> - Når konturelementet som skal forlenges eller forkortes er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet som skal forlenges eller forkortes er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

Merknader om betjening:
- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig for deg.
- Hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre, bruker du zoomfunksjonen.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 477



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:
- Enkeltvalg: Du kan velge ønskede bearbeidingsposisjoner med enkelte museklikk.
  Mer informasjon: "Enkeltvalg", Side 491
- Flervalg ved å markere: Du velger flere bearbeidingsposisjoner ved å trekke opp et område med musen
  Mer informasjon: "Valg av flerutvalg ved å markere", Side 491
- Flervalg vha. søkefilter: Du velger alle bearbeidingsposisjonene i det definerbare diameterområdet
  Mer informasjon: "Valg av flerutvalg vha. søkefilter", Side 492

Å velge bort, slette og lagre bearbeidingsposisjonene fungerer på samme måte som fremgangsmåten ved konturelementene.

Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:
- Punkttabell (**.PNT**)
- Klartekstprogram (**.H**)

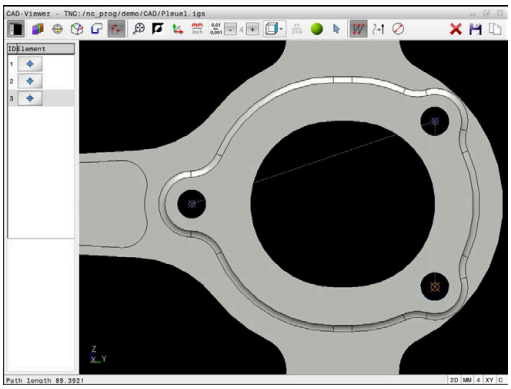
Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, så genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**).

På grunn av NC-syntaksen som brukes, kan du også eksportere genererte NC-programmer som er generert via CAD-import til eldre HEIDENHAIN-styringer og kjøre dem der.

Punkttabellene (**.PNT**) til TNC 620 og til iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av de andre styringstypene fører til problemer og uforutsigbar atferd.

Enkeltvalg

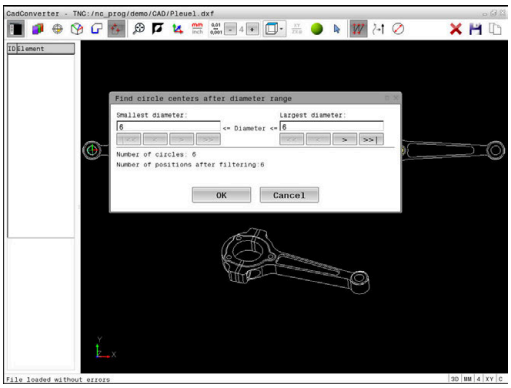
For å velge enkelte bearbeidingsposisjoner går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- > Styringen fremstiller det valgbare elementet i oransje.
- ▶ Velg sirkelmidtpunktet som bearbeidingsposisjon
- ▶ Velg alternativt sirkel eller sirkelsegment
- > Styringen overtar den valgte bearbeidingsposisjonen i vinduet Listevisning.

Valg av flerutvalg ved å markere

For å velge flere bearbeidingsposisjoner ved å markere går du frem på følgende måte:



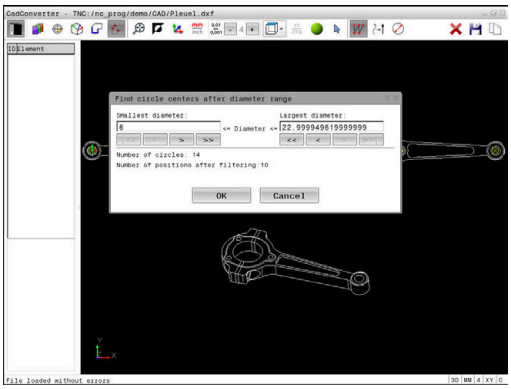
- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.

- ▶ Aktiver tilføy
- > Styringen viser det følgende symbolet:

- ▶ Trekk opp det ønskede området med den venstre musetasten trykt
- > Styringen viser den minste og den største identifiserte diameteren i et overlappingsvindu.
- ▶ Endre eventuelt filterinnstillingene
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 492
- ▶ Bekreft diameterområdet med **OK**
- > Styringen overtar alle bearbeidingsposisjoner til det valgte diameterområdet i vinduet Listevisning.

Valg av flerutvalg vha. søkefilter

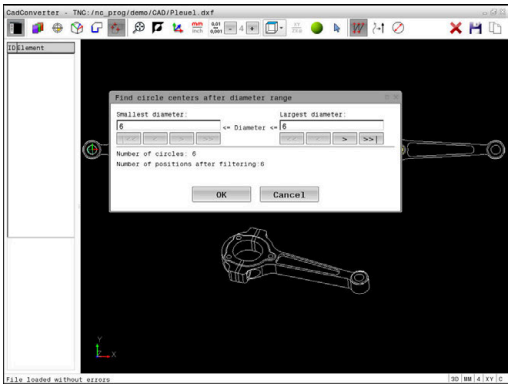
For å velge flere bearbeidingsposisjoner vha. søkefilter går du frem på følgende måte:

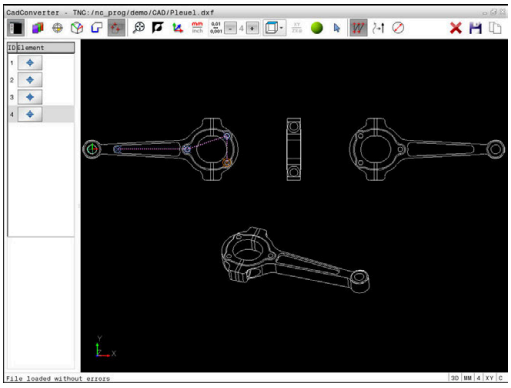


- Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- Aktiver søkefilter
- > Styringen viser den minste og den største identifiserte diameteren i et overlappingsvindu.
- Endre eventuelt filterinnstillingene
  Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 492
- Bekreft diameterområdet med **OK**
- > Styringen overtar alle bearbeidingsposisjoner til det valgte diameterområdet i vinduet Listevisning.

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**.

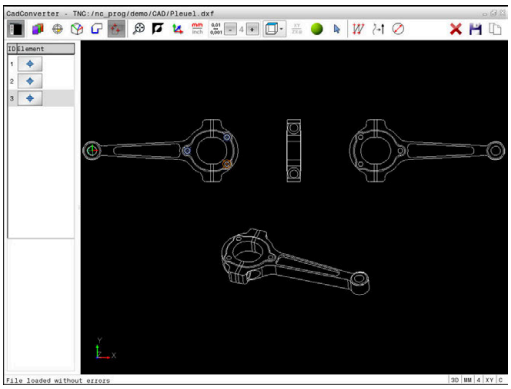
Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 477

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen koordinatene til den bearbeidingsposisjonen som sist var valgt.

Visningen av dreiegrafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- For å dreie modellen holder du den høyre musetasten nede og beveger musen
- For å forskyve den viste modellen holder du den midtre musetasten nede og beveger musen, eller du kan bruke musehjulet
- For å forstørre et visst område velger du området mens du samtidig holder den venstre musetasten nede
- Til rask zooming dreier du musehjulet forover eller bakover
- For å gjenopprette standard visning dobbeltklikker du med høyre musetast



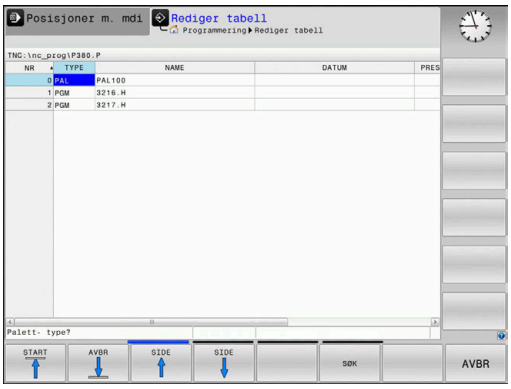
13

Paletter

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22)

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 nullpunktstabellen ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen. Du aktiverer nullpunkter fra en nullpunktstabell 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 499

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 funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**
- Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige kolonnene vises.
- Velg ønsket kolonne med piltastene
- Trykk på funksjonstasten **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 **32**
- 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 / ingen oppføring: 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 inngrep på maskinen

For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen Verktøyinnsatstest være aktivert og slått på!
Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

Grunnleggende informasjon

Batch Process Manager er tilgjengelig i de følgende driftsmodiene:

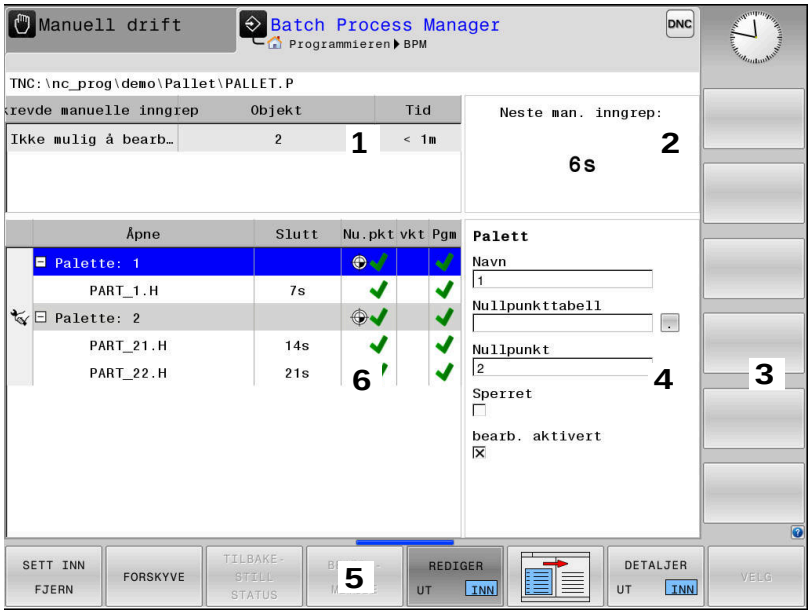
- **Programmering**
- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**

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 **PalettOppspenning** eller **Åpne**
Åpne	Navn eller bane for **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne**
Varighet	Kjøretid i sekunder Denne kolonnen vises bare for 19-tommers skjerm.
Slutt	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 **Palett**, **Oppspenning** og **Åpne** vist med ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	PalettOppspenning eller **Åpne** er sperret
	Palett eller **Oppspenning** er ikke aktivert for bearbeidingen
	Denne linjen blir for øyeblikket utført i **Program-kjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** og kan ikke redigeres
	I denne linjen skjedde det et manuelt programav-brudd

I kolonnen **Åpne** 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. palet-ten inneholder ikke noen underordnede program-mer
	Emnenullpunkt er definert
	Kontroller inntastingen Du kan enten tildele et emnenullpunkt til paletten 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**.

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

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**

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

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

TILLEGGS-FUNK.
- Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**

VELG RED.PROG.
- Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
> Styringen åpner overlappingsvinduet **Velg red.prog.**.

↓
- Velg **BPM-EDITOR**

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

OK
- 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**

BPM
- 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

Funksjons-tast	Funksjon
OPPHEV MERKING	Opphev merking
SETT INN FØR	Legg inn en ny **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne** foran markørposisjonen
SETT INN ETTER	Legg inn en ny **Palett**, **Oppspenning** eller **Åpne** 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
ACCESSES OFF ON	Vise eller skjule nødvendige manuelle inngrep
VERKTØY-ADMIN.	Åpne utvidet verktøybehandling
INTERN STOPP	Avbryte bearbeidingen

Driftsinstruksjoner:

- Funksjonstastene **VERKTØYADMIN.** og **INTERN STOPP** finnes kun i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når kolonnen **W-STATUS** er til stede i pallettabellen, er funksjonstasten **TILBAKESTILL STATUS** tilgjengelig.
- Når kolonnene **W-STATUS**, **METHOD** og **CTID** er til stede i pallettabellen, er funksjonstasten **BEARB.METODE** tilgjengelig

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

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**

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

- Angi filnavn med endelsen (.**p**)
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner en tom ordreliste i **Batch Process Manager**.
- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FJERN**

- Trykk på funksjonstasten **SETT INN ETTER**.
- > På høyre side viser styringen de ulike typene.
- Velg ønsket type
  - **Palett**
  - **Oppspenning**
  - **Åpne**
- > 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
- Bekreft angivelsene med tasten **ENT**

- Gjenta ev. trinnene
- Trykk på funksjonstasten **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 funksjonstasten **REDIGER**

▶ Sett markøren på ønsket linje, f.eks. **Palett**

> Styringen viser den valgte linjen i blått.

> På høyre side viser styringen angivelsene som kan endres.

▶ Trykk ev. på funksjonstasten **BYTT VINDU**

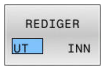
> Styringen veksler det aktive vinduet.

▶ Følgende angivelser kan endres:

- **Navn**
- **Nullpunkttabell**
- **Nullpunkt**
- **Sperret**
- **bearb. aktivert**

▶ Bekreft de endrede angivelsene med tasten **ENT**

> Styringen tar i bruk endringene.



▶ Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

I **Batch Process Manager** forskyver du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- Åpne ønsket ordreliste

- Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

- Sett markøren på ønsket linje, f.eks. **Åpne**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.

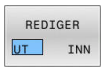
- Trykk på funksjonstasten **FORSKYVE**

- 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 funksjonstasten **REDIGER**

14

Betjene berørings-skjerm

14.1 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.

TNC 620 har 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

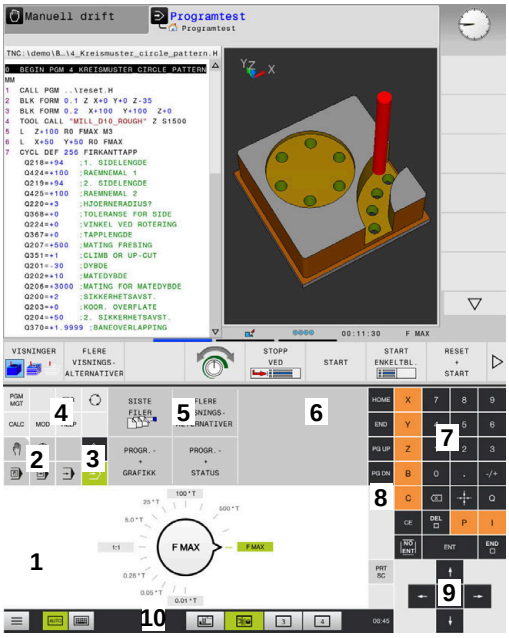
6 Veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodi, programmeringsdriftsmodi og et tredje skrivebord

> **Hvordan berøringsskjermer kan betjenes ved elektrostatisk opplading**
>
> Berøringsskjermer fra HEIDENHAIN baserer på et kapasitivt funksjonsprinsipp. Dette gjør dem ømfintlige for elektrostatiske oppladinger av brukeren.
>
> For å bøte på dette avleder man den statiske oppladingen ved å gripe tak i metalliske, jordete gjenstander. Hvis det stadig vekk oppstår problemer, anbefales det å bruke ESD-sko og -bekledning.
>
> Følg i denne sammenhengen også anvisningene til maskinprodusenten.

Kontrollpanel

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 Tallinnlegging og aksevalg

8 Navigering

9 Piler og hoppkommando **GOTO**

10 Oppgavelinje

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

I tillegg leverer maskinprodusenten et maskinkontrollpanel.

> Følg maskinhåndboken!
>
> Taster, f.eks.**NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

Generell betjening

Følgende taster kan enkelt erstattes av f.eks. gester:

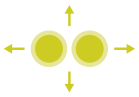
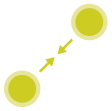
Tast	Funksjon	Gest
	Skift driftsmoduser	Trykk på driftsmodusen i toppteksten
	Skifte funksjonstastrekke	Sveip vannrett over funksjonstastlinjen
	Funksjonsvalgtaster	Trykk på funksjonen på berøringsskjermen

14.2 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 Dersom du holder permanent, avbryter styringen automatisk etter ca. 10 sekunder. Dette betyr at ingen kontinuerlig betjening er mulig.
	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

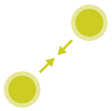
Betjene simulering

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.

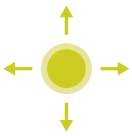
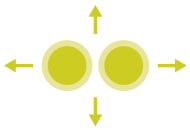
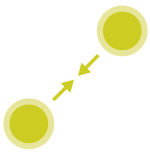
For at du skal kunne bruke alle applikasjonene, må du velge den ønskede funksjonen på forhånd ved hjelp av ikonet:

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

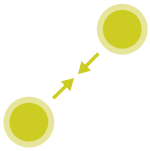
Symbol	Geste	Funksjon
	Aktiver **Legg til** og dobbelttrykk på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse og vinkel
	Trekke	Dreie grafikk eller 3D-modell (bare stille inn modusen Layer)
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk eller 3D-modell
	Strekke	Forstørre grafikk eller 3D-modell
	Knipe	Forminske grafikk eller 3D-modell

Velge kontur

Styringen har følgende gester:

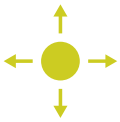
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element

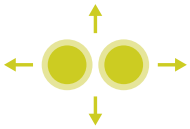
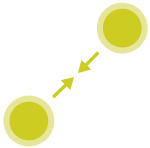
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element i vinduet Listevisning	Velge eller velge bort elementer
	Aktiver **Legge til** og trykk på et element	Dele, forkorte, forlenge element
	Aktiver **Fjerne** og trykk på et element	Velg bort element
	Dobbelttrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig 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.

15

Tabeller og oversikter

15.1 Systemdata

Liste over FN 18-funksjoner

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** 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 **FN 18: SYSREAD** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Under finner du en fullstendig liste over **FN 18: SYSREAD**-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.
Indisert tilgang til Q-parameter				
	15	10	Q-parame-ternr.	Leser Q(IDX)
		11	QL-parame-ternr.	Leser QL(IDX)
		12	QR-parame-ternr.	Leser QR(IDX)
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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		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.
		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)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		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 (probesyklus 30 til 33)
		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)
		2	-	Radiuskorrigering: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		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
		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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data fra verktøytabellen				
	50	44	Verktøynr.	Verktøyets standtid overskredet
		45	Verktøynr.	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	Verktøynr.	Nyttelengde for fresen (LU)
		47	Verktøynr.	Halsradius for fresen (RN)
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
Fil-informasjon				
	56	1	-	Antall linjer i verktøytabellen
		2	-	Antall linjer i den aktive nullpunktstabellen
		4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN26: TABOPEN
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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		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]
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 spesialverk-tøy, 10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverk-tøy, 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 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
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 førte 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 førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
Verktøykorrekturer				
	200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
		2	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med	Aktiv lengde

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
			toleranse og toleranse fra TOOL CALL	
		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
Koordinattransformasjoner				
	210	10	-	Type definisjon for aktiv dreining: 0 = ingen dreining - tilbakeleveres dersom ingen dreining er aktiv i verken driftsmodus **Manuell drift** eller i automatiske driftsmodi. 1 = aksial 2 = romvinkel
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				

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
	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.)				
	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
		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)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
		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)
		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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		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
			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

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: D.MM.ÅÅ
		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, ...)
Lese informasjon om den funksjonelle sikkerheten FS				
	820	1	-	Begrensning på grunn av FS: 0 = ingen funksjonell sikkerhet FS, 1 = beskyttelsesdør åpen SOM1, 2 = beskyttelsesdør åpen SOM2, 3 = beskyttelsesdør åpen SOM3, 4 = beskyttelsesdør åpen SOM4, 5 = alle beskyttelsesdører lukket
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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		7	-	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
		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
		44	-	Verktøyets standtid overdratt
		45	-	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	-	Nyttelengde for fresen(LU)
		47	-	Halsradius for fresen (RN)

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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
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
Dataoverføring mellom HEIDENHAIN-sykluser og OEM-makroer				
	1031	1	0	Komponentovervåkning: Teller for målingen. Syklus 238 Måle maskindata teller denne telleren automatisk opp
			1	Komponentovervåkning: Type måling –1 = ingen måling 0 = sirkelformtest 1 = fossdiagram 2 = frekvensgang 3 = innhyllingskurvespektrum
			2	Komponentovervåkning: Aksens indeks fra **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Komponentovervåkning: Ytterligere argumen-ter avhengig av målingen
		100	-	Komponentovervåkning: Alternative navn på overvåkningsoppgavene, som parametrisert under **System\Monitoring\CfgMonCompo-nent**. Etter at målingen er avsluttet, blir de overvåkningsoppgavene som angis her utført etter hverandre. Under parametriseringen må du sørge for at overvåkningsoppgavene som står på listen skilles fra hverandre med kommaer.
Brukerinnstillinger til brukergrensesnittet				
	1070	1	-	Matergrense til funksjonstast FMAX, 0 = FMAX inaktiv
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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
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 „...“**.
Indisert tilgang til QS-parameter				
	10015	20	QS-parame-ternr.	Leser QS(IDX)
		30	QS-parame-ternr.	Leverer strengen som man får dersom alt i QS(IDX) skiftes ut med '_' med unntak av bokstaver og tall.
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: FN 18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du FN 18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 620.

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 FN 26: 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 bearbeidings-systemet	
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	Linje i aktiv nullpunktstabell er skrivebeskyttet: 0 = nei, 1 = ja	Avles FN 26 og FN 28 kolonne 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	Forhåndsinnstilte	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) Avlese tabellcelle med FN 26 og FN 28 eller SQL

15.2 Oversiktstabeller

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	223
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	223
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1			■	223
M3 M4 M5	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP		■ ■	 ■	223
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP			■	223
M8 M9	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV		■	 ■	223
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på		■ ■		223
M30	Samme funksjon som M2			■	223
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)		■	 ■	Syklu-serhåndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet		■		224
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen		■		224
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°		■		445
M97	Bearbeiding av små konturtrinn			■	227
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	228
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Syklu-serhåndbok
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101			■ ■	130
M103	Matefaktor for nedsenkingsbevegelser		■		229
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107			■ ■	457
M109 **M110** M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og -redusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) Tilbakestille M109/M110		■ ■	 ■	230
M116 M117	Mating ved roteringsakser i mm/min Tilbakestille M116		■	 ■	443
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		233
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		231
M126 M127	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen Tilbakestille M126		■	 ■	444

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)		■		446
M129	Tilbakestille M128			■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		226
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining		■		230
M137	Tilbakestille M136				
M138	Velge dreieakser		■		448
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen		■		234
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe		■		236
M143	Slette grunnrotering		■		236
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken		■		449
M145	Tilbakestille M144			■	
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp		■		237
M149	Tilbakestille M148			■	
M197	Avrund hjørner		■	■	238

Brukerfunksjoner

Brukerfunksjoner		
Kort beskrivelse	■	Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
	□	Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler
	□	Tilleggsakse for 5 akser og regulerte spindler
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
	X	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120)
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy	
Konstant banehastighet	■	I forhold til verktøyets midtpunktbane
	■	I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres	
Skjæredata	Automatisk beregning av spindelturtall, skjærehastighet, mating pr. tann og mating per omdreining	
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 verktøyforingspunktet (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
Konturelementer	■	Linje
	■	Fas
	■	Sirkelbane
	■	Sirkelsentrum
	■	Sirkelradius
	■	Sirkelbane som tilkobles tangentielt
	■	Hjørneavrunding

Brukerfunksjoner		
Kjøre mot og forlate konturen	■	Via linje: tangentielt eller loddrett
	■	Via sirkel
Fri konturprogrammering (FK)	**x**	Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■	Underprogrammer
	■	Programdelgjentakelser
	■	Eksterne NC-programmer
Bearbeidingssykluser	■	Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping
	x	Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning
	x	Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger
	■	Skrubbe og glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer
	x	Skrubbe og glattdreie rektangulære tapper og sirkeltapper
	x	Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklede flater
	x	Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter
	x	Punktmal på sirkel og linjer
	x	Konturlomme
	x	Konturkjede
	x	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)
Q-parameter Programmering med variabler	■	Matematiske grunnfunksjoner =, +, –, *, /, rotfunksjoner
	■	Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >)
	■	Regning med parentes
	■	sin α, cos α, 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

Brukerfunksjoner		
Programmeringshjelp	■	Lommekalkulator
	■	Fargefremheving av syntakselementene
	■	Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	■	Kontekstsensitiv hjelpefunksjon
	■	Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	■	Kommentarblokker og inndelingsblokker i NC-programmet
Teach in	■	Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	**x**	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres
	x	Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	x	Forstørre utsnittet
Programmeringsgrafikk	■	I driftsmodusen **Programmering** tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres
Bearbedingsgrafikk Visningstyper	**x**	Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■	Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen **Programtest**
	■	Visning av aktuell bearbeidingstiden i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Mid-program-oppstart**
Nullpunktsbehandling	■	For lagring av vilkårlige nullpunkter
Ny start mot kontur	■	Mid-program-oppstart 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	**x**	Kalibrere touch-probe
	x	Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	x	Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	x	Måle emner automatisk
	x	Måle verktøy automatisk

15.3 Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: PC-programvare

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
ConfigDesign for konfigurering av maskin-parameterne	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
TNCanalyzer for analyse og vurdering av servicefiler	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 620	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 620 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 lagret tabell ■ Skjæredatamaskin med lagrede teknologitabeller	Ved hjelp av teknologita-beller

Funksjon	TNC 620	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:		
■ **FT** (tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
Fri konturprogrammering FK		
■ Programmere emner som ikke er er målt NC-kompatibelt	■ X, alternativ #19	■ X
■ 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 620	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ **FN 16**	■ X	■ –
■ Skrive i LOG-files	■ X	■ –
■ Konfigurerbar adferd ved ikke-definerte eller tomme QS-parametre		
■ 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	■ –
■ Bearbeidingsgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X
■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise verktøy	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stille inn simuleringshastighet	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer	■ –	■ X
■ Utvidede zoomfunksjoner (betjening av mus)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise ramme for råemne	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise dybdeverdi i plantegning ved musepeker	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stoppe programtest målrettet (**STOPP VED**)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro	■ X (avviker fra faktisk utførelse)	■ X

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Nullpunkttabell		
■ Linje 0 i nullpunkttabellen kan redigeres manuelt	■ X	■ –
Palettbehandling		
■ Støtte for palettfiler	■ X, alternativ #22	■ X
■ Verktøyorientert bearbeiding	■ X, alternativ nr. 22	■ X
■ Administrere nullpunkt for paletter i en tabell	■ X, alternativ nr. 22	■ X
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:		
■ Kollisjonskontroll ved automatisk drift	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonsovervåking i manuell driftsmodus	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Grafisk fremstilling av de definerte kollisjonslegemene	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonskontroll i programtesten	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ 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 620	iTNC 530
Spesialfunksjoner:		
■ Opprette reverserende program	■ –	■ X
■ Adaptiv matingskontroll AFC	■ –	■ X, alternativ nr. 45
■ 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	■ –
Modulfunksjoner med stor skrift:		
■ Globale programinnstillinger GS	■ –	■ X, alternativ nr. 44
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 620	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 620)	–	X
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene henviser 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 Funksjonalitet ved **APPR** og **DEP**	X X X X	X X X

M	Funksjon	TNC 620	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, alternativnr. 21	X
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	X, alternativnr. 21	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 (avhengig av maskinprodusenten)	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	–	X
M197	Avrund hjørner	X	–
M200 **-** **M204**	Laserskjærefunksjoner	–	X

Sammenligning: Sykluser

Syklus	TNC 620	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, alternativ #19	X
21 **FORBORING**	X, alternativ #19	X
22 **UTFRESING**	X, alternativ #19	X
23 **BUNNPLAN DYBDE**	X, alternativ #19	X
24 **SIDETOLERANSE**	X, alternativ #19	X
25 **KONTURKJEDE**	X, alternativ #19	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, alternativ #19	X
202 **UTBORING**	X, alternativ #19	X
203 **UNIVERSALBORING**	X, alternativ #19	X
204 **SENKING BAKFRA**	X, alternativ #19	X

Syklus	TNC 620	iTNC 530
205 **UNIVERSALDYPBORING**	X, alternativ #19	X
206 **GJENGEBORING**	X	X
207 **GJENGEBORING GS**	X	X
208 **FRESEBORING**	X, alternativ #19	X
209 **GJENGEBORING AVBR.**	X, alternativ #19	X
210 **SLOT RECIP. PLNG** (anbefalt: syklus **253**, alternativ nr.19)	–	X
211 **RUND NOT** (anbefalt: syklus **254**, alternativ nr. 19)	–	X
212 **SLETTFRES LOMME** (anbefalt: syklus 251, alternativ nr. 19)	–	X
213 **SLETTFRES TAPP** (anbefalt: syklus **256**, alternativ nr. 19)	–	X
214 **R. LOMME SLETTFRES** (anbefalt: syklus **252**, alternativ nr. 19)	–	X
215 **R. TAPP SLETTFRES** (anbefalt: syklus **257**, alternativ nr. 19)	–	X
220 **POLART MOENSTER**	X, alternativ #19	X
221 **LINJEMOENSTER**	X, alternativ #19	X
224 **MOENSTER DATAMATRISE KODE**	X, alternativ nr. 19	–
225 **GRAVERING**	X, alternativnr. 19	X
230 **MELLOMLAGRING** (anbefalt: syklus **233**, alternativ nr. 19)	–	X
231 **SKRAFLATE**	–	X
232 **PLANFRES**	X, alternativ #19	X
233 **PLANFRESING**	X, alternativnr. 19	–
238 **MAAL MASKINTILSTAND**	X, alternativ nr. 155	–
240 **SENTRERING**	X, alternativ #19	X
241 **ENKELTLIPPE-DYPBOR.**	X, alternativ #19	X
247 **FASTSETT NULLPUNKT**	X	X
251 **REKTANGUL. LOMME**	X, alternativ #19	X
252 **RUND LOMME**	X, alternativ #19	X
253 **NOTFRESING**	X, alternativ #19	X
254 **RUND NOT**	X, alternativ #19	X
256 **FIRKANTTAPP**	X, alternativ #19	X
257 **SIRKELTAPP**	X, alternativ #19	X
258 **FLERHJORNETAPPER**	X, alternativnr. 19	–
262 **GJENGEFRESING**	X, alternativ #19	X
263 **FORSENKN.GJENGEFRES.**	X, alternativ #19	X
264 **BOREGJENGEFRESING**	X, alternativ #19	X
265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.**	X, alternativ #19	X
267 **FR. UTVENDIG GJENGE**	X, alternativ #19	X
270 **KONTURSYKLUSDATA** for innstilling av atferden til syklus **25**	X	X
271 **OCM KONTURDATA**	X, alternativ nr. 167	–
272 **SKRUBBE OCM**	X, alternativ nr. 167	–

Syklus	TNC 620	iTNC 530
273 **OCM FRESING DYBDE**	X, alternativ nr. 167	–
274 **OCM FRESING SIDE**	X, alternativ nr. 167	–
275 **KONTURNOT VIRVELFR.**	X, alternativnr. 19	X
276 **KONTURKJEDE 3D**	X, alternativnr. 19	X
277 **OCM SKRAAFASE**	X, alternativ nr. 167	–
290 **INTERPOLASJONSROT.**	–	X, alternativ nr. 96
1271 **OCM FIRKANT**	X, alternativ nr. 167	–
1272 **OCM SIRKEL**	X, alternativ nr. 167	–
1273 **OCM NOT/TRINN**	X, alternativ nr. 167	–
1278 **OCM POLYGON**	X, alternativ nr. 167	–
1281 **OCM BEGRENSNING FIRKANT**	X, alternativ nr. 167	–
1282 **OCM BEGRENSNING SIRKEL**	X, alternativ nr. 167	–

Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Syklus	TNC 620	iTNC 530
Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober	X	–
Kalibrere effektiv lengde	X, alternativ #17	X
Kalibrere effektiv radius	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over en rett linje	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	X, alternativ #17	X
Bruke et hjørne som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke midtaksen som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan	X, alternativnr. 17	–
Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen	Med funksjonstast eller hardkey	Med hardkey
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X, alternativ #17	X
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X, alternativ #17	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

Syklus	TNC 620	iTNC 530
0 **REFERANSEPLAN**	X, alternativ #17	X
1 **NULLPUNKT POLAR**	X, alternativ #17	X
2 **TS KALIBRERE**	–	X
3 **MALE**	X, alternativ #17	X
4 **MALING 3D**	X, alternativnr. 17	X
9 **TS KAL. LENGDE**	–	X
30 **TT KALIBRER**	X, alternativ #17	X
31 **KAL. VERKT.LENGDE**	X, alternativ #17	X
32 **VERKTOEYRADIUS**	X, alternativ #17	X
33 **MAL VERKTOEY**	X, alternativ #17	X
400 **GRUNNROTERING**	X, alternativ #17	X
401 **ROT MED 2 HULL**	X, alternativ #17	X
402 **ROT 2 TAPPER**	X, alternativ #17	X
403 **ROT I DREIEAKSE**	X, alternativ #17	X
404 **FASTSETT GR.ROTERING**	X, alternativ #17	X
405 **ROED OVER C-AKSE**	X, alternativ #17	X
408 **NLPKT NOTSENTRUM**	X, alternativ #17	X
409 **NLPKT STEGSENTRUM**	X, alternativ #17	X
410 **REFPKT FIRKANT INNV.**	X, alternativ #17	X
411 **REFPKT FIRKANT UTV.**	X, alternativ #17	X
412 **REFPKT SIRKEL INNV.**	X, alternativ #17	X
413 **REFPKT SIRKEL UTV.**	X, alternativ #17	X
414 **REFPKT HJOERNE UTV.**	X, alternativ #17	X
415 **REFPKT HJOERNE INNV.**	X, alternativ #17	X
416 **REFPKT HULLS.SENTR.**	X, alternativ #17	X
417 **NULLPKT TS.-AKSE**	X, alternativ #17	X
418 **REFPKT 4 BORINGER**	X, alternativ #17	X
419 **NULLPUNKT ENKEL AKSE**	X, alternativ #17	X
420 **MAL VINKEL**	X, alternativ #17	X
421 **MAL BORING**	X, alternativ #17	X
422 **MAL SIRKEL UTVENDIG**	X, alternativ #17	X
423 **MAL FIRKANT INNV.**	X, alternativ #17	X
424 **MAL FIRKANT UTV.**	X, alternativ #17	X
425 **MAL BREDDE INNVENDIG**	X, alternativ #17	X
426 **MAL STYKKE UTVENDIG**	X, alternativ #17	X
427 **MAL KOORDINATER**	X, alternativ #17	X

Syklus	TNC 620	iTNC 530
430 **MAL HULLSIRKEL**	X, alternativ #17	X
431 **MAL PLAN**	X, alternativ #17	X
440 **MAL AKSEFORSK.**	–	X
441 **HURTIGSOEK**	X, alternativnr. 17	X
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**		–
460 **KALIBRERE TS PAA EN KULE**	X, alternativnr. 17	X
461 **KALIBRERE LENGDE FOR TS**	X, alternativ #17	X
462 **KALIBRERE TS I EN RING**	X, alternativ #17	X
463 **KALIBRERE TS PAA EN TAPP**	X, alternativ #17	X
480 **TT KALIBRER**	X, alternativ #17	X
481 **KAL. VERKT.LENGDE**	X, alternativ #17	X
482 **VERKTOEYRADIUS**	X, alternativ #17	X
483 **MAL VERKTOEY**	X, alternativ #17	X
484 **KALIBRERE IR-TT**	X, alternativ #17	X
600 **ARBEIDSROM GLOBALT**	X	–
601 **ARBEIDSROM LOKALT**	X	–
1410 **PROBEKANT**	X, alternativnr. 17	–
1411 **PROBE TO SIRKLER**	X, alternativnr. 17	–
1420 **PROBE PLAN**	X, alternativnr. 17	–

Sammenligning: Forskjeller ved programmering

Funksjon	TNC 620	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 620	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	■ Tilgjengelig i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**	■ 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

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
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**
■ Tilgang til tabelldata	■ Via **SQL**-kommandoer og via **FN 18** eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner ■ Via **TABDATA** på verktøy- og korrekturtabeller	■ Via **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
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
■ Lagring av servicefiler	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefil opprettet ■ Du kan velge feilnummer som tilordnes en automatisk servicefil	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
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. 50000 NC-blokker, stilles inn via konfigurasjonsdato	Ingen begrensninger for programlengde
Programmeringsgrafikk:		
■ Fullskala gittervisning	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Redigere konturunderprogram 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
■ Forskyvning av zoom-vinduet	■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig	■ Repeat-funksjon tilgjengelig
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

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Start med tasten **GOTO**	Funksjonen er bare mulig når funksjonstasten **START ENKELTBL.** ikke har blitt trykt ennå	Funksjon er også mulig etter **START ENKELTBL.**
Beregne bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0
Enkeltblokk	Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen ved hvert punkt	Styringen behandler punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** som en NC-blokk

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Zoom-funksjon	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 620	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 **PGM CALL**, 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

Register

3

3D-korrigering..... 456
deltaverdier..... 459
Normert vektor..... 458
Rundfresing..... 461, 463
Verktøyformer..... 459
Verktøyorientering..... 460

A

ADP..... 471
alternativ..... 36
ASCII-filer..... 392
Avrunde hjørner M197..... 238
Avrunde verdier..... 343

B

Bane..... 106
Banebevegelse..... 154
rettvinklede koordinater..... 154
Banebevegelser
Polarkoordinater..... 166
Linje..... 167
Oversikt..... 166
Sirkelbane med tangential tilknytning..... 168
rettvinklede koordinater
Oversikt..... 154
sirkelbane med definert radius..... 160
Banefunksjoner
Grunnleggende
Forhåndsposisjonering..... 142
Sirkler og sirkelbuer..... 141
grunnleggende..... 138
Batch Process Manager..... 502
bruksområde..... 502
Endre ordreliste..... 509
grunnleggende informasjon. 502
Opprette ordreliste..... 508
ordreliste..... 503
åpne..... 505
Bearbeide DXF-data
Grunninnstillinger..... 477
Velge bearbeidinsposisjoner. 490
Berøringsgester..... 514
Berøringskontrollpanel..... 513
Berøringsskjerm..... 512
Bevegelser..... 471
Blokk..... 99
legge til, endre..... 99
slette..... 99

C

CAD-Import..... 475
CAD-Viewer..... 475
Fastsette plan..... 482
Filter for boreposisjoner..... 492
Sette nullpunkt..... 480
Stille inn layer..... 479
Velge kontur..... 486
CAM-programmering..... 456, 466
Component Monitoring..... **389**

D

Definere råemne..... 93
Definer lokale Q-parametere.... 264
Definer remanente Q-parametere... 264
Dele inn NC-programmer..... 197
Delfamilier..... 265
Dialog..... 95
DNC
Informasjon fra NC-program. 301
Dreie
arbeidsplanet..... 415
tilbakestille..... 417
Dreie bearbeidingsplan
programmert..... 413
Dreie uten roteringsakser..... 440
Dreiing
av arbeidsplanet..... 413
Driftsmoduser..... 72

E

Emneposisjoner..... 87
Erstatte tekster..... 103

F

Fas..... 156
FCL-funksjon..... 39
Feilmelding..... 208
Hjelp ved..... 208
Fil
beskyttelse..... 118
kopiere..... 111
merke..... 116
opprette..... 111
overskrive..... 112
sortere..... 117
Filbehandling
eksterne filtyper..... 106
Filtype..... 104
Funksjonsoversikt..... 107
Gi fil nytt navn..... 117
katalog..... 106
Kataloger
opprette..... 111
Kopiere kataloger..... 114
Kopiere tabell..... 113
Slette fil..... 115
velge..... 108
Velge fil..... 109
Filfunksjoner..... 372
Filstatus..... 108
Filter for boreposisjoner ved CAD-dataoverføring..... 492
Filtrere feilmelding..... 210
FK-programmeirng
Inntastingsmuligheter
Sirkeldata..... 180
FK-programmering..... 173
arbeidsplan..... 174
Dialog åpen..... 176
Grafikk..... 175
Grunnleggende..... 173
Inntastingsmuligheter
Lukkede konturer..... 181
Retning og lengde for konturelementer..... 179
Tilleggspunkter..... 182
inntastingsmuligheter
Relativreferanser..... 183
Linjer..... 177
Sirkelbaner..... 178
sluttpunkt..... 179
Flatenormalvektor..... 424, **458**
Fleraksebearbeiding..... **412**, 450
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 283, 283
FN 16: F-PRINT: Vise tekster formatert..... 289
FN 18: SYSREAD: Lese systemdata..... 297
FN19: PLS: Overføre verdier til PLS..... 298
FN20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS..... 299
FN 23: SIRKELDA: Beregne sirkel ut fra 3 punkterFN 23..... 271
FN 24: SIRKELDATA\: Beregne sirkel ut fra 4 punkter
SIRKELDATA: Beregne sirkel ut fra 4 punkter..... 271
FN26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell..... 399
FN27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell..... 400
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 401, 401
FN29: PLS: Overføre verdier til PLS..... 300
FN 37: EKSPORT..... 300
FN38: SEND: Send informasjon.... 301
Formularvisning..... 399
forsinkelse
én gang..... 406
syklisk..... 404
Fritt definerbar tabell
beskrive..... 400
åpne..... 399
FUNCTION COUNT..... 390

FUNCTION DWELL..... 406
FUNCTION FEED DWELL..... 404
Funksjonssammenligning..... 563

G

Gester..... 514
GOTO..... 190
Grafikk
Forstørre utsnitt..... 207
ved programmering..... 205
Grunnleggende..... 75

H

Harddisk..... 104
Heatmap..... 389
Heliks-interpolasjon..... 169
Hel sirkel..... 159
Hjelpesystem..... 215
Hjelp ved feilmelding..... 208
Hjørneavrunding..... 157
Hoppbetingelse..... 273
Hoppe
med GOTO..... 190
Hovedakser..... 86
Hurtiggang..... 122

I

Import
Tabell fra iTNC 530..... 401
iTNC 530..... 68

J

Justere verktøyakse..... 440

K

Kalkulator..... 199
Katalog..... **106**, 111
kopiere..... 114
opprette..... 111
slette..... 115
Klartekst..... 95
Kontekstsensitiv hjelp..... 215
Kontrollpanel..... 70
Kontur
forlate..... 144
kjøre frem til..... 144
velge fra DXF-fil..... 486
koordinattransformasjon..... 375
Kopiere programdeler..... 101
Kopiering av programdeler..... 101
Korrekturtabell
opprette..... 383
type..... 382

L

Lagre servicefiler..... 214
Laste ned hjelpefiler..... 220
Legge inn kommentar..... 192
Lese maskinparametere..... 313
Lese systemdata..... **297**, 307
Liftoff..... **407**
Linje..... **155**, 167
Look ahead..... 231

M

M91, M92..... 224
Matefaktor for
innstikkingsbevegelser M103... 229
Mating
Inndatamuligheter..... 96
ved roteringsakser, M116..... 443
Mating i millimeter/
spindelomdreining M136..... 230

N

NC-blokk..... 99
NC-feilmelding..... 208
NC-program..... 89
dele inn..... 197
redigere..... 98
Nestinger..... 250
Normalvektor for flater..... 442, 456
Nullpunkt
velge..... 88
nullpunktforskyvning..... 375
Tilbakestille..... 378
via nullpunkttabell..... 377
Nullpunktsforskyvning
koordinatangivelse..... 376

O

Om denne håndboken..... 32
Overfør aktuell posisjon..... 97
Overlagre håndrattposisjonering
M118..... 233
Overvåke komponenten..... **389**
Overvåkning av touch-probe..... 236

P

Palettabell..... 496
bruk..... 496
kolonner..... 496
Legge til kolonne..... 499
redigere..... 498
velge og forlate..... 499
verktøyorientert..... 500
Parallellakser..... 356
Paraxcomp..... 356
Paraxmode..... 356
PLANE-funksjon..... **413**
Aksevinkeldefinisjon..... 429
automatisk dreiing..... 432
Eulervinkeldefinisjon..... 422
inkrementell definisjon..... 428
oversiktPLANE-funksjon..... 415
Posisjonering..... 431
Projeksjonsvinkeldefinisjon.. 420
Punktdefinisjon..... 426
Romvinkeldefinisjon..... 418
Skråfresing..... 441
transformasjonsmåte..... 438
Utvalg av mulige løsninger... 435
vektordefinisjon..... 424
Polar kinematikk..... 365
Polarkoordinater..... 86
Grunnleggende..... 86
Programmering..... 166
Sirkelbane rundt pol CC..... 168
Posisjonering
ved dreid arbeidsplan... 226, 449
Postprosessor..... 467
Program..... 89
dele inn..... 197
oppbygging..... 89
åpne nytt..... 93
Programdelgjentakelse..... 243
Programinnstillinger..... 353
Programmere verktøybevegelser....
95
Programmeringsgrafikk..... 175
programvarealternativ..... 36
Prosesskjede..... 466
Pulserende turtall..... 402

Q

Q-parameter..... 260, 261
Eksport..... 300
lokale parametere QL..... 260
lokale parametre QL..... 261
Overføre verdier til
PLS..... 298, 300
programmere..... 303
programmering..... 260
remanente parametere QR.. 260
remanente parametre QR.... 261
Strengparameter QS..... 303
vise formatert..... 289
Q-parametere
forhåndsinnstilte..... 316
kontrollere..... 280
Q-parameterprogrammering
Hvis-så-avgjørelse..... 272
Matematiske grunnfunksjoner...
266
merknader til programmeringen.
263
sirkelberegning..... 271
tilleggsfunksjoner..... 282
vinkelfunksjoner..... 269

R

Radiuskorrektur
Utvendige hjørner, innvendige
hjørner..... 136
radiuskorrigering..... 134

inntasting..... 135, 136
Referansesystem..... 76, 86
angivelse..... 83
arbeidsplan..... 82
emne..... 80
grunnleggende..... 79
maskin..... 77
verktøy..... 84
Regning med parentes..... 275
Rengjøring..... 71
Resonanssvingning..... 402
Rettvinklede koordinater
linje..... 155
Sirkelbane med tangential tilknytning..... 162
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC..... 159
Retur fra konturen..... 234
Rotasjonsakse
kjøre optimalt i banen: M126..... 444
Roteringsakse..... 443
Redusere visning M94..... 445

S

Sette inn kommentar..... **193**
Sirkelbane..... 160, 168
med tangentiell tilknytning... 162
rundt pol..... 168
rundt sirkelmidtpunkt CC..... 159
Sirkelberegning..... 271
Sirkelmidtpunkt..... 158
Skjerm
Berøringsskjerm..... 512
Skjermen..... 69
Skjerminndeling..... 70
CAD-Viewer..... 474
Skjermtastatur..... 71, 71, 191, 191
Skrive til loggbok..... 301
Skrive ut melding..... 297
Skruelinje..... 169
Skråfresing i dreid plan..... 441
Slette feil..... 211
SPEC FCT..... 352
Spesialfunksjoner..... 352
Spindelturtall
angi..... 128
SQL-kommandoen..... 322
Starte program
start vilkårlig NC-program.... 245
Strengparameter..... 303
kjede..... 305
kontrollere..... 310
konvertere..... 309
kopiere delstreng..... 307
lese systemdata..... 307
registrere lengde..... 311
tilordne..... 304
Svingakser..... 446
Synkronisere NC og PLS.. 299, 299
Systemdata
liste..... 524
Søkefunksjon..... 102

T

TABDATA..... 385
Tabelltilgang
SQL..... 322
TABDATA..... 385
TABWRITE..... 400
TCPM..... 450
Tilbakestille..... 455
Teach In..... **97**, 155
Teksfil
vise formatert..... 289
Tekstfil..... 392
Find tekstdeler..... 395
opprette..... 289
Slettefunksjon..... 393
åpne og forlate..... 392
Tekstredigeringsprogram..... 195
Tekstvariabler..... 303
Teller..... 390
Tilbakestille forsinkelse..... 405
Tilbakestille PLANE-funksjon.... 417
Tilleggsakser..... 86
Tilleggsfunksjoner..... 222
angi..... 222
for baneatferden..... 227
for koordinatangivelser..... 224
for roteringsakser..... 443
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 223
Tilleggsfunksjoner for spindel og kjølemiddel..... 223
TNCguide..... 215
TOOL CALL..... 128
TOOL DEF..... 127
TRANS DATUM..... 376
Trigonometri..... 269
T-vektor..... 458

U

Underprogram..... 241
Utdata
på server..... 297
på skjermen..... 296
utviklingsnivå..... 39

V

Valg av boreposisjon
Ikon..... 492
Musområde..... 491
Vektor..... 424
Velge boreposisjon
enkeltvalg..... 491
Velge måleenhet..... 93
Velge posisjoner fra DXF..... 490
Verktøydata..... 124
deltaverdier..... 126
erstatte..... 113
kalle opp..... 128
legge inn i programmet..... 127
verktøykorrektur
tabell..... 382
Verktøykorrigering..... 133
lengde..... 133
radius..... 134
tredimensjonal..... 456
Verktøylengde..... 124
Verktøynavn..... 124
Verktøynummer..... 124
Verktøyorientert bearbeiding.... 500
Verktøyradius..... 125
Verktøyskift..... 130
Verktøytoleranse
undertrykke feil: M107..... 457
Vinkelfunksjoner..... 269
Vise melding på skjermen..... 296
Visning av NC-programmet..... 192

Ø

Økende turtall..... 402

Å

Åpne konturhjørner M98..... 228

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

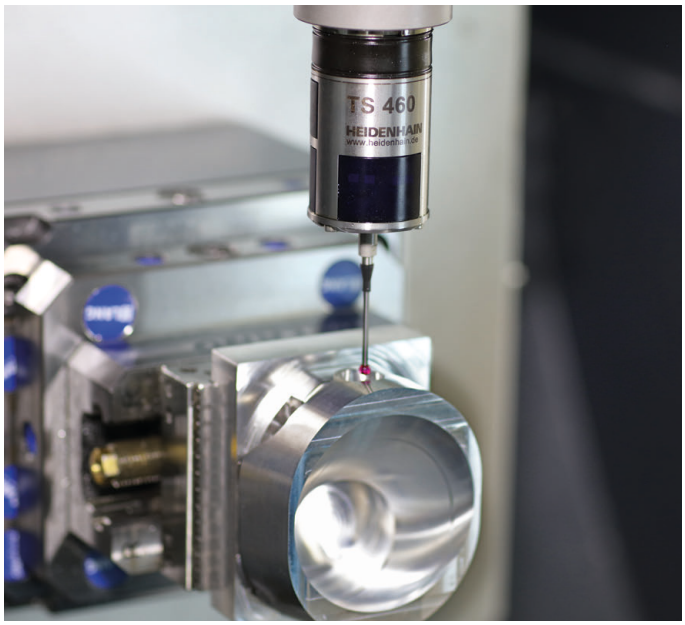
Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

Tastesystemer for emner

TS 248, TS 260	Kablet signaloverføring
TS 460	Radio- eller infrarødoverføring
TS 640, TS 740	Infrarødoverføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måling av emner



Tastesystemer for verktøy

TT 160	Kablet signaloverføring
TT 460	Infrarødoverføring

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
1096883-N7 · Ver07 · SW08 · 01/2021 · H · Printed in Germany