HEIDENHAIN

# TNC 320

Brukerhåndbok
DIN/ISO-programmering

**NC-programvare**
**771851-06**
**771855-06**

**Norsk (no)**
**10/2018**

# Betjeningselementer for styringen

## Knapper

### 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....25
2 Første steg.... 39
3 Grunnleggende....53
4 Verktøy....107
5 Programmere konturer....121
6 Programmeringshjelp.... 171
7 Tilleggsfunksjoner.... 203
8 Underprogrammer og programdelgjentakelser.... 225
9 Programmere Q-parameter....245
10 Spesialfunksjoner.... 307
11 Fleraksebearbeiding.... 333
12 Overføre data fra CAD-filer....369
13 Tabeller og oversikter....391

**1 Grunnleggende....25**

**1.1 Om denne håndboken....26**

**1.2 Styringstype, programvare og funksjoner....28**

Programvarealternativer....29
Nye funksjoner 77185x-05....31
Nye funksjoner 77185x-06....34

**2 Første steg ..... 39**

**2.1 Oversikt ..... 40**

**2.2 Slå på maskinen ..... 41**

Kvittere for strømbrudd og ..... 41

**2.3 Programmere den første delen ..... 42**

Velge driftsmodus ..... 42
Viktige betjeningselementer for styringen ..... 42
Åpne nytt NC-program / Filbehandling ..... 43
Definere råemne ..... 44
Programoppbygging ..... 45
Programmere enkel kontur ..... 47
Skrive syklusprogram ..... 50

**3 Grunnleggende....53**

**3.1 TNC 320....54**

HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO....54
Kompatibilitet....54

**3.2 Skjermen og kontrollpanelet....55**

Skjermen....55
Definere skjermbildeinndeling....56
Kontrollpanel....56
Skjermtastatur....57

**3.3 Driftsmoduser....58**

Manuell drift og el. håndratt....58
Posisjonering med manuell inntasting....58
Programmere....59
Programtest....59
Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk....60

**3.4 Grunnleggende om NC....61**

Avstandsenkodere og referansemerker....61
Programmerbare akser....62
Referansesystemer....63
Betegnelse på aksene på fresemaskiner....73
Polarkoordinater....73
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner....74
Velge nullpunkt....75

**3.5 Åpne og angi NC-programmer....76**

Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format....76
Definere råemne: G30/G31....77
Åpne nytt NC-program....80
Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO....81
Overfør aktuelle posisjoner....83
Redigere NC-program....84
Styringens søkefunksjon....88

**3.6 Filbehandling....90**

Filer....90
Vise eksternt opprettede filer på styringen....92
Kataloger....92
Baner....92
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen....93
Velge filbehandling....95
Velge stasjoner, kataloger og filer....96
Opprette ny katalog....98
Opprette ny fil....98

Kopiere enkeltfil....98
Kopiere filer til en annen katalog....99
Kopiere tabell.... 100
Kopiere katalog....102
Velge en av de sist valgte filene....102
Slette fil.... 103
Slette katalog....103
Merke filer....104
Gi fil nytt navn....105
Sorter filer.... 105
Tilleggsfunksjoner....106

**4 Verktøy ..... 107**

**4.1 Verktøyrelevante inndata ..... 108**

Mating F ..... 108
Spindelturtall S ..... 109

**4.2 Verktøydata ..... 110**

Forutsetning for verktøykorrigering ..... 110
Verktøynummer, verktøynavn ..... 110
Verktøylengde L ..... 110
Verktøyradius R ..... 110
Deltaverdier for lengder og radier ..... 111
Legge inn verktøydata i NC-programmet ..... 111
Kalle opp verktøydata ..... 112
Verktøyskift ..... 114

**4.3 Verktøykorrigering ..... 117**

Innføring ..... 117
Verktøykorrigering for lengde ..... 117
Verktøyradiuskorrigering ..... 118

**5 Programmere konturer ... 121**

**5.1 Verktøybevegelser ... 122**

Banefunksjoner ... 122
Fri konturprogrammering FK ... 122
Tilleggsfunksjonene M ... 122
Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 123
Programmere med Q-parametere ... 123

**5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 124**

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding ... 124

**5.3 Kjøre frem til og forlate kontur ... 127**

Startpunkt og sluttpunkt ... 127
Tangential frem- og tilbakekjøring ... 129
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur ... 130
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring ... 131
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT ... 133
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN ... 133
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT ... 134
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT ... 135
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT ... 136
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN ... 136
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT ... 137
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT ... 137

**5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater ... 138**

Oversikt over banefunksjoner ... 138
Programmere banefunksjoner ... 138
Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01 ... 139
Legge inn fas mellom to rette linjer ... 140
Hjørneavrunding G25 ... 141
Sirkelmidtpunkt I, J ... 142
Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt ... 143
Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius ... 144
Sirkelbane G06 med tangential tilknytning ... 146
Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing ... 147
Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse ... 148
Eksempel: Kartesisk full sirkel ... 149

**5.5 Banebevegelser – polarkoordinater ... 150**

Oversikt ... 150
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J ... 151
Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11 ... 151
Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J ... 152
Sirkelbane G16 med tangential tilknytning ... 152
Skruelinje (heliks) ... 153

Eksempel: Polar, lineær bevegelse ..... 155
Eksempel: Heliks ..... 156

**5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK ..... 157**

Grunnleggende ..... 157
Grafikk for FK-programmering ..... 159
FK-dialog åpen ..... 160
Pol for FK-programmering ..... 160
Programmere linjer fritt ..... 161
Programmere sirkelbaner fritt ..... 162
Inntastingsmuligheter ..... 163
Tilleggspunkter ..... 166
Relativreferanser ..... 167
Eksempel: FK-programmering 1 ..... 169

**6 Programmeringshjelp ... 171**

**6.1 GOTO-funksjon ... 172**
Bruke tasten GOTO ... 172

**6.2 Skjermtastatur ... 173**
Angi tekst med skjermtastatur ... 173

**6.3 Visning av NC-programmene ... 174**
Syntaksfremheving ... 174
Rullefelt ... 174

**6.4 Sette inn kommentar ... 175**
Bruk ... 175
Kommentar når programmet skrives ... 175
Sette inn kommentar senere ... 175
Kommentar i separat NC-blokk ... 175
Kommentere ut NC-blokk senere ... 176
Funksjoner for redigering av kommentar ... 176

**6.5 Redigere NC-program etter ønske ... 177**

**6.6 Hoppe over NC-blokker ... 178**
Sette inn /-tegn ... 178
Slette skråstrek /-tegn ... 178

**6.7 Dele in NC-programmer ... 179**
Definisjon, mulige bruksområder ... 179
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu ... 179
Legge til inndelingsblokk i programvinduet ... 180
Velge blokker i inndelingsvinduet ... 180

**6.8 Kalkulatoren ... 181**
Bruk ... 181

**6.9 Skjæredatamaskin ... 184**
Bruk ... 184
Arbeide med skjæredatatabeller ... 185

**6.10 Programmeringsgrafikk ... 188**
Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk ... 188
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program ... 189
Vise og skjule blokknumre ... 190
Slette grafikk ... 190
Vise rutenett ... 190
Forstørre eller forminske utsnitt ... 191

**6.11 Feilmeldinger ... 192**

Vise feil ... 192
Åpne feilvindu ... 192
Lukke feilvindu ... 192
Detaljerte feilmeldinger ... 193
Skjermtasten INTERN INFO ... 193
Skjermtasten FILTER ... 193
Slette feil ... 194
Feilprotokoll ... 194
Tasteprotokoll ... 195
Merknader ... 196
Lagre servicefiler ... 196
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide ... 196

**6.12 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide ... 197**

Bruk ... 197
Arbeide med TNCguide ... 198
Laste ned gjeldende hjelpefil ... 202

**7 Tilleggsfunksjoner ... 203**

**7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP ... 204**

Grunnleggende ... 204

**7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ... 206**

Oversikt ... 206

**7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 207**

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 ... 207

Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130 ... 209

**7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 210**

Bearbeide små konturtrinn: M97 ... 210

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 ... 211

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103 ... 212

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 ... 213

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 ... 213

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ... 215

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 ... 217

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 ... 219

Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141 ... 221

Slette grunnrotering: M143 ... 221

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 ... 222

Avrunde hjørner: M197 ... 223

**8 Underprogrammer og programdelgjentakelser ... 225**

**8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser ... 226**
Label ... 226

**8.2 Underprogrammer ... 227**
Virkemåte ... 227
Merknader til programmeringen ... 227
Programmere underprogrammer ... 228
Starte underprogrammer ... 228

**8.3 Programdelgjentakelser ... 229**
Label G98 ... 229
Virkemåte ... 229
Merknader til programmeringen ... 229
Programmere programdelgjentakelser ... 230
Starte programdelgjentakelser ... 230

**8.4 Ønsket NC-program som underprogram ... 231**
Oversikt over funksjonstaster ... 231
Virkemåte ... 232
Merknader til programmeringen ... 232
Kalle opp NC-program som underprogram ... 234

**8.5 Nestinger ... 236**
Nestingstyper ... 236
Nestingsdybde ... 236
Underprogram i underprogram ... 237
Gjenta programdelgjentakelser ... 238
Gjenta underprogram ... 239

**8.6 Programmeringseksempler ... 240**
Eksempel: Konturfresing i flere matinger ... 240
Eksempel: Boringsgrupper ... 241
Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy ... 242

**9 Programmere Q-parameter....245**

**9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt.... 246**

Merknader til programmeringen.... 248
Kall opp Q-parameterfunksjoner.... 249

**9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier....250**

Bruk.... 250

**9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner....251**

Bruk.... 251
Oversikt.... 251
Programmere hovedregnetyper.... 252

**9.4 Vinkelfunksjoner....254**

Definisjoner.... 254
Programmere vinkelfunksjoner.... 254

**9.5 Sirkelberegninger.... 255**

Bruk.... 255

**9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere.... 256**

Bruk.... 256
Absolutte hopp....256
Programmere hvis/så-avgjørelser....257

**9.7 Kontrollere og endre Q-parametere.... 258**

Fremgangsmåte....258

**9.8 Tilleggsfunksjoner....260**

Oversikt.... 260
D14 – Vise feilmeldinger....261
D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert....265
D18 – Lese systemdata....271
D19 – Overføre verdier til PLS....272
D20 – Synkronisere NC og PLS....273
D29 – Overføre verdier til PLS....274
D37 – EKSPORT.... 275
D38 – Send informasjon fra NC-programmet....275

**9.9 Angi formel direkte....276**

Angi formel....276
Regneregler....278
Inntastingseksempel.... 279

**9.10 Strengparameter.... 280**

Funksjonene i strengbehandlingen.... 280

Tilordne strengparameter....281
Kjeding av strengparameter....282
Konvertere en tallverdi til en strengparameter....283
Kopiere en delstreng fra en strengparameter....284
Lese systemdata....285
Konvertere en strengparameter til en tallverdi....286
Kontrollere en strengparameter....287
Registrere lengden på en strengparameter....288
Sammenligne alfabetisk rekkefølge....289
Lese maskinparametere....290

**9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere....293**

Verdier fra PLS: Q100 til Q107....293
Aktiv verktøyradius: Q108....293
Verktøyakse: Q109....294
Spindelstatus: Q110....294
Kjølevæsketilførsel: Q111....294
Overlappingsfaktor: Q112....294
Måleangivelser i NC-programmet: Q113....294
Verktøylengde: Q114....294
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen....295
Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160....295
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen....295
Måleresultater til touch-probe-sykluser....296

**9.12 Programmeringseksempler....299**

Eksempel: Runde av verdi....299
Eksempel: ellipse....300
Eksempel: konkav sylinder med Kulefres....302
Eksempel: konveks kule med endefres....304

**10 Spesialfunksjoner ... 307**

**10.1 Oversikt over spesialfunksjoner ... 308**
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT ... 308
Meny programinnstillinger ... 309
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger ... 309
Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner ... 310

**10.2 Definer DIN/ISO-funksjoner ... 311**
Oversikt ... 311

**10.3 Definere teller ... 312**
Bruk ... 312
Definere FUNCTION COUNT ... 313

**10.4 Opprette tekstfiler ... 314**
Bruk ... 314
Åpne og forlate tekstfiler ... 314
Redigere tekster ... 315
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer ... 315
Bearbeide tekstblokker ... 316
Find tekstdeler ... 317

**10.5 Fritt definerbare tabeller ... 318**
Grunnleggende ... 318
Opprette fritt definerbare tabeller ... 318
Endre tabellformat ... 319
Skifte mellom tabell- og formularvisning ... 321
D26 – Åpne fritt definerbar tabell ... 321
D27 – Beskrive fritt definerbar tabell ... 322
D28 – Lese fritt definerbar tabell ... 323
Tilpasse tabellformat ... 323

**10.6 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE ... 324**
Programmer pulserende turtall ... 324
Tilbakestill pulserende turtall ... 325

**10.7 Forsinkelse FUNCTION FEED ... 326**
Programmere forsinkelse ... 326
Tilbakestille forsinkelse ... 327

**10.8 Forsinkelse FUNCTION DWELL ... 328**
Programmere forsinkelse ... 328

**10.9 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF ... 329**
Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF ... 329
Tilbakestille funksjonen Liftoff ... 331

**11 Fleraksebearbeiding ... 333**

**11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding ... 334**

**11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8) ... 335**

Innføring ... 335
Oversikt ... 337
Definere PLANE-funksjon ... 338
Posisjonsvisning ... 338
Tilbakestille PLANE-funksjon ... 339
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL ... 340
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED ... 342
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER ... 344
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR ... 346
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS ... 348
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV ... 350
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL ... 351
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen ... 353
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser ... 363

**11.3 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser ... 364**

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8) ... 364
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 ... 365
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94 ... 366
Utvalg av dreieakser: M138 ... 367

**12 Overføre data fra CAD-filer....369**

**12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.... 370**

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer....370

**12.2 CAD-Viewer (alternativ nr. 42)....371**

Bruk.... 371
Arbeide med CAD-Viewer....372
Åpne CAD-fil....372
Grunninnstillinger....373
Stille inn layer....375
Fastsette nullpunkt....376
Fastsette nullpunkt....379
Velge og lagre kontur....382
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.... 385

**13 Tabeller og oversikter....391**

**13.1 Systemdata....392**

Liste over D18-funksjoner....392
Sammenligning: D18-funksjoner....421

**13.2 Oversiktstabeller....425**

Tilleggsfunksjoner....425
Brukerfunksjoner....427

**13.3 Forskjeller mellom TNC 320 og iTNC 530....431**

Sammenligning: PC-programvare....431
Sammenligning: Brukerfunksjoner....431
Sammenligning: Tilleggsfunksjoner....436
Sammenligning: Sykluser....438
Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt....440
Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner....441
Sammenligning: Forskjeller ved programmering....443
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet....446
Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening....447
Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen....448

**13.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 320....449**

# 1

# Grunnleggende

## 1.1 Om denne håndboken

**Sikkerhetsmerknad**

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

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

**⚠ FARE**

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

**⚠ ADVARSEL**

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

**⚠ FORSIKTIG**

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

***MERKNAD***

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

**Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene**

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

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

**Informasjonsmerknader**

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

| | |
|---|---|
| | Informasjonssymbolet står for et **tips**.<br>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 320 | 771851-06 |
| TNC 320 Programmeringsplass | 771855-06 |

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

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

- Verktøymåling med TT

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

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

**Brukerhåndbok syklusprogrammering:**

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) blir beskrevet i brukerhåndboken for **syklusprogrammering**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1096959-xx

**Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer:**

Alt innhold om konfigurering av maskinen samt testing og kjøring av NC-programmene, er beskrevet i brukerhåndboken **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1263173-xx

## Programvarealternativer

TNC 320 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

| | |
|---|---|
| **Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 1)** | |
| **Tilleggsakse** | Ytterligere reguleringskretser 1 og 2 |
| **Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)** | |
| **Avanserte funksjoner gruppe 1** | **Rundbordbearbeiding:**<br>■ Konturer på utbrettingen av en sylinder<br>■ Mating i mm/min<br>**Omregnede koordinater:**<br>Dreie arbeidsplan |
| **HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)** | |
| | Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter |
| **CAD Import (alternativ nr. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ Støtter DXF, STEP og IGES<br>■ Overtakelse av konturer og punktmaler<br>■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt<br>■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer |
| **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<br>■ Integrert i styringsoverflaten |
| **State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)** | |
| **HTTP-tilgang til styringsstatusen** | ■ Lesing av tidspunktene for statusendringer<br>■ Lesing av de aktive NC-programmene |

## Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

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

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

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

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

## Beregnet bruksområde

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

## Juridisk informasjon

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

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

## Nye funksjoner 77185x-05

- **CONTOUR DEF** kan nå også programmeres i DIN/ISO, se "Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger", Side 309
- **PLANE**-funksjonene kan nå også programmeres i DIN/ISO med **FMAX** og **FAUTO**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353
- Ny funksjon **FUNCTION COUNT** for å styre en teller, se "Definere teller", Side 312
- Ny funksjon **FUNCTION LIFTOFF** for å løfte verktøyet fra konturen ved NC-stopp, se "Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF", Side 329
- Det er mulig å kommentere ut NC-blokker, se "Kommentere ut NC-blokk senere", Side 176
- CAD-Viewer eksporterer punkter med **FMAX** til en H-fil, se "Velg en filtype", Side 385
- Når flere instanser av CAD-Viewer er åpnet, blir disse vist i mindre format på det tredje skrivebordet.
- Ved hjelp av CAD-Viewer er det nå mulig å overføre data fra DXF, IGES og STEP , se "Overføre data fra CAD-filer", Side 369
- Med funksjonen **D00** kan nå også udefinerte Q-parametere overføres.
- Ved D16 er det mulig å angi henvisninger til Q-parameter eller QS-parameter som kilde og mål, se "Grunnleggende", Side 265
- D18-funksjonene har blitt utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 271

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

- Når en palettabell blir valgt i en driftsmodus for programkjøring, blir **Bestykningsliste** og **T-bruksrekke** beregnet for hele palettabellen.
- Du kan også åpne verktøyholderfilene i filbehandlingen.
- Med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** kan også fritt definerbare tabeller importeres og tilpasses.
- Maskinprodusenten kan ved en tabellimport muliggjøre f.eks. automatisk fjerning av omlyder fra tabeller og NC-programmer ved hjelp av oppdateringsregler.
- Hurtigsøk er mulig etter verktøynavnene i verktøytabellen.
- Maskinprodusenten kan sperre angivelsen av nullpunkt i enkelte akser, .
- Linje 0 i nullpunkttabellen kan også redigeres manuelt.
- Du kan vise og skjule elementene i alle trestrukturer ved å dobbeltklikke.
- Nytt symbol i statusvisningen for speilet bearbeiding.
- Grafikkinnstillinger i driftsmodusen **Programtest** blir lagret permanent.
- I driftsmodusen **Programtest** kan nå ulike kjøreområder velges.
- Verktøydata fra touch-prober kan også vises og angis i verktøybehandlingen (alternativ nr. 93).
- Ved hjelp av funksjonstasten **TOUCH-PR. OVERVÅKING AV** kan du undertrykke overvåkningen av touch-probene i 30 sek..

- Under manuell probing **ROT** og **P** er justering mulig via et dreiebord.
- Ved aktiv spindeljustering er antallet spindelomdreininger begrenset hvis beskyttelsesdøren er åpen. Eventuelt endres dreieretningen til spindelen, noe som gjør at det ikke alltid blir posisjonert på den korteste veien.
- Ny maskinparameter **iconPrioList** (nr. 100813) for å fastsette rekkefølgen til statusvisningen (Icons).
- Med maskinparameterne **clearPathAtBlk** (nr. 124203) fastsetter du om verktøybanene i driftsmodusen **Programtest** skal slettes ved en ny BLK-form.
- Ny valgfri maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127500) for å velge i hvilket koordinatsystem en nullpunktsforskyvning blir vist i statusvisningen.

**Endrede funksjoner 77185x-05**

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programmering**, se "Programmeringsgrafikk", Side 188
- Boringer og gjenger blir presentert i lyseblå farge i programmeringsgrafikken, se "Programmeringsgrafikk", Side 188
- Sorteringsrekkefølgen og kolonnebreddene blir opprettholdt i valgvinduet for verktøy også etter at styringen er slått av, se "Kalle opp verktøydata", Side 112
- Når et underprogram som er kalt opp med %:PGM, avsluttes med **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program, se "Merknader til programmeringen", Side 232
- Tiden det tar å legge inn større datamengder i et NC-program, har blitt betydelig redusert.
- Et dobbeltklikk med musen og tasten **ENT** åpner et overlappingsvindu for valgfeltene til tabellredigeringsprogrammet.

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

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programtest**.
- Styringen tilbyr en posisjoneringslogikk ved ny kjøring mot konturen.
- Posisjoneringslogikken ble endret når et søsterverktøy kjørte mot konturen på nytt.
- Akser som ikke er aktivert i den aktuelle kinematikken, kan også ved dreid arbeidsplan forsynes med referanser.
- Grafikken presenterer verktøyet i inngrep i rød farge og ved luftsnitt i blå farge.
- Posisjonene til snittplanene blir ikke lenger tilbakestilt ved programvalg eller en ny BLK-form.
- Spindelturtallene kan også i driftsmodusen **Manuell drift** angis med desimaler. Ved et turtall på < 1000 viser styringen desimalene.
- Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til denne slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasse).
- En USB-pinne må ikke lenger kobles til ved hjelp av en funksjonstast.
- Hastigheten ved innstillingen av inkrement, spindelturtall og mating har blitt tilpasset ved elektroniske håndratt.
- Ikonene for grunnrotering, 3D-grunnrotering og dreid arbeidsplan har blitt tilpasset slik at det er lettere å skille dem ad.
- Styringen registrerer automatisk om en tabell blir importert eller om tabellformatet blir tilpasset.
- Når du plasserer markøren i et inndatafelt i verktøybehandlingen, blir hele inndatafeltet markert.
- Når konfigurasjonsdelfiler skal endres, avbryter ikke lenger styringen programtesten, men viser bare en advarsel.

- Uten akser med referanse kan du verken angi et nullpunkt eller endre nullpunktet.
- Hvis håndrattpotensiometeret fortsatt er aktivt når håndrattet deaktiveres, utløser styringen en advarsel.
- Ved bruk av håndratt HR 550 eller HR 550FS blir det utløst en advarsel hvis batterispenningen er for lav.
- Maskinprodusenten kan fastsette om forskyvningen **R-OFFS** skal regnes med for et verktøy med **CUT** 0.
- Maskinprodusenten kan endre den simulerte verktøyskiftposisjonen.
- I maskinparameter **decimalCharakter** (nr. 100805) kan du stille inn om det skal brukes et punktum eller et komma som desimaltegn.

**Nye og endrede syklusfunksjoner 77185x-05**

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok **Syklusprogrammering**

- Ny syklus 441 **HURTIGSOEK**. Med denne syklusen kan du definere ulike touch-probe-parametere (f.eks. posisjoneringsmatingen) globalt for alle etterfølgende touch-probe-sykluser.
- Syklusen 256 **FIRKANTTAPP** og 257 **SIRKELTAPP** har blitt utvidet med parameter Q215, Q385, Q369 og Q386.
- Ved syklus 205 og 241 ble atferden til matingen endret.
- Detaljendringer ved syklus 233: Overvåker skjærelengden (**LCUTS**) ved sluttbearbeidingen, øker flaten i freseretningen med Q357 ved grovfresing med fresestrategi 0-3 (hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen).
- **CONTOUR DEF** kan programmeres i DIN/ISO.
- De teknisk foreldete syklusene 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 som er ordnet under **OLD CYCLES**, kan ikke lenger legges inn via redigeringsprogrammet. Det er likevel fortsatt mulig å utføre og endre disse syklusene.
- Syklusene til touch-proben for maskinbord, bla. 480, 481, 482, kan skjules.
- Syklus 225 Gravere kan gravere den aktuelle tellerstanden ved hjelp av en ny syntaks.
- Ny kolonne SERIELL i touch-probe-tabellen.
- Utvidelse av konturlinjen: syklus 25 med restmaterial, syklus 276 Konturlinje 3D.

## Nye funksjoner 77185x-06

- Det er nå mulig å arbeide med skjæredatatabeller, se "Arbeide med skjæredatatabeller", Side 185
- Ny funksjonstast **PLAN XY ZX YZ** for å velge arbeidsplan ved FK-programmering, se "Grunnleggende", Side 157
- I driftsmodusen **Programtest** simuleres en teller som er definert i NC-programmet, se "Definere teller", Side 312
- Et oppkalt NC-program kan endres når det er ferdigkjørt i det oppkallende NC-programmet.
- I CAD-Viewer kan du definere nullpunktet direkte ved å taste inn tall i listevisningsvinduet, se "Overføre data fra CAD-filer", Side 369

- Det er nå mulig å lese og skrive med QS-parametere fra fritt definerbare tabeller, se "D27 – Beskrive fritt definerbar tabell", Side 322
- D16-funksjonen har blitt utvidet med tegnet *****, som du kan bruke til å skrive kommentarlinjer, se "Opprette tekstfil", Side 265
- Nytt utdataformat for D16-funksjonen **%RS** som du kan bruke til å vise tekster uten formatering, se "Opprette tekstfil", Side 265
- D18-funksjonene har blitt utvidet, se "D18 – Lese systemdata", Side 271

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

- Med den nye brukeradministreringen kan du opprette og administrere brukere med ulike tilgangsrettigheter.
- Med den nye funksjonen DRIFT AV HOVEDDATAMASKIN kan du overføre kommandoen til en ekstern hoveddatamaskin.
- Med **State Reporting Interface**, forkortet til **SRI**, tilbyr HEIDENHAIN et enkelt og robust grensesnitt for registrering av driftstilstandene til maskinen.
- Grunnroteringen blir tatt hensyn til i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Funksjonstastene til skjerminndelingen ble tilpasset.
- Den ekstra statusvisningen angir bane- og vinkeltoleransen uten aktiv syklus 32.
- Styringen kontrollerer at alle NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis du starter et ufullstendig NC-program, avbrytes styringen en feilmelding.
- I driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** er det nå mulig å hoppe over NC-blokker.
- Verktøytabellen inneholder to nye verktøytyper: **Kulefres** og **Torusfres**.
- Ved Probe PL kan løsningen velges ved Justere roteringsakser.
- Utseende til funksjonstasten **Valgfri programkjøringsstopp** har blitt endret.
- Tasten mellom **PGM MGT** og **ERR** kan brukes som skjermvalgtast.
- Styringen støtter USB-enheter med filsystemet exFAT.
- Ved en mating på <10 viser styringen også et angitt desimaltall, ved <1 viser styringen to desimaltall.
- Maskinprodusenten kan i driftsmodusen **Programtest** fastsette om verktøytabellen eller den utvidede verktøybehandlingen åpnes.
- Maskinprodusenten fastsetter hvilken filtype du kan importere med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM**.
- Ny maskinparameter **CfgProgramCheck**(nr. 129800) for å fastsette innstillinger for verktøyinnsatsfiler.

**Endrede funksjoner 77185x-06**

- **PLANE**-funksjonene tilbyr i tillegg til **SEQ** en alternativ valgmulighet **SYM**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353
- Skjæredatamaskinen har fått ny utforming, se "Skjæredatamaskin", Side 184
- **CAD-Viewer** viser nå en **PLANE SPATIAL** i stedet for en **PLANE VECTOR**, se "Fastsette nullpunkt", Side 379
- **CAD-Viewer** viser nå 2D-konturer som standard.
- Styringen utfører ikke noen verktøyvekslingsmakro hvis det ikke er programmert noe verktøynavn og ikke noe verktøynummer i verktøyoppkallingen, men utfører den samme verktøyaksen som i forrige **T**-blokk, se "Kalle opp verktøydata", Side 112
- Styringen viser en feilmelding hvis du kombinerer en FK-blokk med funksjonen M89.
- Ved D16-funksjon virker M_CLOSE og M_TRUNCATE likt ved utlesingen på skjermen, se "Vise meldinger på skjermen", Side 270

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

- Tasten **GOTO** fungerer nå på samme måte i driftsmodusen **Programtest** som i de andre driftsmodiene.
- Når aksevinkelen ikke er lik svingvinkelen, blir det ikke lenger vist en feilmelding ved angivelse av nullpunkt med manuelle probefunksjoner, men i stedet åpnes menyen**Bearbeidingsnivå inkonsekvent**.
- Funksjonstasten **AKTIVER NULLPUNKT** oppdaterer også verdiene til en linje som allerede er aktiv i nullpunktsbehandlingen.
- Fra det tredje skrivebordet kan du veksle til ønsket driftsmodus med driftsmodustastene.
- Den ekstra statusvisningen i driftsmodusen **Programtest** har blitt tilpasset driftsmodusen **Manuell drift**.
- Styringen tillater at nettleseren oppdateres
- I Remote Desktop Manager er det mulig å angi en ekstra ventetid for Shutdown-forbindelsen.
- De foreldede verktøytypene ble fjernet fra verktøytabellen. Eksisterende verktøy med disse verktøytypene får typen **udefinert**.
- I den utvidede verktøybehandlingen blir kan du nå også gå til den kontekstsensitive nettbaserte hjelpen når du redigerer verktøyskjemaet.
- Skjermspareren Glideshow har blitt fjernet.
- Maskinprodusenten kan fastsette hvilke M-funksjoner som er tillatt i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Maskinprodusenten kan fastsette standardverdiene for kolonnene L-OFFS og R-OFFS i verktøytabellen.

**Nye og endrede syklusfunksjoner 77185x-06**

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok
**Syklusprogrammering**

- Ny syklus 1410 PROBEKANT.
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER.
- Ny syklus 1420 PROBE PLAN.
- Automatiske touch-probe-sykluser 408 til 419 tar hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved angivelse av nullpunkt.
- Touch-probe-sykluser 41x, automatisk registrere nullpunkt: Ny atferd for syklusparameter Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL.
- I syklus 420 MAL VINKEL blir angivelsene til syklusen og touch-probe-tabellen tatt hensyn til ved forposisjoneringen.
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION.
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer til- og avrunding i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks.
- Syklus 233 PLANFRES er utvidet med parameter Q367 FLATEPLASSERING.
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresing.
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig.

# 2

# Første steg

## 2.1 Oversikt

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

Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- Slå på maskinen
- Programmere emne

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

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

## 2.2 Slå på maskinen

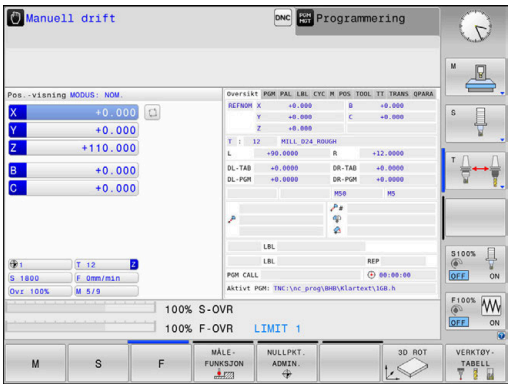
### Kvittere for strømbrudd og

**⚠ FARE**

**OBS! Fare for bruker**

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

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




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

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

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

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

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

**Detaljert informasjon om dette temaet**

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

## 2.3 Programmere den første delen

### Velge driftsmodus

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

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

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Driftsmoduser
  **Mer informasjon:** "Programmere", Side 59

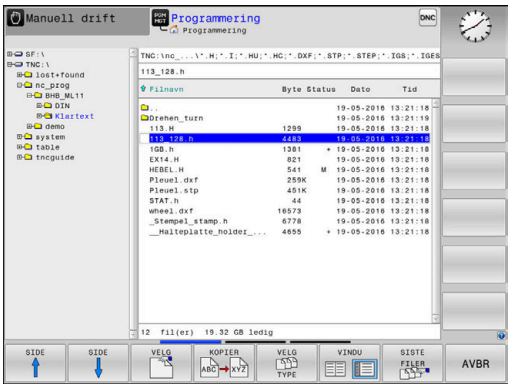
### Viktige betjeningselementer for styringen

| 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 84
- Oversikt over tastene
  **Mer informasjon:** "Betjeningselementer for styringen", Side 2

## Åpne nytt NC-program / Filbehandling




PGM MGT

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

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

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

ENT

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

MM

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

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

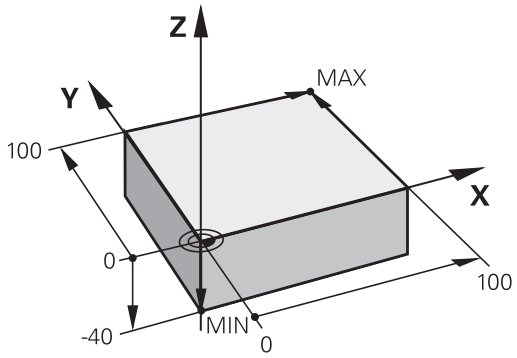
**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Filbehandling
  **Mer informasjon:** "Filbehandling", Side 90
- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 76

## Definere råemne

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

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




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

> Styringen avslutter dialogen.

### Eksempel

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

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
  **Mer informasjon:** "Åpne nytt NC-program", Side 80

## Programoppbygging

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

**Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger**

**Eksempel**

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

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

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Konturprogrammering
  **Mer informasjon:** "Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding", Side 124

**Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer**

**Eksempel**

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

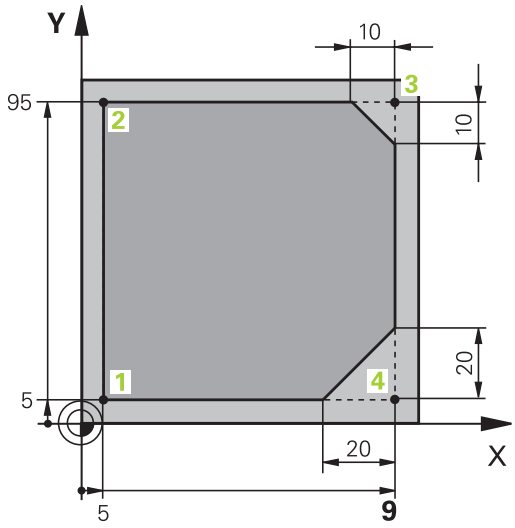
1 Kall opp verktøyet, definer verktøyakse
2 Frikjør verktøy
3 Definer bearbeidingssyklus
4 Kjør til bearbeidingsposisjon
5 Kall opp syklus, og slå på spindel/kjølemiddel
6 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Syklusprogrammering
  **Mer informasjon om dette:**Brukerhåndbok syklusprogrammering

## Programmere enkel kontur

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




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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

G40

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

L

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

G41

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

G

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

L

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

L

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

CHF

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

L

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

CHF

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

L

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

G

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

L

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

L

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

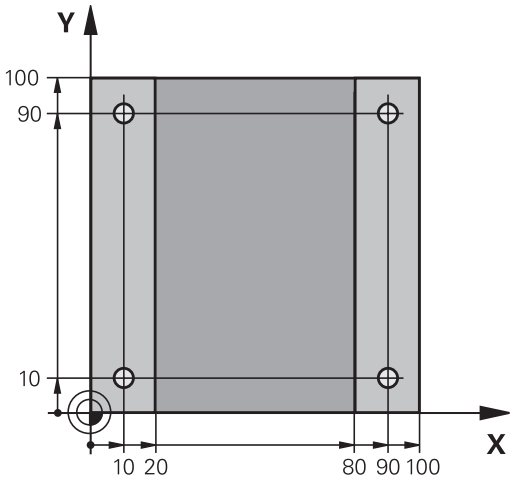
- Aktiver ingen radiuskorrigering: Trykk på funksjonstasten **G40**.
- **Tilleggsfunksjon M?** Angi **M2** for programslutt, og bekreft med tasten **ENT**.
- Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

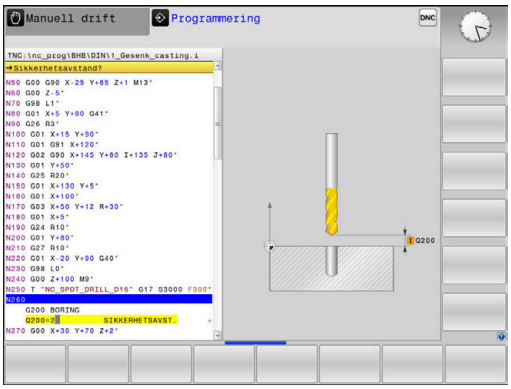
**Detaljert informasjon om dette temaet**

- Komplett eksempel med NC-blokker
  **Mer informasjon:** "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 147
- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 76
- Kjøre til / forlate konturer
  **Mer informasjon:** "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 127
- Programmere konturer
  **Mer informasjon:** "Oversikt over banefunksjoner", Side 138
- Korrigering av verktøyradius
  **Mer informasjon:** "Verktøyradiuskorrigering ", Side 118
- Tilleggsfunksjonene M
  **Mer informasjon:** "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", Side 206

## Skrive syklusprogram

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




TOOL CALL

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

L

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

←

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

G00

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

CYCL DEF

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

BORING/ GJENGE

- Vis boresykluser

200

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

G

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

G

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

G

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

### Eksempel

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

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt NC-program
  **Mer informasjon:** "Åpne og angi NC-programmer", Side 76
- Syklusprogrammering
  **Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

# 3

# Grunnleggende

## 3.1 TNC 320

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 eller i DNC-drift.

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

### Kompatibilitet

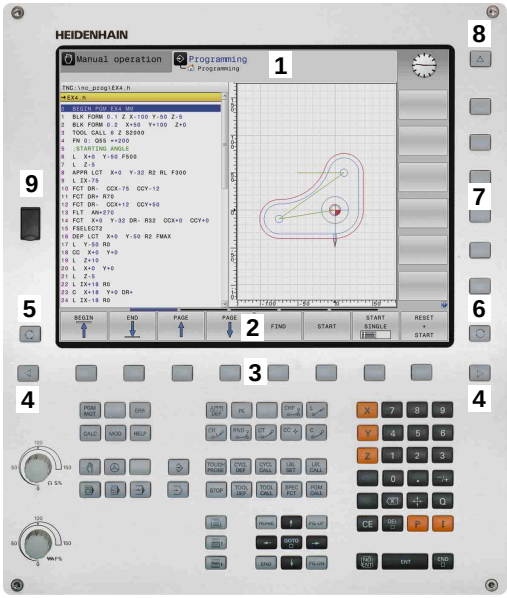
NC-programmer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 320. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som feilmeldinger eller ERROR-blokker fra styringen når filen åpnes.

Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 320.
**Mer informasjon:** "Forskjeller mellom TNC 320 og iTNC 530", Side 431

## 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

## 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.

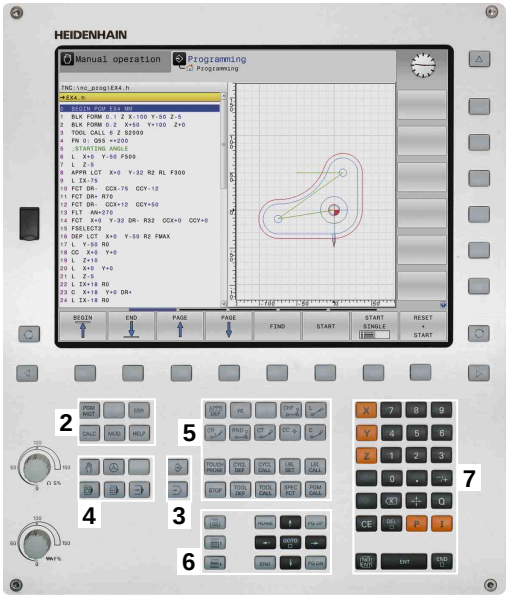
Definere skjermbildeinndeling:

- Trykk på tasten **Inndeling av skjermbilde**: Funksjonstastlinjen viser mulighetene for inndeling av skjermbildet
  **Mer informasjon:** "Driftsmoduser", Side 58

- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

## Kontrollpanel

TNC 320 leveres med integrert kontrollpanel. Alternativt fås TNC 320 også som versjon med separat skjerm og 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** Tallinntasting og aksevalg

**10** Maskinkontrollpanel
**Mer informasjon:** maskinhåndbok

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

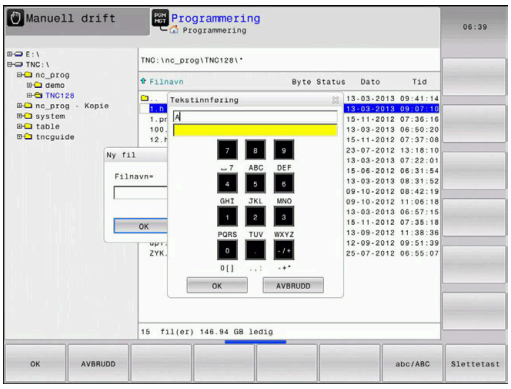
Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

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

## 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

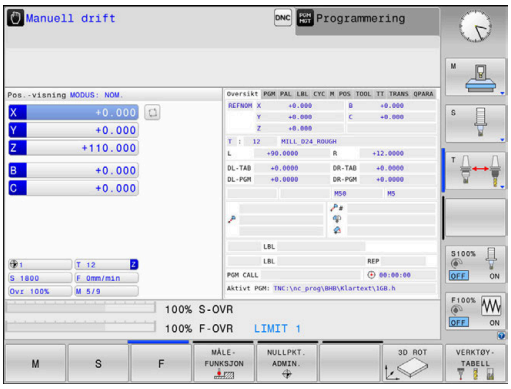
Du kan velge mellom store og små bokstaver med skjermtasten **abc/ABC** Hvis maskinprodusenten har definert ytterligere spesialtegn, kan du kalle opp og sette inn disse med skjermtasten **SPESIALTEGN**. Hvis du vil slette enkelttegn, trykker du på skjermtasten **BACKSPACE**.

## 3.3 Driftsmoduser

### Manuell drift og el. håndratt

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

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

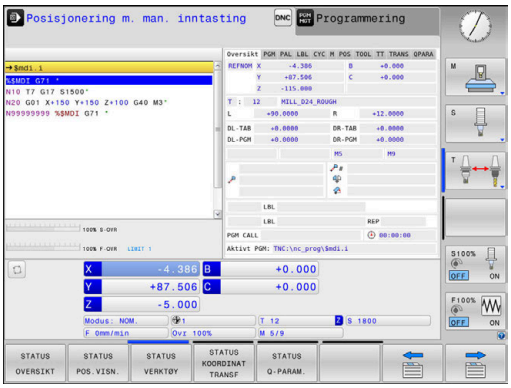



**Skjermtaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)**

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

### Posisjonering med manuell inntasting

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

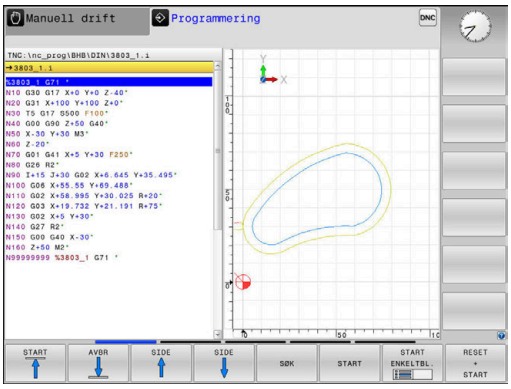



**Skjermtaster til inndeling av skjermbildet**

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |

## Programmere

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

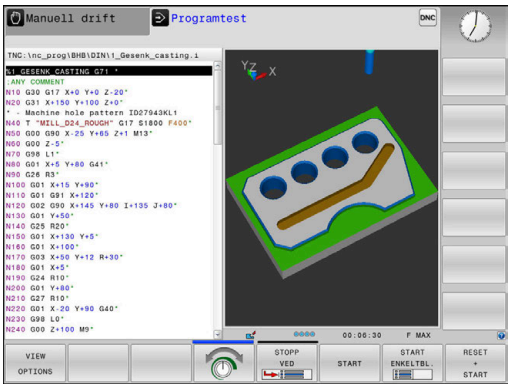



### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

## Programtest

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



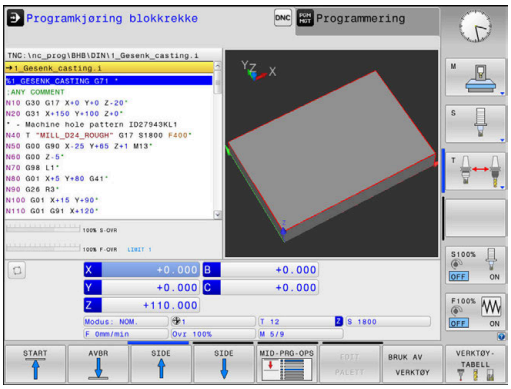

### Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

| Funksjons-tast | Bytte |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |
| EMNE | Emne |

## Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

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

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

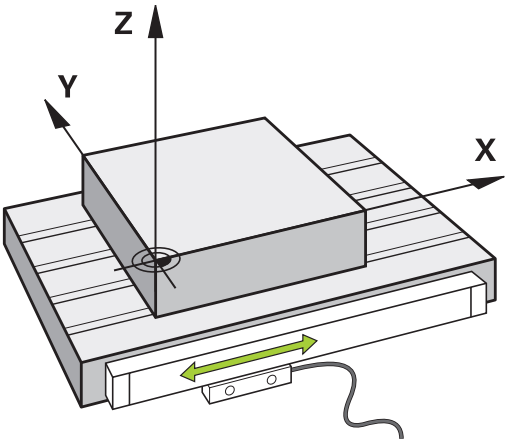


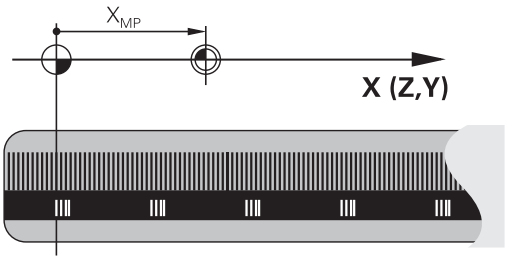

### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

| Funksjons-tast | Vindu |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR.- + INNDEL. | Venstre: NC-program, høyre: inndeling |
| PROGR.- + STATUS | Venstre: NC-program, høyre: statusvisning |
| PROGRAM + EMNE | Venstre: NC-program, høyre: emne |
| EMNE | Emne |

## 3.4 Grunnleggende om NC

### Avstandsenkodere og referansemerker




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

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

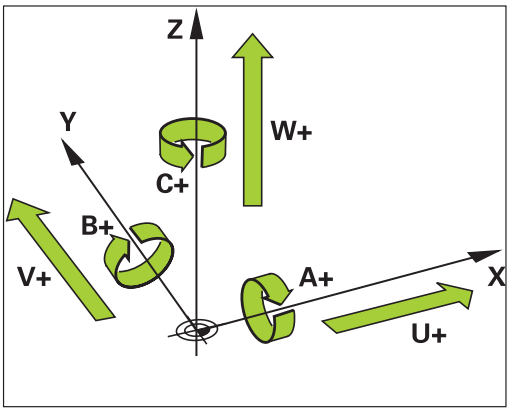
Ved strømbrudd går forbindelsen mellom maskinsleideposisjonen og den beregnede, aktuelle posisjonen tapt. For å kunne opprette forbindelsen på nytt benytter inkrementelle posisjonsenkodere seg av referansemerker. Ved overkjøring av et referansemerke mottar styringen et signal som indikerer et maskinbasert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

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

## Programmerbare akser

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

Beskrivelsene av de programmerbare aksene finner du i tabellen under:




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

Følg maskinhåndboken!

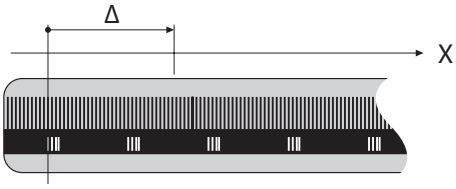
Antallet programmerbare akser, samt beskrivelsen og tilordningen deres, avhenger av maskinen.

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

## Referansesystemer

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

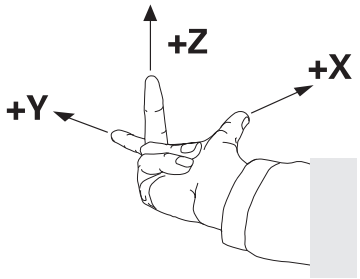
Lengdeenkoderen som er montert parallelt med aksen, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.




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

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

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

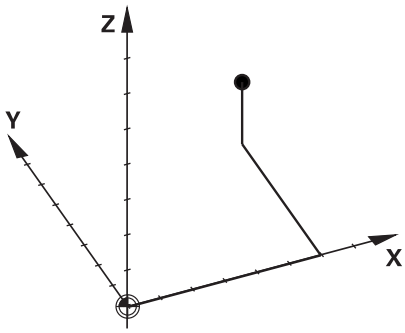



For at et punkt skal kunne bestemmes entydig i rommet, er det i tillegg til plasseringen av de tre dimensjonene nødvendig med et **koordinatutgangspunkt**. Det felles skjæringspunktet fungerer som koordinatutgangspunkt i et tredimensjonalt koordinatsystem. Dette skjæringspunktet har koordinatene **X+0**,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

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

Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:

- Maskinkoordinatsystem M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Grunnleggende koordinatsystem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Emnekoordinatsystem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Angivelseskoordinatsystem I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Verktøykoordinatsystem T-CS:
  **T**ool **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

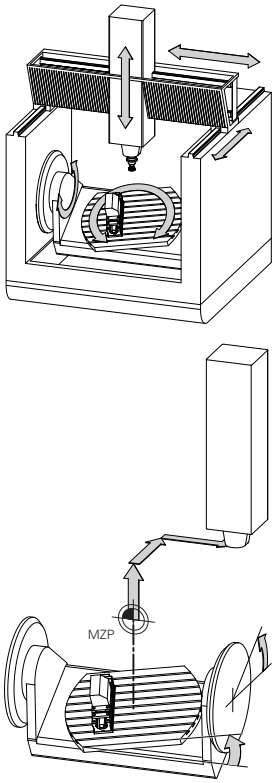
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

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.

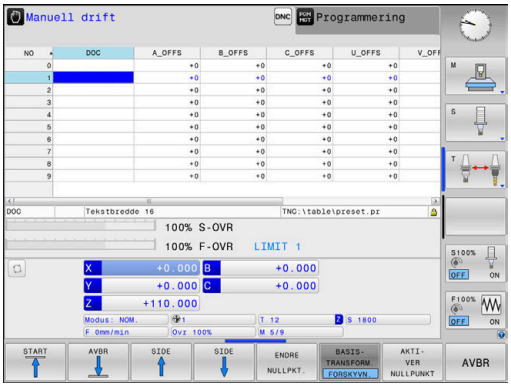
Maskinprodusenten definerer posisjonen til koordinatutgangspunktet for det såkalte maskinnullpunktet i maskinkonfigurasjonen. Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til målesystemene og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnullpunktet ligger ikke nødvendigvis i det teoretiske skjæringspunktet 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: **M**achine **Z**ero **P**oint

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




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

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

> Det er bare maskinprodusenten som har tilgang til den såkalte **OEM-OFFSET**-funksjonen. Med **OEM-OFFSET** kan additive akseforskyvninger defineres for dreie- og parallellakser.
>
> Alle **OFFSET**-verdier (alle nevnte **OFFSET**-angivelsesmuligheter) danner samlet differansen mellom **AKT.**- og **RFFAKT**-posisjonen til en akse.

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

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

- Kjøre en NC-blokk med **L IY+10** i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**

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

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

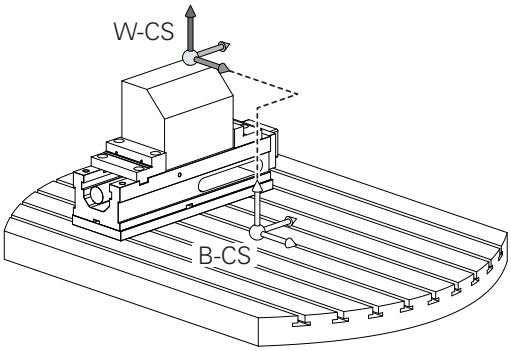
### Grunnleggende koordinatsystem B-CS

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

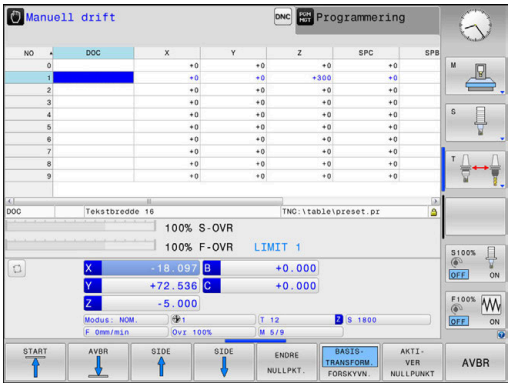
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

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

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




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



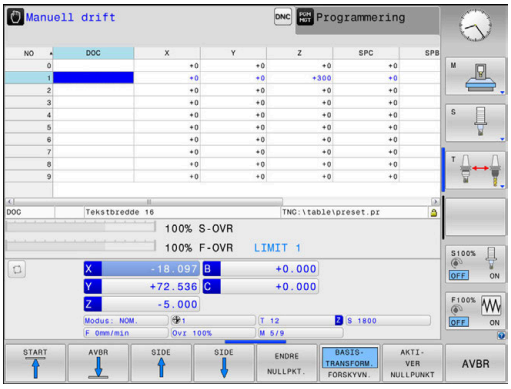

Maskinprodusenten konfigurerer **BASISTRANSFORM.**-kolonnene i nullpunktsbehandlingen slik at de passer til maskinen.

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

### Emnekoordinatsystem W-CS

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

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



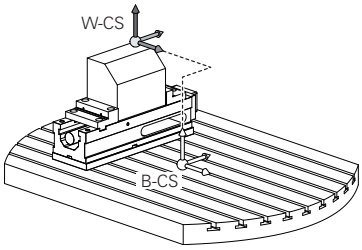

| Skjermtast | Bruk |
|---|---|
| BASIS-TRANSFORM. FORSKYVN. | Brukeren beregner posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet f.eks. ved hjelp av en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de beregnede verdiene med referanse til det grunnleggende koordinatsystemet som **BASISTRANSFORM.**-verdier i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

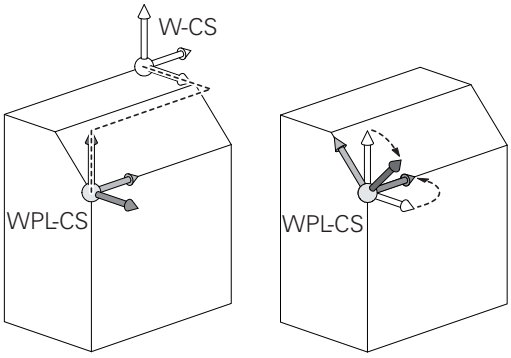
**Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

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

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

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




> Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.
>
> Du må bare programmere de angitte (anbefalte) transformasjonene i koordinatsystemene. Dette gjelder både for angivelse og tilbakestilling av transformasjonene. Avvikende bruk kan føre til uventede eller uønskede konstellasjoner. Se de etterfølgende programmeringsmerknadene.
>
> Merknader til programmeringen:
>
> - Når transformasjoner (speile og forskyve) blir programmert før **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**), forandres posisjonen til dreiepunktet (opprinnelsen til koordinatsystemet for arbeidsplan WPL-CS) og orienteringen til roteringsaksene.
>  - en forskyvning alene forandrer bare posisjonen til dreiepunktet
>  - en speiling alene forandrer bare orienteringen til roteringsaksene
> - I forbindelse med **PLANE AXIAL** og syklus 19 har de programmerte transformasjonene (speiling, rotering og skalering) ingen innvirkning på posisjonen til dreiepunktet eller orienteringen til roteringsaksene.

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

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

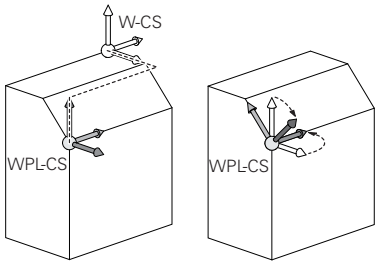
Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

**Mer informasjon:** "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 69

### Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

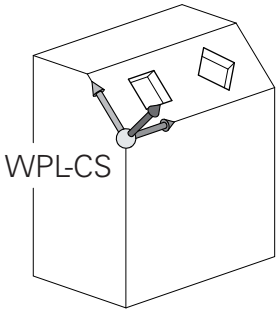
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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




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

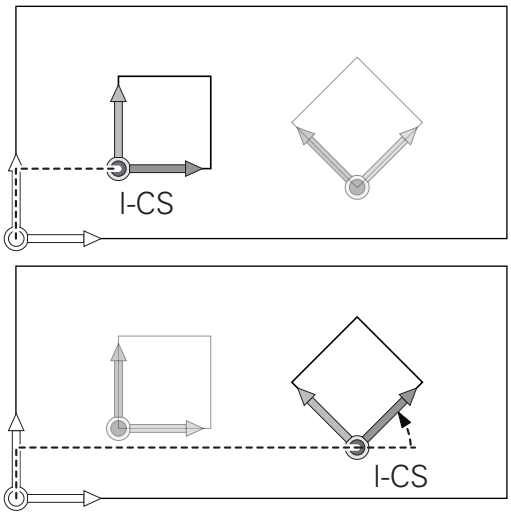
Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet ved hjelp av transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan.




Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

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

> **PLANE RELATIVE** virker som **PLANE**-funksjon i emnekoordinatsystemet og orienterer koordinatsystemet for arbeidsplan.
>
> Verdiene til den additive dreiingen refererer dermed alltid til det gjeldende koordinatsystemet for arbeidsplan.



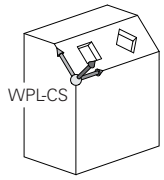

> Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

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

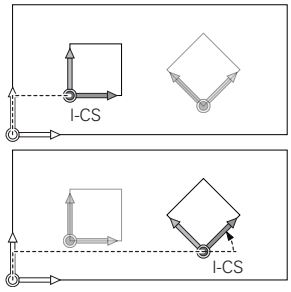
### Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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




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

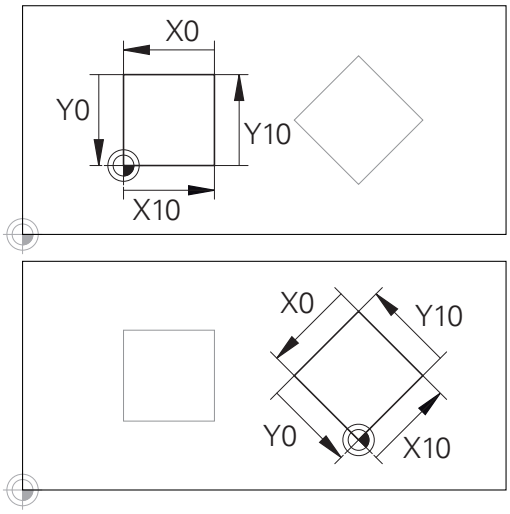



Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

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

Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

- akseparallelle posisjoneringsblokker
- Posisjoneringsblokker med kartesiske eller polare koordinater




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

**Eksempel**

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

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

> Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.
>
> **Mer informasjon:** "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 71

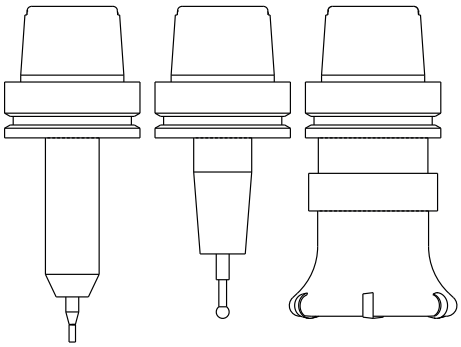
### Verktøykoordinatsystem T-CS

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

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

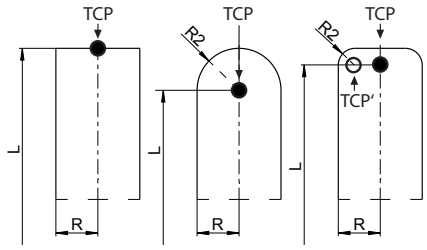
I samsvar med verdiene fra verktøytabellen blir koordinatutgangspunktet for verktøykoordinatsystemet forskjøvet til verktøyføringspunktet TCP. TCP står for **T**ool **C**enter **P**oint.

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



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

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

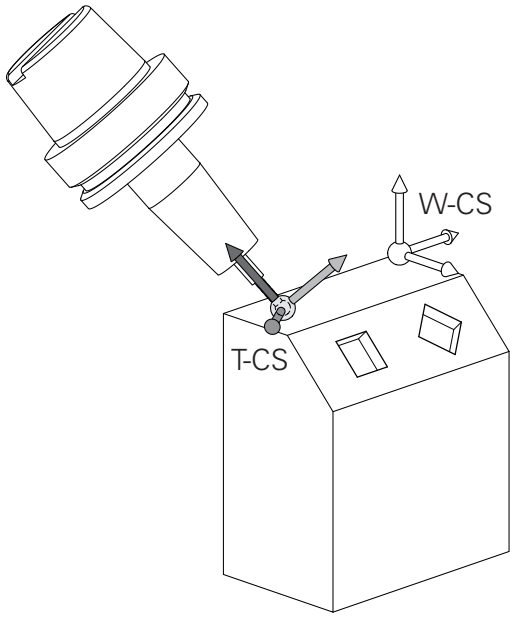



Orienteringen til verktøykoordinatsystemet er avhengig av den gjeldende verktøystillingen ved aktiv tilleggsfunksjon **M128**.

Verktøystilling i maskinkoordinatsystemet:

**Eksempel**

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

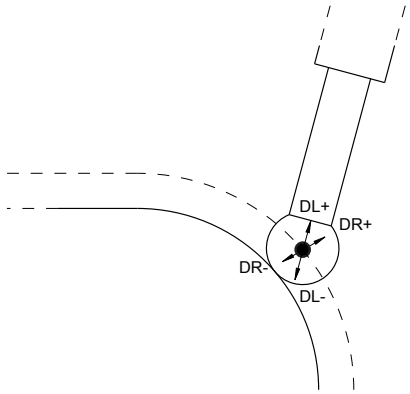


Ved de viste posisjoneringsblokkene med vektorer er det mulig å utføre en 3D-verktøykorrigering ved hjelp av korreksjonsverdiene **DL**, **DR** og **DR2** fra **T**blokken.

Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

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

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




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

## Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

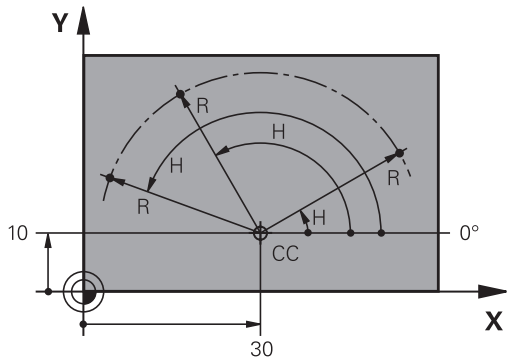
| Verktøyakse | Hovedakse | Hjelpeakse |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Polarkoordinater

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

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

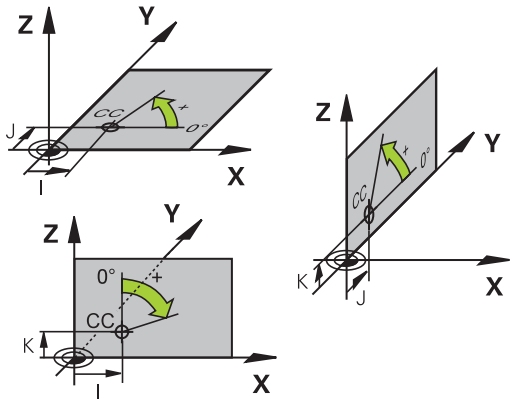
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen




### Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



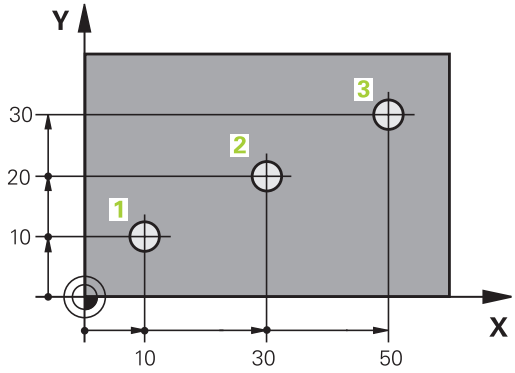
## Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

### Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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

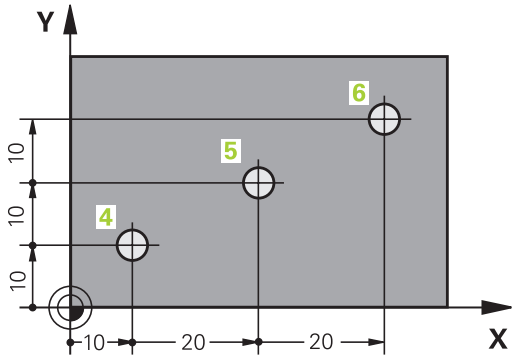



### Inkrementelle emneposisjoner

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

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

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater



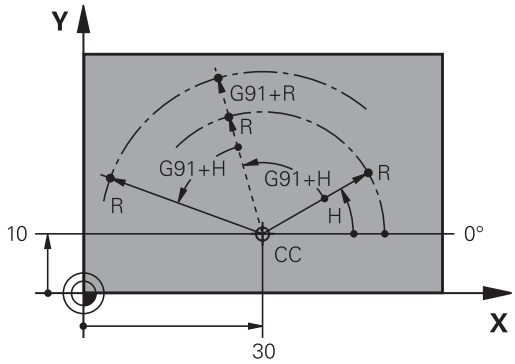

| Absolutte koordinater for boring 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

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

### Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



## Velge nullpunkt

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

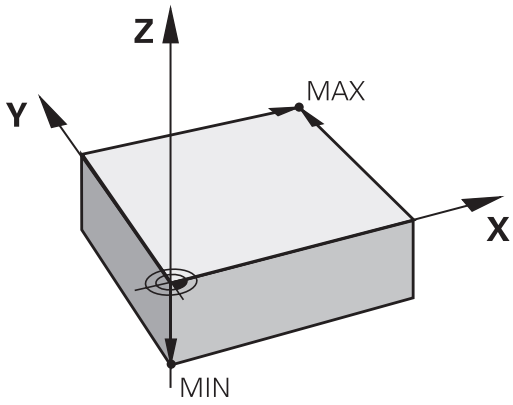
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning.

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

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

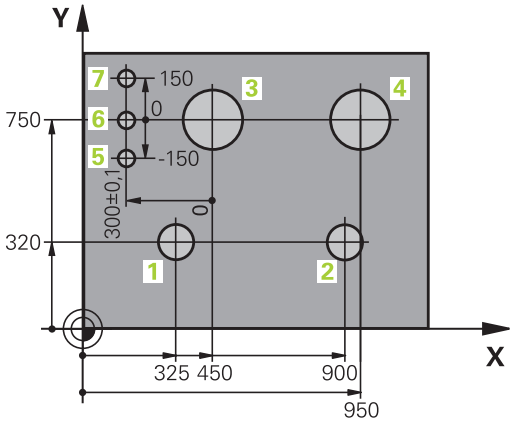
Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN.

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




### Eksempel

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



## 3.5 Åpne og angi NC-programmer

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

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

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

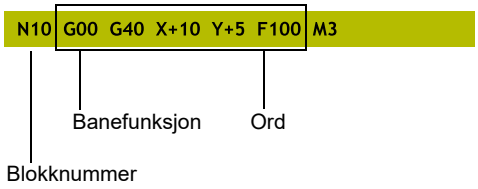
Den første NC-blokken i et NC-program angis med **%**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

De neste NC-blokkene inneholder informasjon om:

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

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

**NC-blokk**




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

▶ Programmer en ekstra sikker mellomposisjon ved behov.

## Definere råemne: G30/G31

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

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

Kontrollsystemet kan vise forskjellige råemneformer:

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

### Rektangulært råemne

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

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

### Eksempel

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

**Sylindrisk råemne**

Det sylindriske råemnet defineres av målene til sylinderen:

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

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

**Eksempel**

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

**Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form**

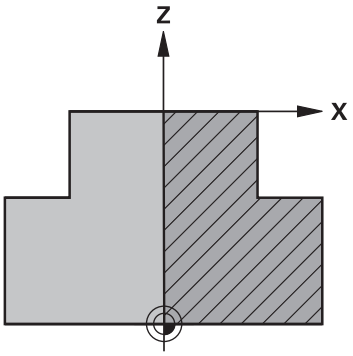
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

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

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

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

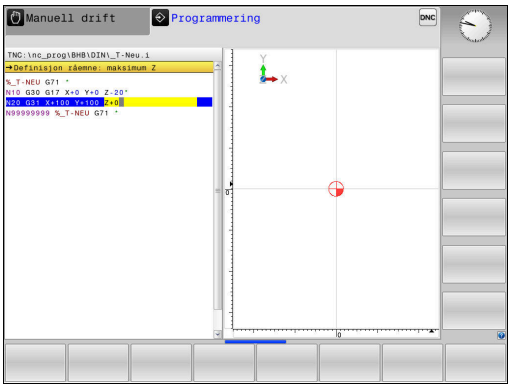



> Underprogrammet kan angis med et nummer, et navn eller en QS-parameter.

### Eksempel

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

## Åpne nytt NC-program




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

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**

PGM MGT

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

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

**FILNAVN = NYTT.I**

ENT

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

MM

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

- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulær råemneform

**ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY**

G17

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

**DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM**

ENT

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

**DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM**

ENT

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

**Eksempel**

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

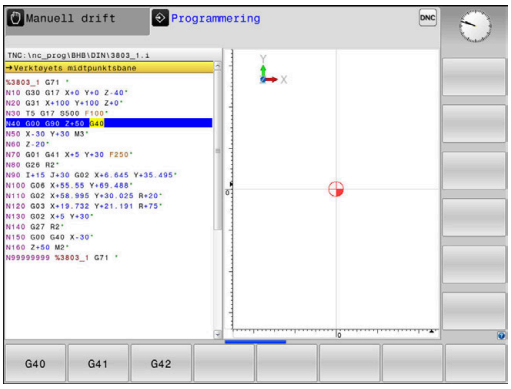
Styringen oppretter automatisk den første og siste NC-blokken i NC-programmet.

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

## Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO

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

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



### Eksempel på posisjoneringsblokk

G

ENT

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

**KOORDINATER?**

X

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

Y

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

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

### Verktøyets midtpunktsbane

G

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

Alternativ

G41

G42

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

**MATING F=?**

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

ENT

- Gå videre med tasten **ENT**

**TILLEGGSFUNKSJON M?**

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

END

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

### Eksempel

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

## Overfør aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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

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

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

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

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

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

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

## Redigere NC-program

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

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

| Skjerm-tast/tast | Funksjon |
|---|---|
| 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<br>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<br>uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen |
| ↑<br>↓ | Hoppe fra NC-blokk til NC-blokk |
| →<br>← | Velge enkeltord i NC-blokken |
| GOTO | Velge en bestemt NC-blokk<br>**Mer informasjon:** "Bruke tasten GOTO", Side 172 |

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

### Legge til NC-blokk på ønsket sted

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

### Lagre endringer

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

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE

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

### Lagre NC-program i en ny fil

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

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

LAGRE SOM

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

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

### Angre endringer

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

- Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

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

### Endre og legg til ord

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

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

### Søke etter samme ord i flere NC-blokker

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

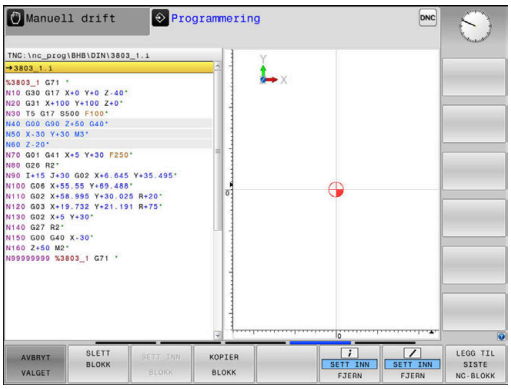
- Velg NC-blokk med piltaster
  - Pil nedover: søke forover
  - Pil oppover: søke bakover

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

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

### Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler

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




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

Slik kopierer du programdeler:

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

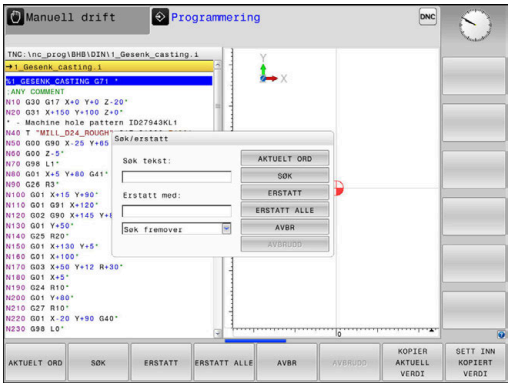
> ℹ Hvis du vil overføre en programdel til et annet NC-program, velger du her det ønskede NC-programmet via filbehandlingen.

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

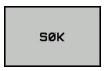
## Styringens søkefunksjon

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

### Fritt tekstsøk



- ▶ 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




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

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

- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

### Søke etter og erstatte ønsket tekst

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

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

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

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

- Velg NC-blokken hvor søkeordet er lagret

SØK

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

SØK

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

ERSTATT

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

AVBR

- Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

## 3.6 Filbehandling

### Filer

| Filer i styringen | Type |
|---|---|
| **NC-programmer** | |
| i HEIDENHAIN-format | .H |
| i DIN/ISO-format | .I |
| **Kompatible NC-programmer** | |
| HEIDENHAIN-enhetsprogrammer | .HU |
| HEIDENHAIN-konturprogrammer | .HC |
| **Tabeller for** | |
| Verktøy | .T |
| Verktøyskifter | .TCH |
| Nullpunkter | .D |
| Punkter | .PNT |
| Nullpunkter | .PR |
| Touch-prober | .TP |
| Sikkerhetskopifiler | .BAK |
| Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter) | .DEP |
| Fritt definerbare tabeller | .TAB |
| **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<br>.IGES<br>.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 | .I |

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

Følgende tegn er tillatt:

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

Følgende tegn har en spesiell betydning:

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

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

> Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.
>
> **Mer informasjon:** "Baner", Side 92

## 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<br>csv |
| Internett-filer | html |
| Tekstfiler | txt<br>ini |
| Grafikkfiler | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

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

## Kataloger

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

## Baner

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

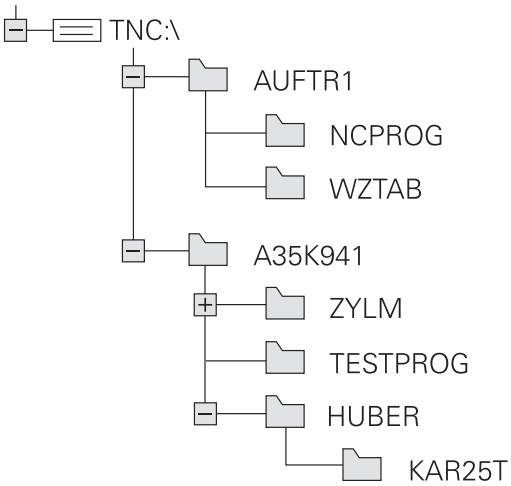
> Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

**Eksempel**

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

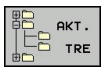
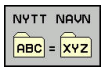
**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.I**

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



## Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

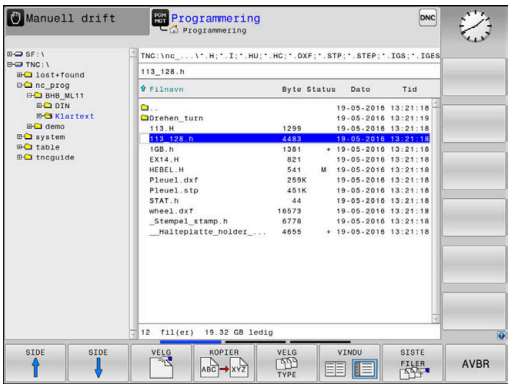
| Funksjons-tast | Funksjon | Side |
|---|---|---|
| KOPIER ABC → XYZ | Kopiere enkeltfiler | 98 |
| VELG TYPE | Vise bestemte filtyper | 96 |
| NY FIL | Opprette ny fil | 98 |
| SISTE FILER | Vise de 10 sist valgte filene | 102 |
| SLETT | Slette fil | 103 |
| FILER | Merke fil | 104 |
| NYTT NAVN ABC = XYZ | Gi filen nytt navn | 105 |
| BESKYTT | Beskytte fil mot endring og sletting | 106 |
| UBESKYTT. | Oppheve filbeskyttelse | 106 |
| TILPASS TABELL/ NC-PGM | Importere filen til en iTNC 530 | Se brukerhånd-boken Konfigu-rere maskin, teste og kjøre NC-program-mer |
| | Tilpasse tabellformatet | 323 |
| NETTVERK | Administrere nettstasjonene | Se brukerhånd-boken Konfigu-rere maskin, teste og kjøre NC-program-mer |
| VELG RED.PROG. | Velge redigeringsprogram | 106 |
| SORTER | Sortere filer etter egenskaper | 105 |
| KOP.KAT. | Kopiere katalog | 102 |
| SLETT ALLE | Slette katalog med alt innhold | |

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

## Velge filbehandling

PGM MGT

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




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

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

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

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

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

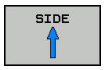
## Velge stasjoner, kataloger og filer

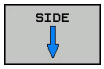
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**

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

- Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt

- Flytte markøren opp og ned i vinduet




- Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet

**Trinn 1:** Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu

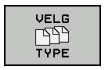
- Velge stasjon: Trykk på skjermtasten **VELG**, eller

- Trykk på tasten **ENT**

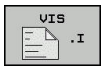
**Trinn 2:** Velg katalog

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

**Trinn 3:** Velge fil




- Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**




- Trykk på skjermtasten for ønsket filtype, eller

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

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

- Merk filen i høyre vindu

- Trykk på skjermtasten **VELG**, eller

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

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

## Opprette ny katalog

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

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

- Trykk på tasten **ENT**

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

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

## Opprette ny fil

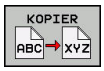
- Velg katalogen der du ønsker å opprette en ny fil, i venstre vindu.
- Plasser markøren i høyre vindu.

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

- Trykk på tasten **ENT**

## Kopiere enkeltfil

- Flytt markøren til den filen som skal kopieres



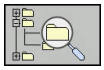

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**: Velg kopieringsfunksjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.

Kopier filen til den aktuelle katalogen

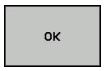
- Angi navn på målfilen

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

Kopiere fil til en annen katalog



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




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

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

## Kopiere filer til en annen katalog

- Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

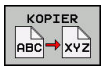
- Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- Flytt markøren til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten **ENT**

Venstre vindu

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

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

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




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

**Mer informasjon:** "Merke filer", Side 104

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

### Overskrive filer

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

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

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

## Kopiere tabell

### Importere linjer til en tabell

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

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

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

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

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

### Eksempel

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

Slik går du frem:

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

**Trekke ut linjer fra en tabell**

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

Slik går du frem:

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

## Kopiere katalog

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

## Velge en av de sist valgte filene

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

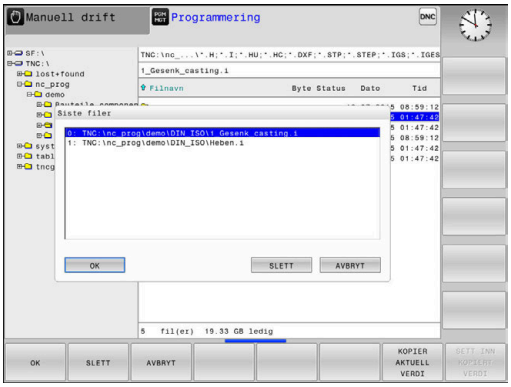
- Vise de ti sist valgte filene: Trykk på skjermtasten **SISTE FILER**

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

- Flytte markøren opp og ned i vinduet

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

- Trykk på tasten **ENT**




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

## Slette fil

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

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

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til filen som du vil slette

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

## Slette katalog

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

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

- Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- Flytt markøren til den katalogen som du vil slette

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

## Merke filer

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

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

- Flytt markøren til den første filen

FILER

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

MERK FIL

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

- Flytt markøren til den neste filen

MERK FIL

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

Kopiere merkede filer

- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

KOPIER

- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**

Slette merkede filer:

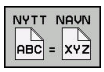
- Forlat den aktive funksjonstastlinjen

SLETT

- Trykk på funksjonstasten **SLETT**

## Gi fil nytt navn

- Flytt markeringen til den filen som skal få nytt navn




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

## Sorter filer

- Velg mappen med filene du vil sortere

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

## Tilleggsfunksjoner

### Aktivere/oppheve filbeskyttelse

- Flytt markøren til filen som skal beskyttes

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

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

> Filen får beskyttelsessymbol.

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

### Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren til filen som skal åpnes

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

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

### Koble USB-enhet til og fra

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

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

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

- Fjerne USB-enheten

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

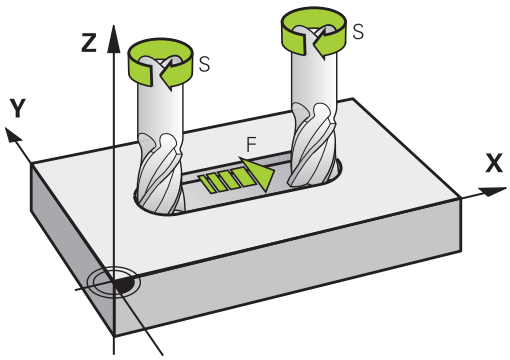
# 4

# Verktøy

## 4.1 Verktøyrelevante inndata

### Mating F

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




**Innføring**

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

**Mer informasjon:** "Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO", Side 81

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

**Hurtiggang**

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

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

**Virketid**

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

**Endringer under programkjøring**

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

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

## Spindelturtall S

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

### Programmert endring

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

Slik går du frem:

S

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

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

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

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

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

### Endringer under programkjøring

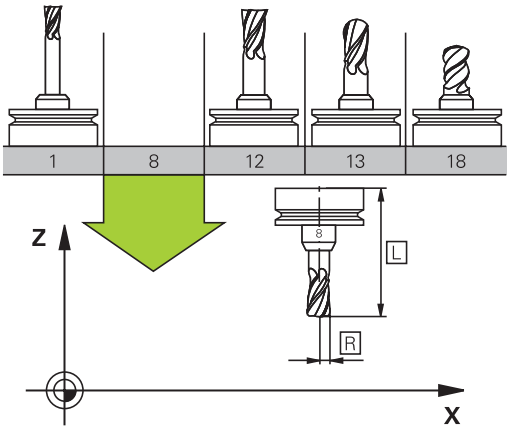
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

## 4.2 Verktøydata

### Forutsetning for verktøykorrigering

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

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




### Verktøynummer, verktøynavn

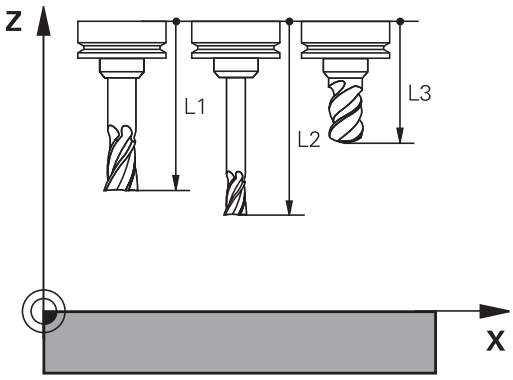
Hvert verktøy har et nummer mellom 0 og 32767. Når du arbeider med verktøytabellene, kan du i tillegg tilordne verktøynavn. Verktøynavnet må ikke inneholde mer enn 32 tegn.

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

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

### Verktøylengde L

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




### Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

## Deltaverdier for lengder og radier

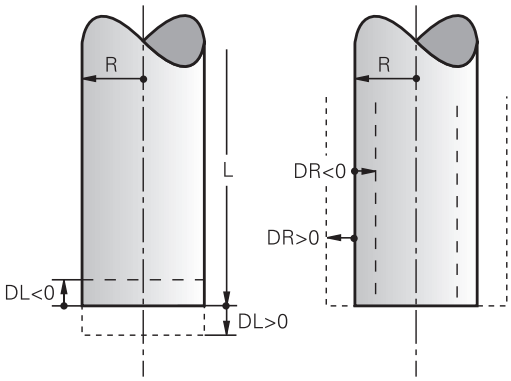
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

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




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

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

## Legge inn verktøydata i NC-programmet

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

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

Slik går du frem ved defineringen:

TOOL DEF

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

**Eksempel**

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

## Kalle opp verktøydata

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

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

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

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

I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

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

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

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

### Valg av verktøy i overlappingsvinduet

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

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

GOTO

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

ENT

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

Følgende funksjoner kan du utføre med en tilkoblet mus:

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

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

### Verktøyoppkall

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

### Eksempel

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

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

### Forvalg av verktøy

Følg maskinhåndboken!

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

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

## Verktøyskift

### Automatisk verktøyskift

Følg maskinhåndboken!
Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon.

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

### Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101

Følg maskinhåndboken!
**M101** er en maskinavhengig funksjon.

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

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

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

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

- Deaktiver verktøyskift med **M102**.

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

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

**Inntastingsparameter BT (Block Tolerance)**

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

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

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

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

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

**Forutsetninger for verktøyvekslingen med M101**

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

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

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

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

**Overskride levetid**

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

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

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

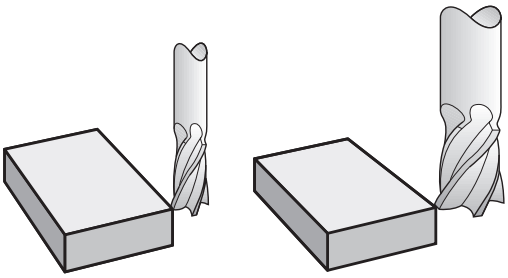
## 4.3 Verktøykorrigering

### 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. **T 0**)

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

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

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

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

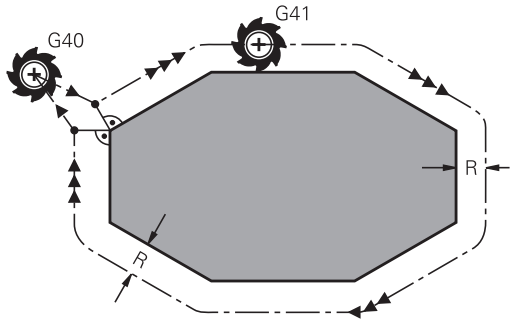
| | |
|---|---|
| **L**: | Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell |
| $\mathbf{DL}_{\text{CALL T-blokk}}$: | Toleranse **DL** for lengde fra **T**-blokk |
| $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$: | Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen. |

## Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

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

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




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

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

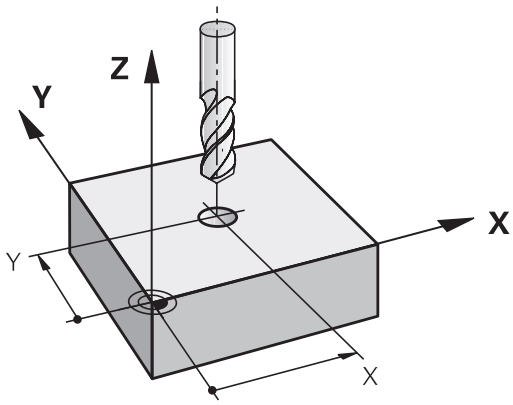
Korreksjonsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{CALL T-blokk}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

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

**Banebevegelser uten radiuskorrigering: G40**

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

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



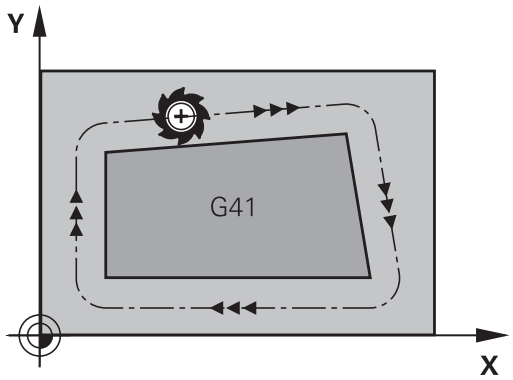
**Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41**

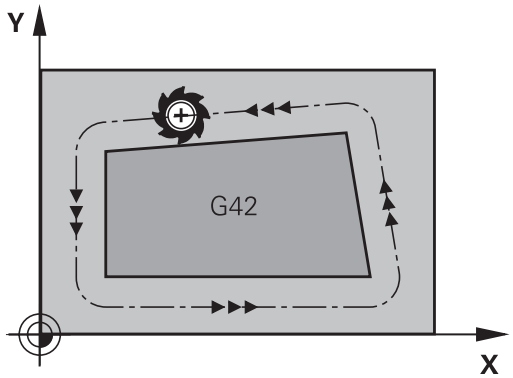
**G42**: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

**G41**: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

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

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




**Inntasting av radiuskorrigering**

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

G41

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

G42

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

G40

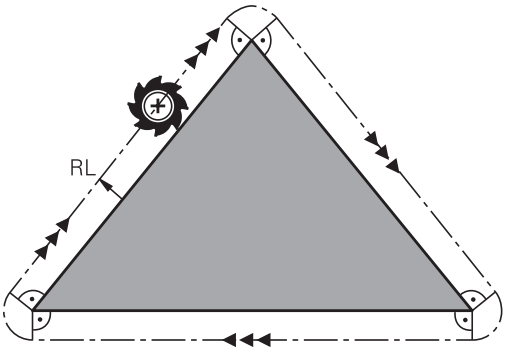
- Verktøybevegelse uten radiuskorrigering, eventuelt oppheving av radiuskorrigering: Trykk på **G40**-funksjonen

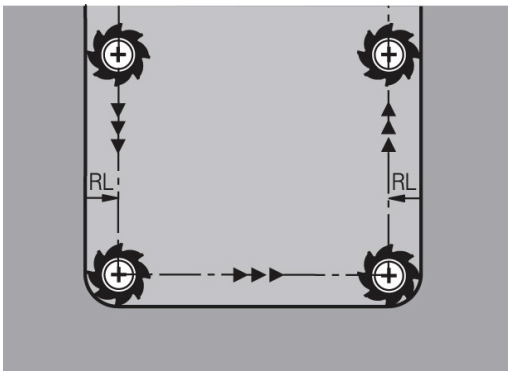
END

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

**Radiuskorrigering Bearbeide hjørner**

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




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

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

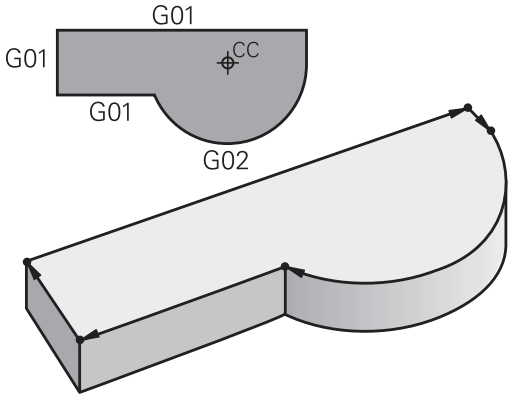
# 5

# Programmere konturer

## 5.1 Verktøybevegelser

### Banefunksjoner

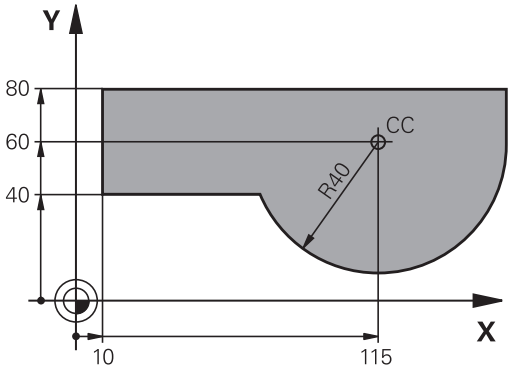
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.




### Fri konturprogrammering FK

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

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




### Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i styringen styrer du

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

## Underprogrammer og programdelgjentakelser

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

**Mer informasjon:** "Underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 225

## 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 245

## 5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

### Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

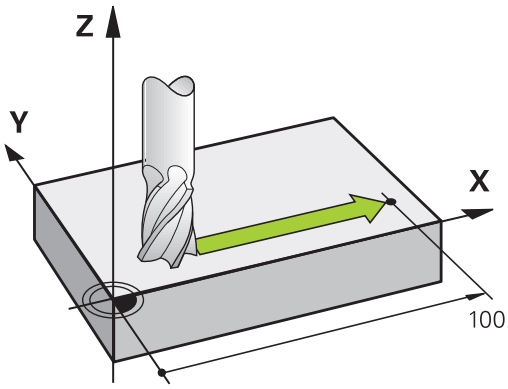
Når du oppretter et NC-program, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Da legger du inn koordinatene for sluttpunktene til konturelementene fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsetter styringen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

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

**Bevegelser som er parallelle med maskinaksene**

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

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




**Eksempel**

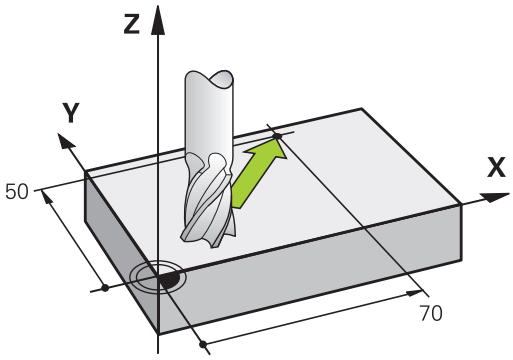
```
N50 G00 X+100*
```

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

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

**Bevegelser i hovedplanene**

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



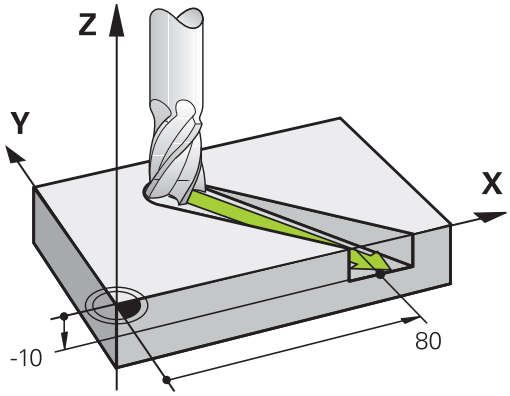

**Eksempel**

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

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

### Tredimensjonal bevegelse

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



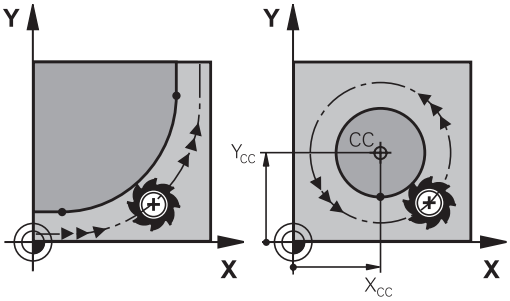

### Eksempel

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

### Sirkler og sirkelbuer

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

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




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

> Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen **Drei arbeidsplan** eller med Q-parametere.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 335
>
> **Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 246

### Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

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

**Radiuskorrigering**

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

**Mer informasjon:** "Banebevegelser – rettvinklede koordinater", Side 138

**Forhåndsposisjonering**

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

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

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

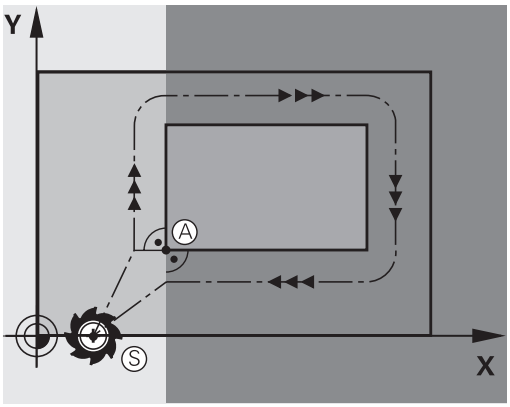
## 5.3 Kjøre frem til og forlate kontur

### Startpunkt og sluttpunkt

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

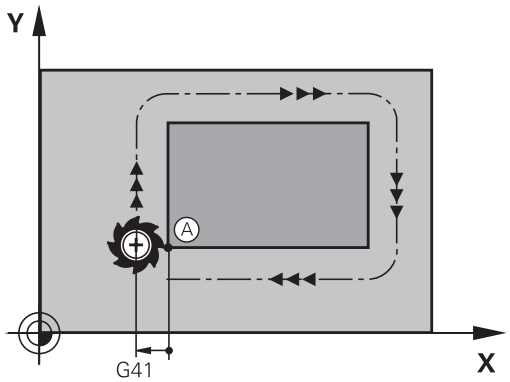
- Programmert uten radiuskorrigering
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det første konturpunktet

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




#### Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.

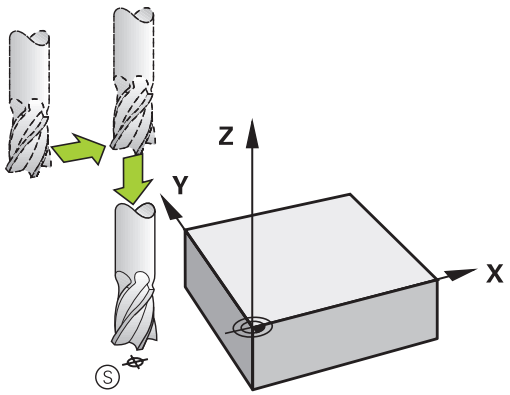



#### Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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

**Eksempel**

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



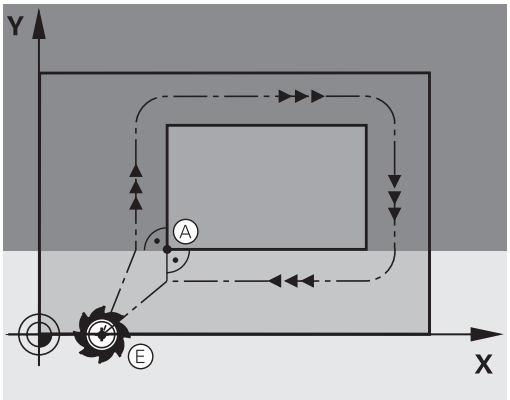
### Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttpunkt:

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

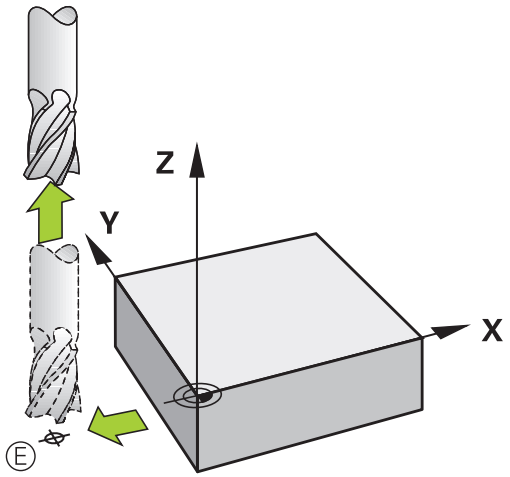
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttpunktet.

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




### Eksempel

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

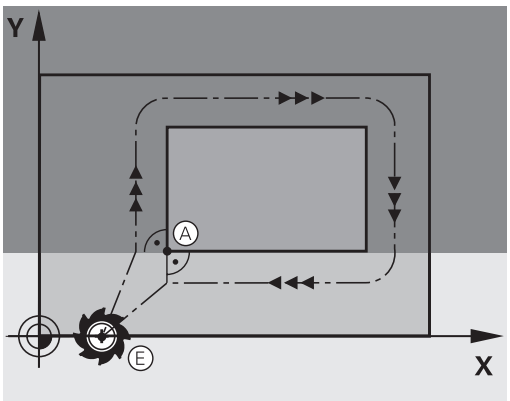



### Samme startpunkt og sluttpunkt

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

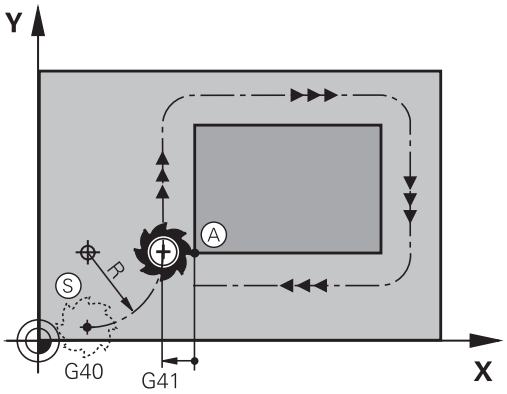
Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

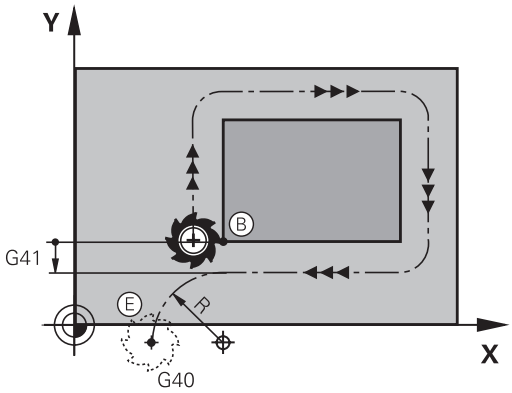
Eksempel i illustrasjonen til høyre:
Hvis du definerer sluttpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved frem- og bortkjøring til/fra sluttpunktet.



## Tangential frem- og tilbakekjøring

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




### Start- og sluttpunkt

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

### Kjøre frem

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

### Kjøre tilbake

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

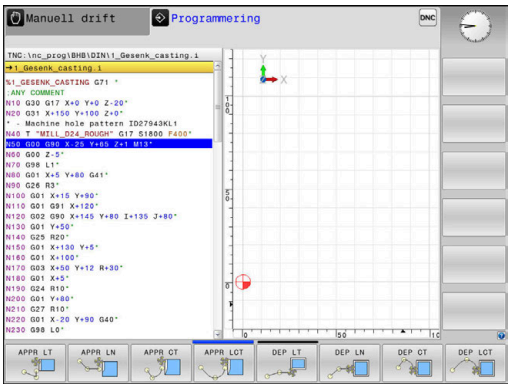
> Radiusen for **G26** og **G27** må være slik at styringen kan utføre sirkelbanen mellom startpunktet og det første konturpunktet, samt det siste konturpunktet og sluttpunktet.

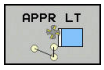
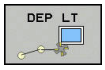
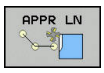
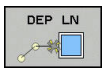
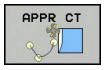
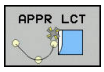
**Eksempel**

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

## Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

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




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

### Kjøre til og fra en skruelinje

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

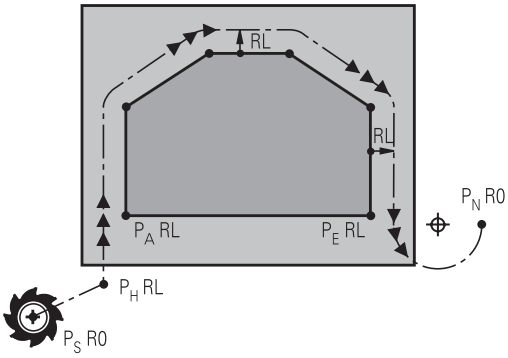
## Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

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

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

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

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

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

**Polarkoordinater**

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

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

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

**Radiuskorrigering**

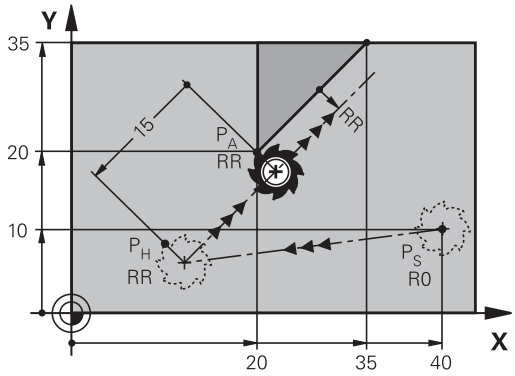
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet $P_A$ i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

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

Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

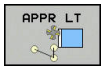
## Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



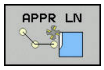

- Koordinatene for det første konturpunktet $P_A$
- **LEN**: avstand fra tilleggspunktet $P_H$ til det første konturpunktet $P_A$
- Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen

**Eksempel**

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

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

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




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

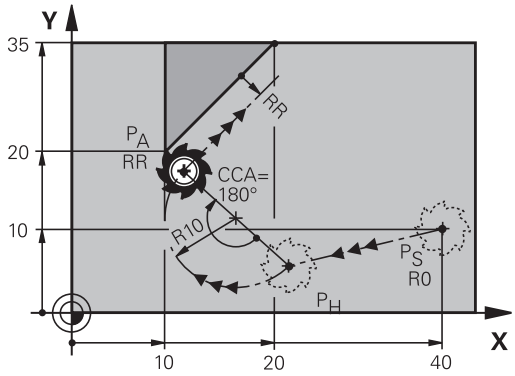
**Eksempel**

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

## Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

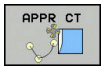
Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet $P_S$ til tilleggspunktet $P_H$. Derfra kjører det i en sirkelbane, som går tangentialt over i det første konturelementet og frem til det første konturpunkt PA.

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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




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

### Eksempel

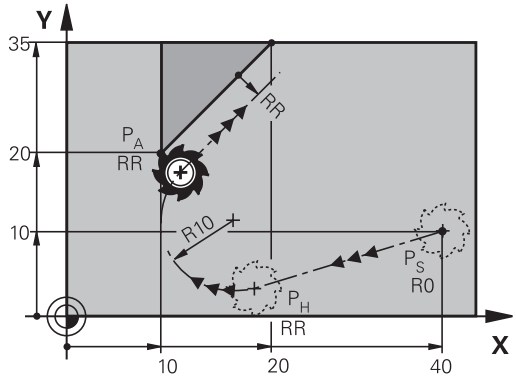
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til PS uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA med radiuskorr. G42, radius R = 10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement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

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

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

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

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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

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

### Eksempel

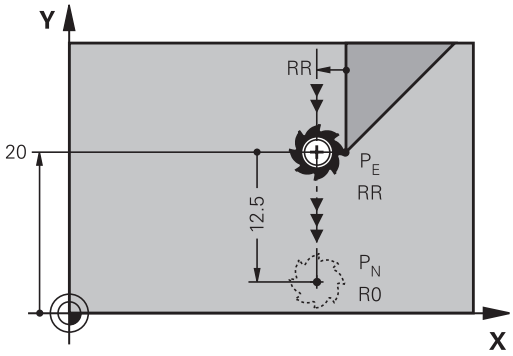
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Kjør frem til PS uten radiuskorrigering |
| **N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*** | PA med radiuskorr. G42, radius R = 10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Sluttpunktet på det første konturelementet |
| **N100 G01 ...*** | Neste konturelement |

## Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

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

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

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

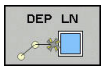
**Eksempel**

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

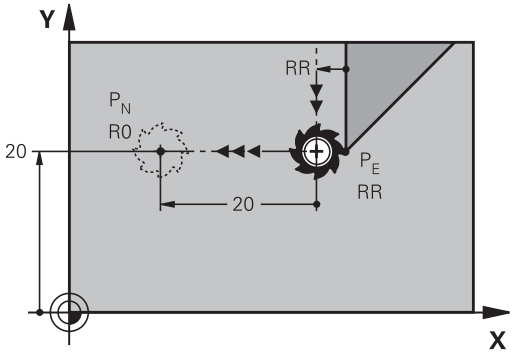
## Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

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

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




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



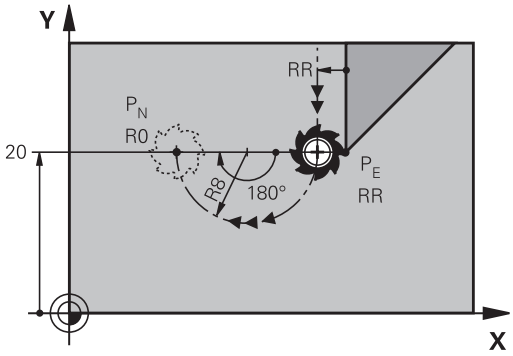

R0=G40; RL=G41; RR=G42

**Eksempel**

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

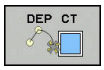
## Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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



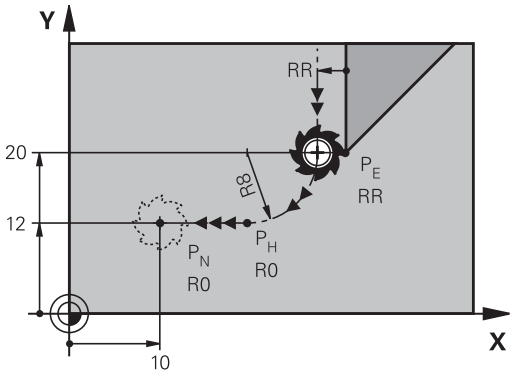

- Sentervinkelen **CCA** i sirkelbanen
- Radius R for sirkelbanen
  - Verktøyet skal forlate emnet på den siden som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med positiv verdi.
  - Verktøyet skal forlate emnet på **motsatt** side av den som er definert med radiuskorrigeringen: Angi R med negativ verdi.

**Eksempel**

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

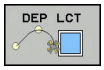
## Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

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




R0=G40; RL=G41; RR=G42

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




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

**Eksempel**

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

## 5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

### Oversikt over banefunksjoner

| Tast | Funksjon | Verktøybevegelse | Nødvendige inndata | Side |
|---|---|---|---|---|
| L | Linje **L**<br>eng.: Line<br>**G00** og **G01** | Linje | Koordinater for sluttpunktet | 139 |
| CHF | Fas: **CHF**<br>eng.: **CH**am**F**er<br>**G24** | Fas mellom to rette linjer | Faslengde | 140 |
| | Sirkelmidtpunkt **CC**;<br>eng.: Circle Center<br>**I** og **J** | Ingen | koordinater for sirkelmidtpunkt/polen | 142 |
| C | Sirkelbue **C**<br>eng.: **C**ircle<br>**G02** og **G03** | Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning | 143 |
| CR | Sirkelbue **CR**<br>eng.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Sirkelbane med fastsatt radius | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning | 144 |
| CT | Sirkelbue **CT**<br>eng.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen | 146 |
| RND | Hjørneavrunding **RND**<br>eng.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Hjørneradius R | 141 |
| FK | Fri konturprogrammering **FK** | Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement | Angivelse avhengig av funksjonen | 160 |

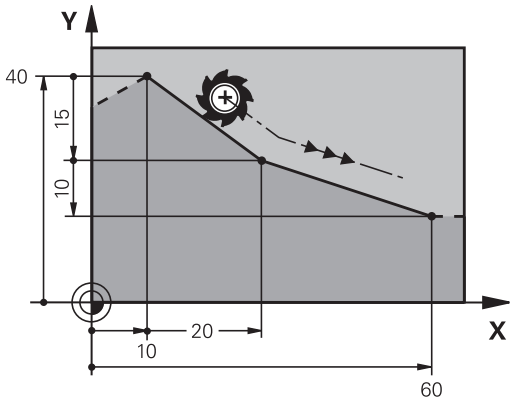
### Programmere banefunksjoner

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

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

## Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01

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



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

### Hurtiggangbevegelse

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

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

### Eksempel

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

### Overfør aktuell posisjon

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

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

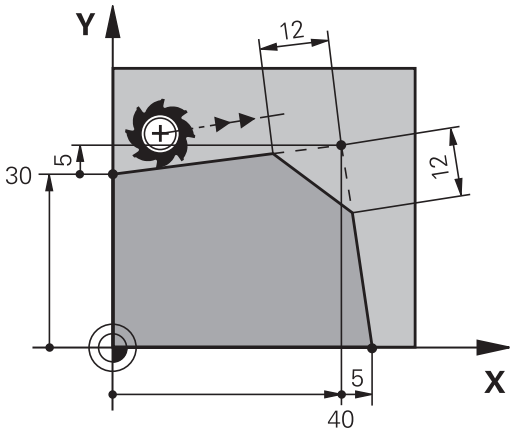
- Trykk på tasten **Overfør aktuell posisjon**
- > Styringen oppretter en lineær blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

## Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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

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




### Eksempel

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

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

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

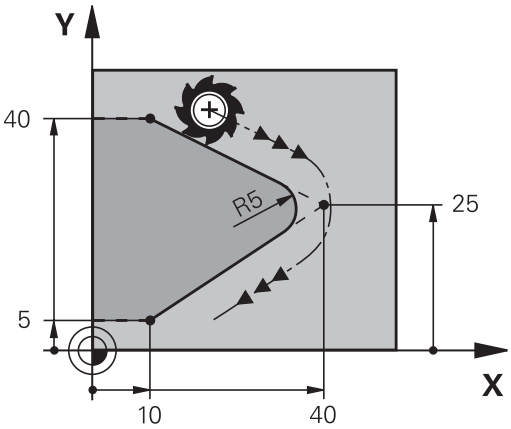
Mating som er programmert i en **G24**-blokk, gjelder bare for denne CHF-blokken. Deretter blir matingen som var programmert før denne **G24**-blokken, aktiv på nytt.

## Hjørneavrunding G25

Funksjonen **G25** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.



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

### Eksempel

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

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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

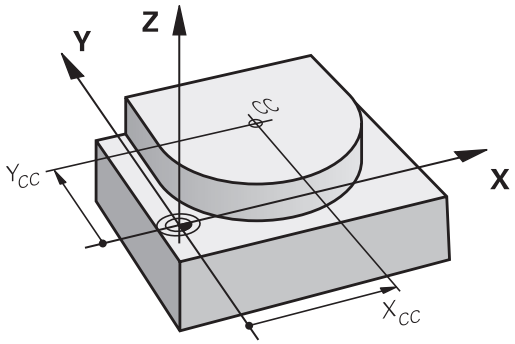
Mating som er programmert i en **G25**-blokk, gjelder bare i denne **G25**-blokken. Deretter vil matingen som var programmert før denne **G25**-blokken, bli aktiv på nytt.

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

## Sirkelmidtpunkt I, J

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

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




SPEC FCT

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

### Eksempel

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

eller

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

Programlinjene 10 og 20 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

### Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

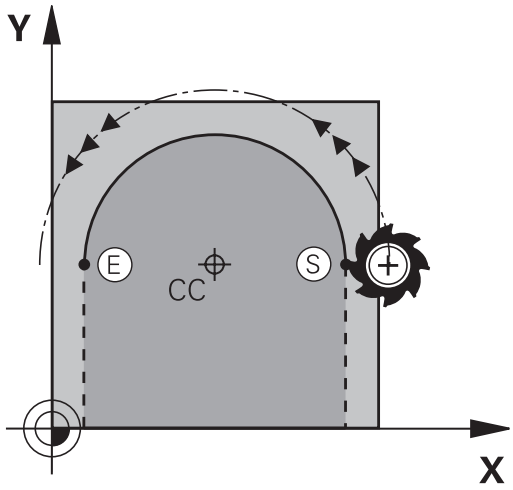
### Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

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

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

## Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt

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




**Rotasjonsretning**

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

▶ Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

J

I

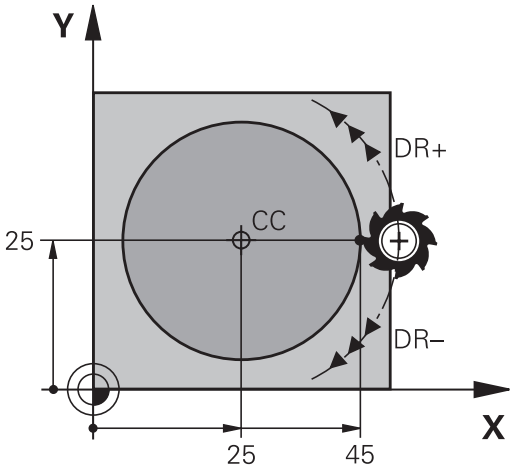
▶ **Angi koordinatene** for sirkelmidtpunkt

C

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

▶ **Mating F**

▶ **Tilleggsfunksjon M**




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

**Eksempel**

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

**Full sirkel**

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

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

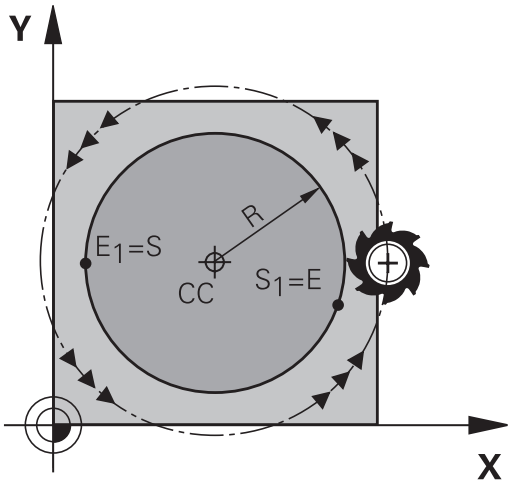
## Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

**Rotasjonsretning**

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

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




**Full sirkel**

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

**Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R**

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

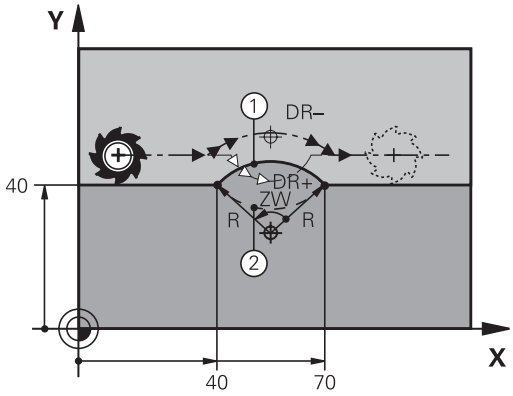
Mindre sirkelbue: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

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

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

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

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




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

**Eksempel**

```
N100 G01 G41  X+40 Y+40  F200 M3*
N110 G02  X+70 Y+40  R+20*  (bue 1)
```

eller

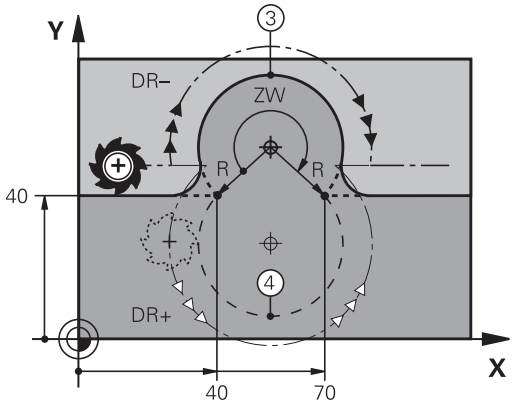
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (bue 2)
```

eller

```
N110 G02  X+70 Y+40  R-20*  (bue 3)
```

eller

```
N110 G03  X+70 Y+40  R-20*  (bue 4)
```

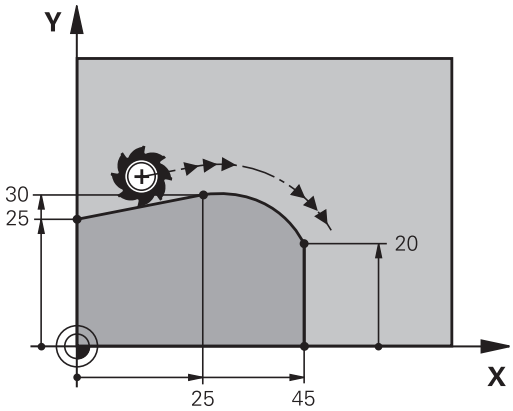


## Sirkelbane G06 med tangential tilknytning

Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

En overgang er tangential når det ikke oppstår verken knekk eller hjørner i skjæringspunktene for konturelementene. Det vil si at de går jevnt over i hverandre.

Det konturelementet som går tangentialt over i sirkelbuen, programmeres rett før **G06**-blokken. Det er nødvendig med minst to posisjoneringsblokker.



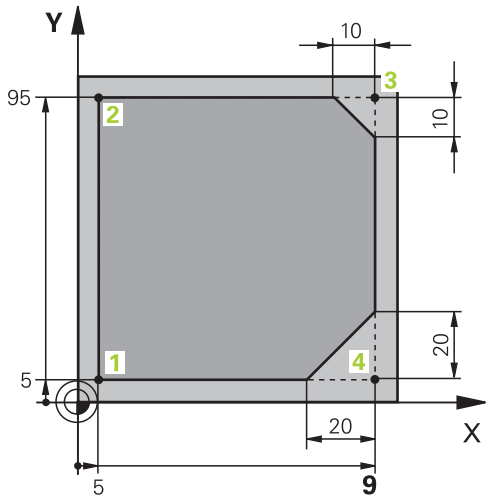
- **Koordinater** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

**Eksempel**

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

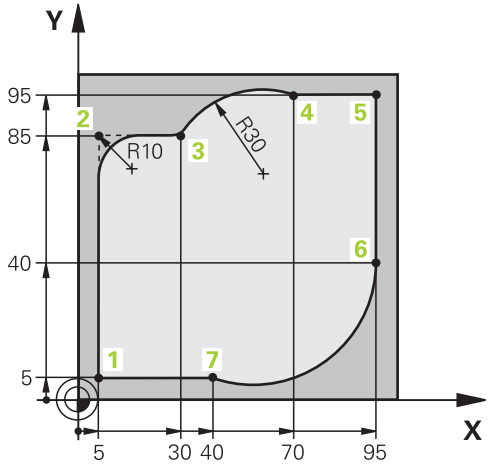
**G06**-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

## Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



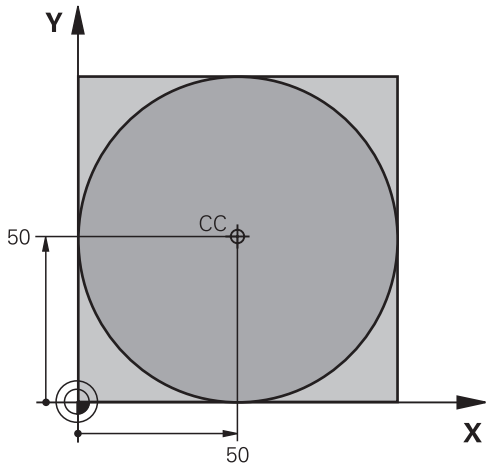

| | |
|---|---|
| **%LINEAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang |
| **N50 X-10 Y-10*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N90 Y+95*** | Kjør frem til punkt 2 |
| **N100 X+95*** | Punkt 3: første linje for hjørne 3 |
| **N110 G24 R10*** | Programmere en fas med lengde 10 mm |
| **N120 Y+5*** | Punkt 4: andre linje for hjørne 3, første linje for hjørne 4 |
| **N130 G24 R20*** | Programmere en fas med lengde 20 mm |
| **N140 X+5*** | Kjør frem til siste konturpunkt 1, den andre linjen for hjørne 4 |
| **N150 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N160 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N170 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N99999999 %LINEAR G71 *** | |

## Eksempel: Kartesisk sirkelbevegelse




| | |
|---|---|
| **%CIRCULAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang |
| **N50 X-10 Y-10*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør i bearbeidingsdybden med mating F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Kjør frem til konturen på punkt 1, aktiver radiuskorrigering G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N90 Y+85*** | Punkt 2: første linje for hjørne 2 |
| **N100 G25 R10*** | Legg til radius med R = 10 mm, mating: 150 mm/min |
| **N110 X+30*** | Kjør frem til punkt 3: startpunktet for sirkelen |
| **N120 G02 X+70 Y+95 R+30*** | Kjør frem til punkt 4: sluttpunktet for sirkelen med G02, radius 30 mm |
| **N130 G01 X+95*** | Kjør frem til punkt 5 |
| **N140 Y+40*** | Kjør frem til punkt 6 |
| **N150 G06 X+40 Y+5*** | Kjøre frem til punkt 7: Sluttpunktet for sirkelen, sirkelbue med tangential tilkobling til punkt 6, styringen kalkulerer radiusen selv |
| **N160 G01 X+5*** | Kjør frem til siste konturpunkt 1 |
| **N170 G27 R5 F500*** | Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning |
| **N180 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N190 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt |
| **N99999999 %CIRCULAR G71 *** | |

## Eksempel: Kartesisk full sirkel




| | |
|---|---|
| **%C-CC G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3150*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 I+50 J+50*** | Definer sirkelmidtpunkt |
| **N60 X-40 Y+50*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G41 X+0 Y+50 F300*** | Kjør frem til startpunktet for sirkelen, radiuskorrigering G41 |
| **N90 G26 R5 F150*** | Tangential fremkjøring |
| **N100 G02 X+0*** | Kjør frem til sirkelsluttpunktet (=sirkelstartpunktet) |
| **N110 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy i verktøyaksen, programslutt |
| **N99999999 %C-CC G71 *** | |

## 5.5 Banebevegelser – polarkoordinater

### Oversikt

Ved hjelp av polarkoordinatene fastsetter du en posisjon med en vinkel **H** og en avstand **R** til en allerede definert pol **I, J**.

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

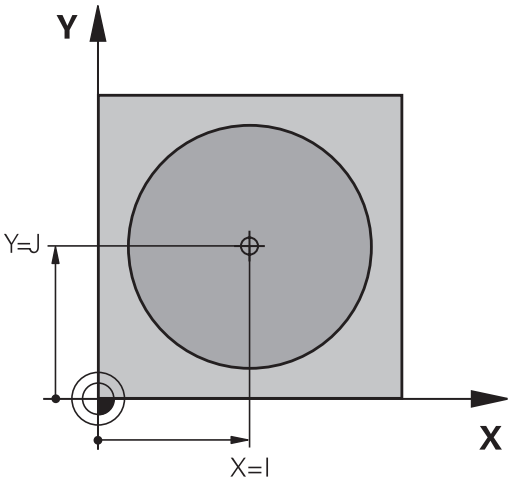
- posisjoner på sirkelbuer
- emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler

**Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater**

| Tast | Verktøybevegelse | Nødvendige inndata | Side |
|---|---|---|---|
| L + P | Linje | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen | 151 |
| C + P | Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 152 |
| CR + P | Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 152 |
| CT + P | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen | 152 |
| C + P | Overlagring av en sirkelbane med en linje | Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen | 153 |

## Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

Polen (I, J) kan fastsettes på ønsket sted i NC-programmet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelsentrum.




SPEC FCT

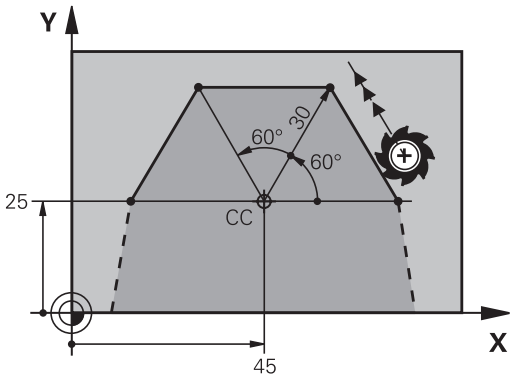
- Programmere pol: Trykk på tasten **SPEC FCT**.
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- Trykk på skjermtasten **DIN/ISO**
- Trykk på skjermtasten **I** eller **J**
- **Koordinater**: Angi rettvinklede koordinater for polen, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi **G29**. Definer polen før du programmerer polarkoordinatene. Polen må bare programmeres med rettvinklede koordinater. Polen er gyldig helt til du definerer en ny pol.

**Eksempel**

```
N120 I+45  J+45*
```

## Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11

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




L

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

P

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

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

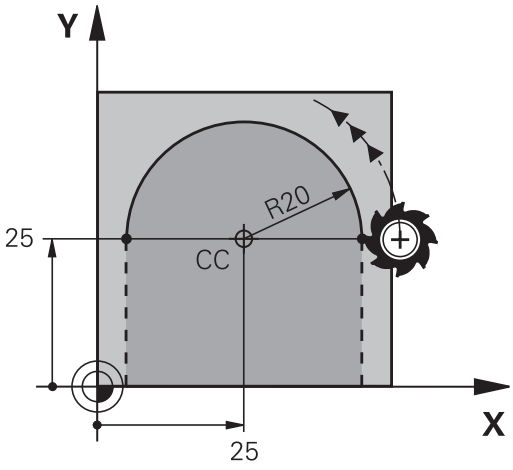
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** mot urviseren: **H**>0
- Vinkel fra vinkelreferanseaksen til **R** med urviseren: **H**<0

**Eksempel**

```
N120 I+45  J+45*
N130 G11 G42  R+30 H+0  F300 M3*
N140 H+60*
N150 G91  H+60*
N160 G90  H+180*
```

## Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J

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




**Rotasjonsretning**

- Med urviseren: **G12**
- Mot urviseren: **G13**
- Uten angivelse av rotasjonsretning: **G15**. Styringen kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen

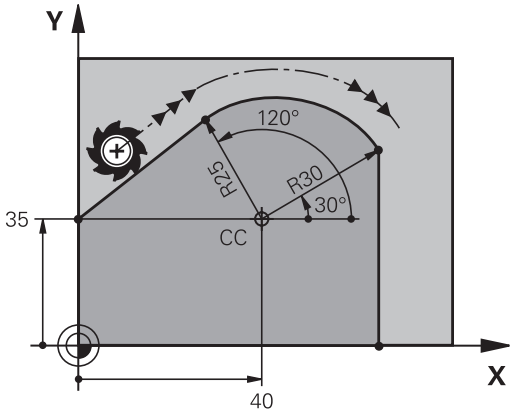
- **Polarkoordinatvinkel H**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom –99999,9999° og +99999,9999°

**Eksempel**

```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

## Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

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



- **Polarkoordinatradius R**: avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **I, J**
- **Polarkoordinatvinkel H**: vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen

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

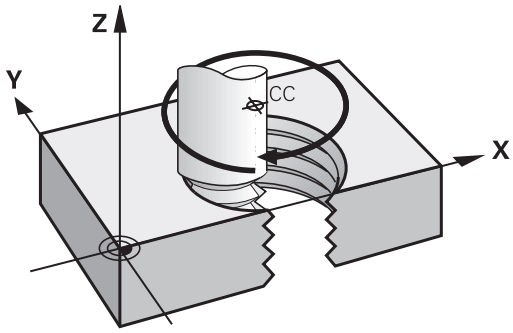
**Eksempel**

```
N120 I+40  J+35*
N130 G01 G42  X+0 Y+35  F250 M3*
N140 G11  R+25 H+120*
N150 G16  R+30 H+30*
N160 G01  Y+0*
```

## Skruelinje (heliks)

En skruelinje oppstår når man har overlagring av en sirkelbevegelse og en lineær bevegelse loddrett på denne. Sirkelbanen programmerer du i et hovedplan.

Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.




### Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

### Beregne skruelinjen

Til programmeringen trenger du inkrementell angivelse av totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, og total høyde på skruelinjen.

| | |
|---|---|
| Antall gjenger n: | Gjengetråder + gjengeoverløp på gjengestart og -slutt |
| Total høyde h: | Stigning P x antall gjenger n |
| Inkrementell totalvinkel **G91 H**: | Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp |
| Startkoordinat Z: | Stigning P x (gjengetråder + gjenge-overløp ved gjengestart) |

### Formen på skruelinjen

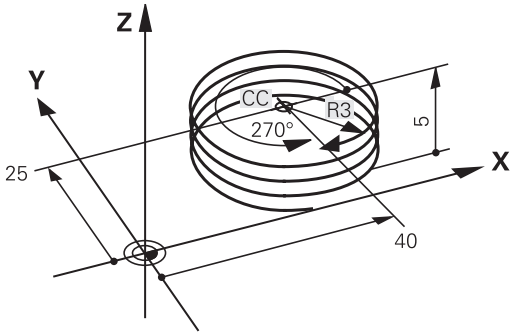
Tabellen viser forholdet mellom arbeidsretningen, rotasjonsretningen og radiuskorrigeringen for visse baneformer.

| **Innvendig gjenge** | **Arbeidsretning** | **Rotasjonsretning** | **Radiuskorrigering** |
|---|---|---|---|
| høyregjenge | Z+ | **G13** | **G41** |
| venstregjenge | Z+ | **G12** | **G42** |
| høyregjenge | Z– | **G12** | **G42** |
| venstregjenge | Z– | **G13** | **G41** |
| **Utvendig gjenge** | | | |
| høyregjenge | Z+ | **G13** | **G42** |
| venstregjenge | Z+ | **G12** | **G41** |
| høyregjenge | Z– | **G12** | **G41** |
| venstregjenge | Z– | **G13** | **G42** |

### Programmere skruelinje

Angi rotasjonsretningen og den inkrementelle totalvinkelen **G91 h** med samme fortegn, ellers kan verktøyet bli kjørt i feil bane.

For totalvinkelen **G91 h** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

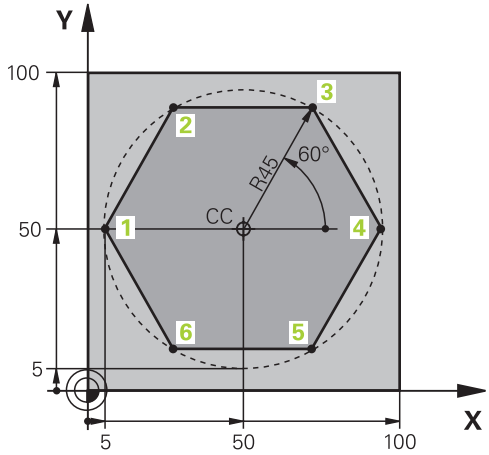


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt.
- **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en aksetast.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

**Eksempel: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger**

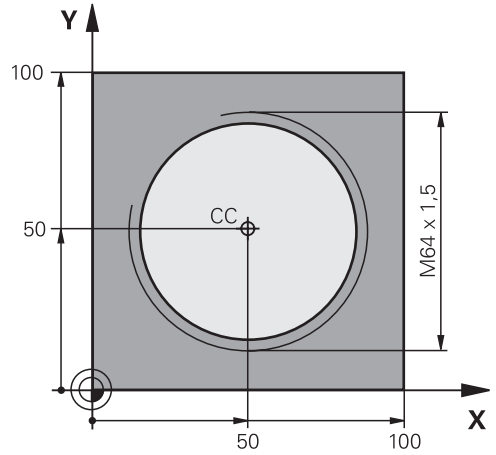
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

## Eksempel: Polar, lineær bevegelse




| | |
|---|---|
| **%LINEARPO G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Definer nullpunkt for polarkoordinater |
| **N50 I+50 J+50*** | Frikjør verktøy |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G11 G41 R+45 H+180 F250*** | Kjør frem til konturen på punkt 1 |
| **N90 G26 R5*** | Kjør frem til konturen på punkt 1 |
| **N100 H+120*** | Kjør frem til punkt 2 |
| **N110 H+60*** | Kjør frem til punkt 3 |
| **N120 H+0*** | Kjør frem til punkt 4 |
| **N130 H-60*** | Kjør frem til punkt 5 |
| **N140 H-120*** | Kjør frem til punkt 6 |
| **N150 H+180*** | Kjør frem til punkt 1 |
| **N160 G27 R5 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N170 G40 R+60 H+180 F1000*** | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Frikjør i spindelaksen, programslutt |
| **N99999999 %LINEARPO G71 *** | |

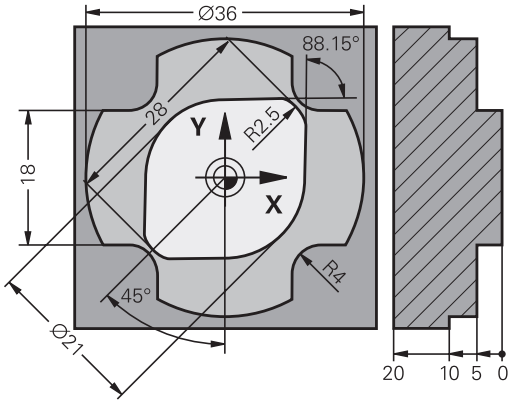
## Eksempel: Heliks




| | |
|---|---|
| **%HELIX G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S1400*** | Verktøyoppkall |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 X+50 Y+50*** | Forhåndsposisjoner verktøy |
| **N60 G29*** | Overfør siste programmerte posisjon som pol |
| **N70 G01 Z-12,75 F1000 M3*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N80 G11 G41 R+32 H+180 F250*** | Kjør til første konturpunkt |
| **N90 G26 R2*** | tilknytning |
| **N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200*** | Kjør heliks |
| **N110 G27 R2 F500*** | Tangential tilbakekjøring |
| **N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | |
| **N99999999 %HELIX G71 *** | |

## 5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK

### Grunnleggende




Emnetegninger som ikke har NC-kompatible mål, inneholder ofte koordinatangivelser som du ikke kan taste inn ved hjelp av de grå dialogtastene.

Disse verdiene programmerer du direkte med den frie konturprogrammeringen FK, f.eks.

- hvis kjente koordinater ligger på konturelementet eller i nærheten
- hvis retningsangivelser viser til et annet konturelement
- hvis retningsangivelser og angivelser av konturbevegelsene er kjent

Styringen beregner konturen ut fra de kjente koordinatangivelsene og støtter programmeringsdialogen med den interaktive FK-grafikken. Illustrasjonen oppe til høyre viser en dimensjonering som enklest legges inn ved hjelp av FK-programmering.

**Merknader til programmeringen**

Legg inn alle tilgjengelige data for hvert konturelement. Programmer også verdier i hver NC-blokk, som ikke endrer seg: Data som ikke er programmert, gjelder som ukjent.

Q-parametere er tillatt i alle FK-elementer unntatt i elementer med relative referanser (f.eks. **RX** eller **RAN**), dvs. elementer med referanse til andre NC-blokker.

Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i et NC-program, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert

Styringen trenger et fast utgangspunkt for alle beregninger. Rett før FK-segmentet programmerer du en posisjon som inneholder begge koordinatene i arbeidsplanet. Du programmerer ved hjelp av de grå dialogtastene. Ikke programmer Q-parametere i denne NC-blokken.

Når den første NC-blokken i FK-segmentet er en **FCT**- eller **FLT**-blokk, må du programmere minst to NC-blokker med de grå dialogtastene. Dermed er fremkjøringsretningen entydig bestemt.

Et FK-segment kan ikke starte rett bak et **L**-merke.

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

**Fastsette arbeidsplan**

Du kan bare programmere konturelementer i arbeidsplanet hvis du bruker den frie konturprogrammeringen.

Styringen fastsetter arbeidsplanet for FK-programmering etter følgende hierarki:

1 Med planet som er beskrevet i en **FPOL**-blokk
2 Med arbeidsplanet som er definert i **TOOL CALLT**-blokken (f.eks.**G17** = X/Y-plan)
3 Hvis ikke noe passer, er standardplanet Z/Y aktivt

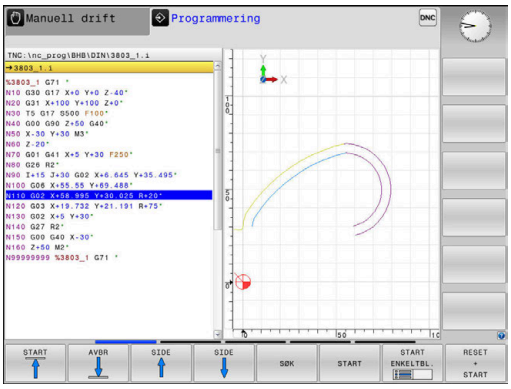
Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i råemnedefinisjonen. Hvis du angir spindelaksen **G17** i råemnedefinisjonen, viser styringen f.eks. bare FK-funksjonstaster for X/Y-planet.

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

- Trykk på funksjonstasten **PLAN XY ZX YZ**
- > Styringen viser FK-funksjonstastene i planet du nettopp valgte

## Grafikk for FK-programmering

> Hvis du vil bruke grafikken under FK-programmeringen, velger du skjerminndelingen **PROGR.+ GRAFIKK**.
>
> **Mer informasjon:** "Programmere", Side 59




Hvis koordinatangivelsene er ufullstendige, vil det ofte ikke være mulig å definere en emnekontur entydig. I så fall viser styringen de ulike løsningene i FK-grafikken, slik at du kan velge ut den som blir riktig.

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
  Styringen viser det siste FK-elementet med blå farge først etter frakjøringsbevegelsen.
- **lilla:** konturelement som fortsatt ikke er entydig bestemt
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse
- **grønn:** flere løsninger er mulig

Når dataene gir flere mulige løsninger og konturelementet vises med grønn farge, velger du riktig kontur ved å

VIS LØSNING

- trykke på skjermtasten **VIS LØSNING** helt til konturelementet vises riktig. Hvis det ikke er mulig å skille de mulige løsningene fra hverandre i standardvisningen, bruker du zoomfunksjonen.

VELG LØSNING

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

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på skjermtasten **START ENKELTBL.** for å gå videre i FK-dialogen.

> Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne, så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.

### Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

SHOW BLOCK NO. UT INN

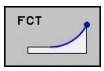
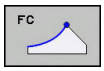
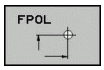
- Still skjermtasten **VIS SKJUL BLOKKNR.** på **VIS** (funksjonstastlinje 3)

## FK-dialog åpen

Når du skal åpne FK-dialogen, gjør du følgende:

- Trykk på tasten **FK**
- > Styringen viser funksjonstastlinjen med FK-funksjonene

Når du åpner FK-dialogen med en av disse funksjonstastene, viser styringen flere funksjonstastlinjer. Disse kan du bruke til å angi kjente koordinater, retningsangivelser og angivelser for konturbevegelser.

| Funksjons-tast | FK-element |
|---|---|
| | Linje med tangential tilknytning |
| | Linje uten tangential tilknytning |
|   | Sirkelbue med tangential tilknytning |
|   | Sirkelbue uten tangential tilknytning |
|   | Pol for FK-programmering |
| | Velge arbeidsplan |

### Avslutte FK-dialog

Når du skal avslutte funksjonstastlinjen til FK-dialogen, gjør du følgende:

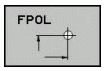
- Trykk på funksjonstasten **AVBR**

Alternativ

- Trykk på tasten **FK** på nytt

## Pol for FK-programmering

- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**




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

> Polen for FK-programmeringen blir værende aktiv helt til du definerer en ny via FPOL.

## Programmere linjer fritt

### Linje uten tangential tilknytning

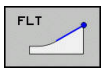
- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**.
- > Styringen viser flere funksjonstaster.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  **Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 159

### Linje med tangential tilknytning

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

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




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

## Programmere sirkelbaner fritt

### Sirkelbane uten tangential tilknytning

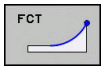
- Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**

- Åpne dialog for fri sirkelbue: Trykk på funksjonstasten **FC**.
- > Styringen viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum.
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- > FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.
  **Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 159

### Sirkelbane med tangential tilknytning

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

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

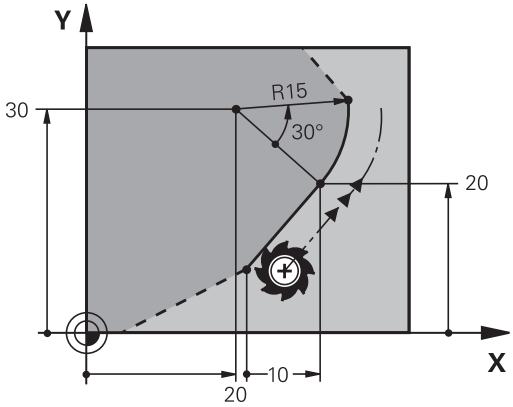



- Åpne dialog: Trykk på skjermtasten **FCT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

## Inntastingsmuligheter

### Sluttpunktkoordinater

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

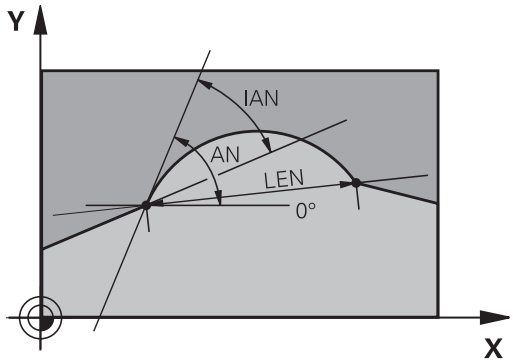


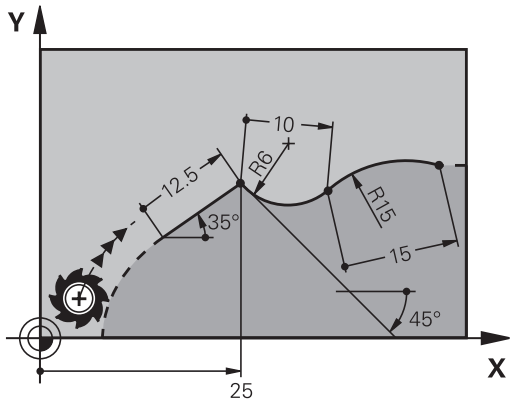

### Eksempel

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

### Retning og lengde for konturelementer

| Funksjons-taster | Kjent informasjon |
|---|---|
| LEN | Linjens lengde |
| AN | Linjens hellingsvinkel |
| LEN | Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet |
| AN | Hellingsvinkel AN på innløpstangenten |
| CCA | Sentervinkel til sirkelbuesegmentet |




**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Den inkrementelle hellingsvinkelen **IAN** refererer til retningen til den forrige posisjoneringsblokken. NC-programmer fra eldre styringer (også iTNC 530) er ikke kompatible. Det er fare for at det oppstår en kollisjon under utføring av importerte NC-programmer!

- Kontroller forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Tilpass importerte NC-programmer ved behov

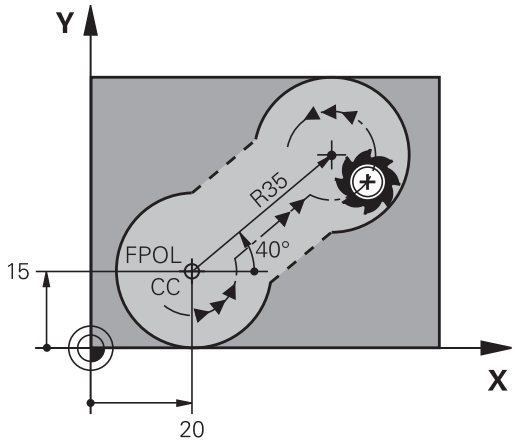
### Eksempel

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

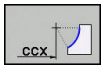
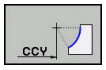
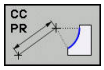
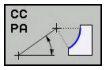
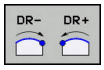
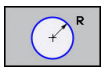
### Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

For fritt programmerte sirkelbaner beregner styringen et sirkelsentrum ut fra de data som du har tastet inn. Dermed kan du også med FK-programmering programmere en full sirkel i en NC-blokk.

Hvis du vil definere sirkelmidtpunkt i polarkoordinater, må du definere polen med funksjonen FPOL i stedet for med **CC**. FPOL blir da værende aktiv frem til neste NC-blokk med **FPOL** og fastsettes med rettvinklede koordinater.




> Et sirkelsentrum eller en pol som er programmert eller automatisk beregnet, gjelder bare for sammenhengende, vanlige segmenter eller FK-segmenter. Hvis et FK-segment deler to vanlig programmerte programsegmenter, går informasjonen om et sirkelsentrum eller en pol tapt. Begge de vanlig programmerte segmentene må inneholde egne eller eventuelt også identiske CC-blokker. Omvend fører også et vanlig segment mellom to FK-segmenter til at denne informasjonen går tapt.

| Funksjonstaster | Kjent informasjon |
|---|---|
|   | Sentrum i rettvinklede koordinater |
|   | Sentrum i polarkoordinater |
|  | Rotasjonsretning for sirkelbanen |
|  | Radius for sirkelbanen |

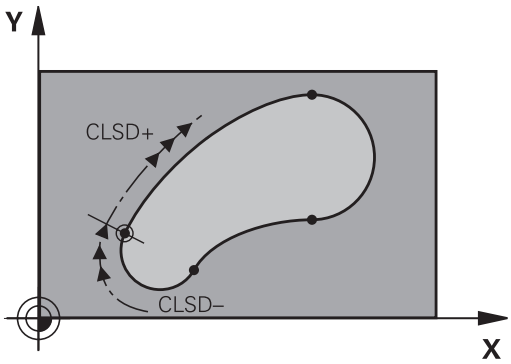
### Eksempel

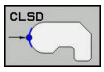
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

### Lukkede konturer

Med funksjonstasten **CLSD** angir du starten og slutten på en lukket kontur. Dermed blir antall mulige løsninger redusert for det siste konturelementet.

**CLSD** angir du i den første og siste NC-blokken i et FK-segment i tillegg til en annen konturangivelse.




| funksjonstast | Kjent informasjon | |
|---|---|---|
|  | Konturstart: | CLSD+ |
| | Konturslutt: | CLSD– |

### Eksempel

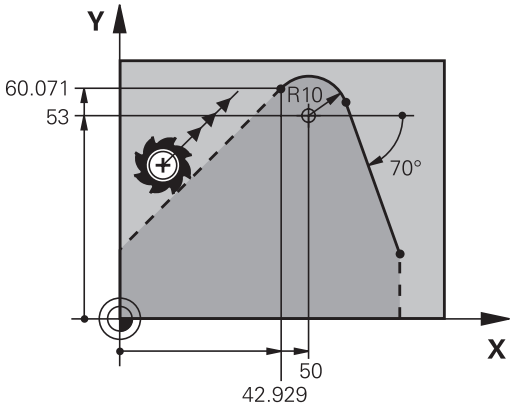
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

## Tilleggspunkter

Både for frie linjer og frie sirkelbaner kan du legge inn koordinater for tilleggspunkter på eller ved siden av konturen.

### Tilleggspunkter på en kontur

Tilleggspunkter befinner seg direkte på linjen, eventuelt på forlengelsen av linjen, eller direkte på sirkelbanen.




| Funksjonstaster | | Kjent informasjon |
|---|---|---|
| P1X | P2X | X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje |
| P1Y | P2Y | Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje |
| P1X | P2X | X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane |
| P1Y | P2Y | Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane |

### Tilleggspunkter ved siden av en kontur

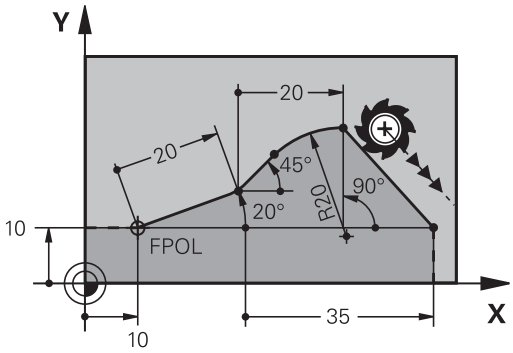
| Funksjonstaster | | Kjent informasjon |
|---|---|---|
| PDX | PDY | X- og Y-koordinater for tilleggs-punktet ved siden av en linje |
| D | | Avstanden fra tilleggspunktet til linjen |
| PDX | PDY | X- og Y-koordinat for et tilleggs-punkt ved siden av en sirkelbane |
| D | | Avstanden fra tilleggspunktet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

### Eksempel

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10*
```

## Relativreferanser

Relativreferanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **R**elativreferanser begynner med en **R**. Illustrasjonen til høyre viser målangivelser som du bør bruke ved programmering av relativreferanser.




> Koordinater med relative referanser må alltid angis inkrementelt. I tillegg angir du NC-blokknummeret til konturelementet som det refereres til.
>
> Konturelementet som du angir blokknummeret til, kan ikke stå mer enn 64 posisjoneringsblokker før NC-blokken der du programmerer referansen.
>
> Hvis du sletter en NC-blokk som du har brukt som referanse, vil styringen vise en feilmelding. Endre NC-programmet før du sletter denne NC-blokken.

**Relativ referanse til NC-blokk N: Sluttpunktkoordinater**

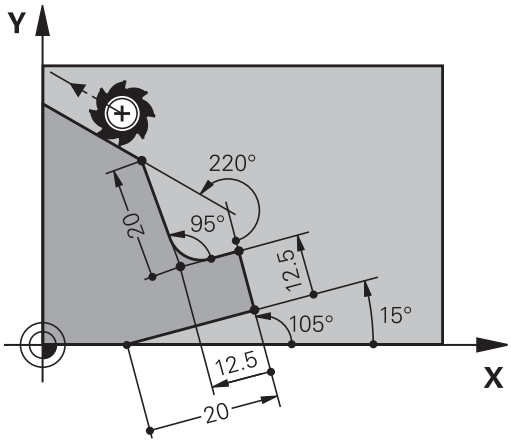
| Funksjonstaster | Kjent informasjon |
|---|---|
| RX N... RY N... | Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk N |
| RPR N... RPA N... | Polarkoordinater med referanse til NC-blokk N |

**Eksempel**

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

### Relativ referanse til NC-blokk N: Retning og avstand til konturelementet

| Funksjonstast | Kjent informasjon |
|---|---|
| RAN N... | Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement |
| PAR N... | Linje parallell med annet konturelement |
| DP | Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet |

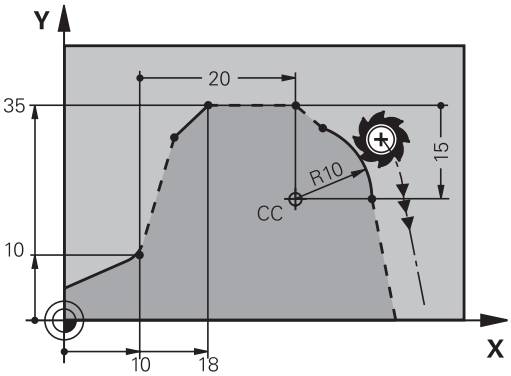



**Eksempel**

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

### Relativ referanse til NC-blokk N: Sirkelsentrum CC

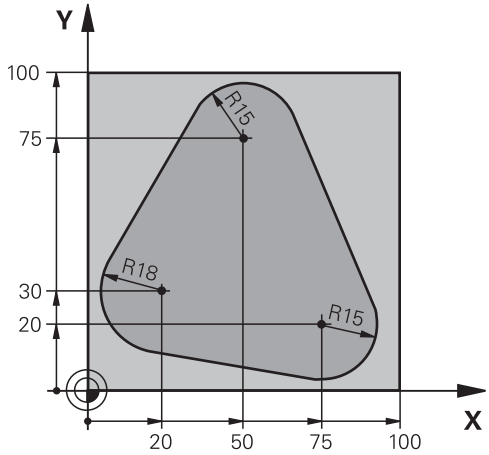
| Funksjonstast | Kjent informasjon |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N |




**Eksempel**

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

## Eksempel: FK-programmering 1




| | |
|---|---|
| %FK1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Råemnedefinisjon |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T 1 G17 S500* | Verktøyoppkall |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Frikjør verktøy |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40* | Forhåndsposisjoner verktøy |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000* | Kjør til bearbeidingsdybden |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30* | FK-segment: |
| N90 FLT* | Programmer kjente data til hvert konturelement |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75* | |
| N110 FLT* | |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20* | |
| N130 FLT* | |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30* | |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000* | Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning |
| N160 G00 X-30 Y+0* | |
| N170 G00 Z+250 M2* | Frikjør verktøy, programslutt |
| N99999999 %FK1 G71 * | |

# 6

# Programmerings-hjelp

## 6.1 GOTO-funksjon

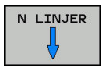
### Bruke tasten GOTO

#### Hoppe med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du, uavhengig av den aktive driftsmodusen, hoppe til et bestemt ste di NC-programmet.

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu.
- Angi nummer




- Velg hoppinstruks med funksjonstast, f.eks. hopp nedover med angitt antall

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| N LINJER ↑ | Hopp oppover med antall angitte linjer |
| N LINJER ↓ | Hopp nedover med antall angitte linjer |
| BLOKK N ↑ | Hopp til angitt blokknummer |
| BLOKK N ↓ | Hopp til angitt blokknummer |

> Bruk bare hoppefunksjonen **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer. Ved kjøring må du bruke funksjonen Mid-program-oppstart.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

#### Hurtigvalg med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du åpne Smart-Select-vinduet der du enkelt kan velge spesialfunksjoner eller sykluser.

Slik går du frem når du skal velge spesialfunksjoner:

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

- Trykk på tasten **GOTO**
- > Styringen viser et overlappingsvindu med strukturvisningen til spesialfunksjonene
- Velg ønsket funksjon

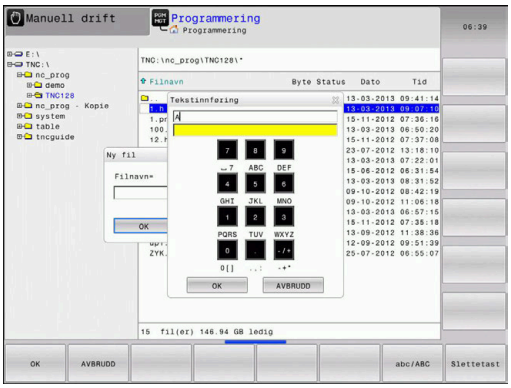
**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

#### Åpne valgvinduet med tasten GOTO

Når styringen tilbyr en valgmeny, kan du bruke tasten **GOTO** til å åpne valgvinduet. Du kan da se de mulige angivelsene.

## 6.2 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.

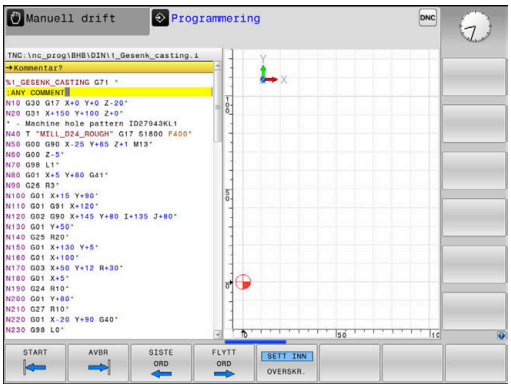
- ▶ Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnede dialogfeltet

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

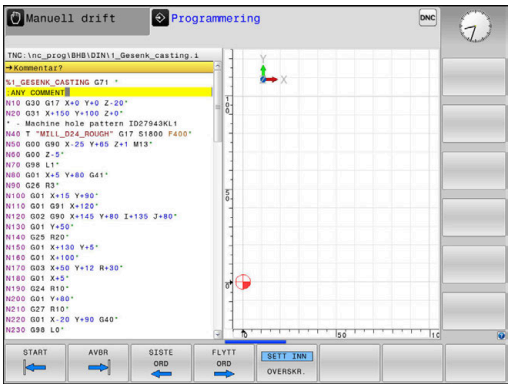
### Rullefelt

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

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

- 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

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

- 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

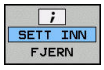
For denne funksjonen trenger du et alfanumerisk tastatur som er koblet til via USB.

- 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**
- > 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:

PGM MGT

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

TILLEGGS-FUNK.

- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

VELG RED.PROG.

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

OK

- Velg alternativet **TEKSTREDIGERINGSPROGRAM**.
- Bekreft valget med **OK**.
- Legg til ønsket syntaks.

> Styringen utfører ikke noen kontroll av syntaksen i tekstredigeringsprogrammet. Kontroller angivelsene dine i NC-redigeringsprogrammet etterpå.

**Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?**

> 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.

? /

END

- 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 skjermtasten **SETT INN**
- > Styringen legger til /-tegnet.

### Slette skråstrek /-tegn

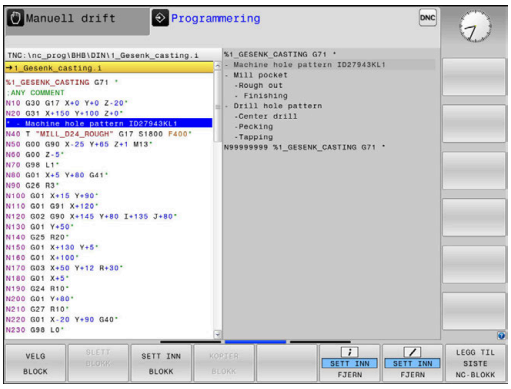
Hvis du vil vise NC-blokker igjen i driftsmodusen **Programmering**, gjør du følgende:

- Velg skjult NC-blokk

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

## 6.7 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.

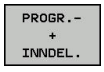
I tillegg kan inndelingsblokkene vises i et eget vindu, og de kan også bearbeides eller utvides. Bruk en egnet skjerminndeling til dette.

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 skjermtasten **PROGR.+ INNDEL.** for skjermbildeinndeling

- Bytte aktivt vindu: Trykk på skjermtasten **BYTT VINDU**

## Legge til inndelingsblokk i programvinduet

- Velg NC-blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak

- Trykk på **SPEC FCT**-tasten

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM MERINGS HJELP**.

- Trykk på skjermtasten **SETT INN INNDELING**.
- Angi inndelingstekst

- Endre ev. inndelingsdybden (innrykket) med funksjonstastene

> Inndelingspunktene kan bare rykkes inn under redigering.

> Du kan også legge inn inndelingsblokker med tastekombinasjonen **Shift+ 8**.

## Velge blokker i inndelingsvinduet

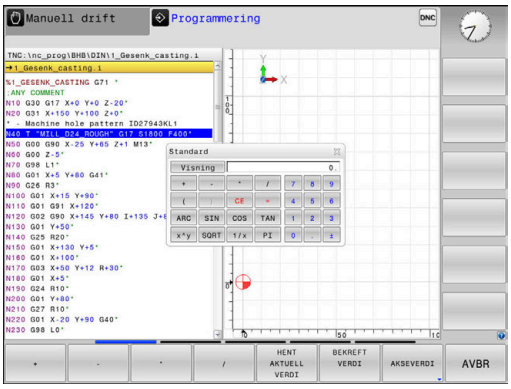
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser styringen samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

## 6.8 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 |

| Beregningsfunksjon | Hurtigtast (funksjonstast) |
|---|---|
| Redusere plasser etter komma i et tall | HEL |
| Redusere plasser foran komma i et tall | FRAC |
| Modulverdi | MOD |
| Velge visning | Visning |
| Slette verdi | CE |
| Måleenhet | MM eller INCH |
| Visning av vinkelverdi i buemål (standard: vinkelverdi i grader) | RAD |
| Velge visningsmåte for tallverdi | DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal) |

**Overføre den beregnede verdien til NC-programmet.**

- Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- Åpne kalkulatoren med tasten **CALC**, og utfør den ønskede beregningen.
- Trykk på funksjonstast **BEKREFT VERDI**
- > Styringen overfører verdien til det aktive inndatafeltet og lukker kalkulatoren.

> Du kan også ta i bruk verdier fra et NC-program i lommekalkulatoren. Hvis du trykker på funksjonstasten **HENT AKTUELL VERDI** eller tasten **GOTO**, tar styringen i bruk verdien fra det aktive inndatafeltet i lommekalkulatoren.
>
> Lommekalkulatoren blir værende aktiv også etter skifte til en ny driftsmodus. Trykk på skjermtasten **END** for å lukke lommekalkulatoren.

### Funksjoner i lommekalkulatoren

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| AKSEVERDI | Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lomme-kalkulatoren |
| HENT AKTUELL VERDI | Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren |
| BEKREFT VERDI | Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet |
| KOPIER AKTUELL VERDI | Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren |
| SETT INN KOPIERT VERDI | Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren |
| SKJÆRE-DATA-REGNEMASK. | Åpne skjæredatamaskin |

Du kan også forskyve kalkulatoren med piltastene på det alfanumeriske tastaturet. Hvis du har koblet til en mus, kan du også forskyve kalkulatoren med denne.

## 6.9 Skjæredatamaskin

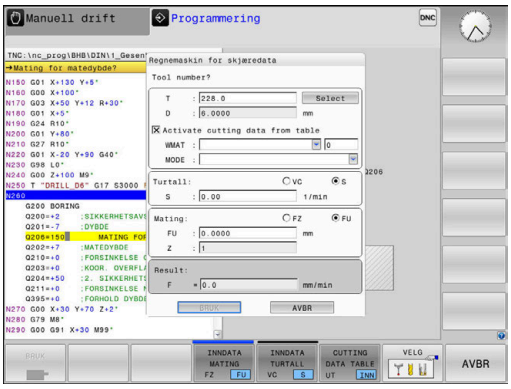
### Bruk

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 skjermtasten **SKJÆREDATAREGNEMASK.**.

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- åpner dialogfeltet for angivelse av turtall i T-blokk
- åpner dialogfeltet for mateangivelse i kjøreblokkene
- trykker på funksjonstasten **F** i driftsmodusen **Manuell drift**
- trykker på funksjonstasten **S** i driftsmodusen **Manuell drift**




#### Visningene til skjæredatamaskinen

Avhengig om du beregner et turtall eller en matehastighet vises skjæredatamaskinen med ulike inndatafelt:

**Vindu for turtallsberegning:**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| T: | Verktøynummer |
| D: | Verktøyets diameter |
| VC: | Skjærehastighet |
| S= | Resultat for spindelturtall |

Hvis du åpner turtallskalkulatoren i et dialogvindu hvor et verktøy allerede er definert, overtar turtallskalkulatoren automatisk verktøynummeret og diameteren. Du angir bare **VC** i dialogvinduet.

**Vindu for matehastighetsberegning:**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| T: | Verktøynummer |
| D: | Verktøyets diameter |
| VC: | Skjærehastighet |
| S: | Spindelturtall |
| Z: | Antall skjær |
| FZ: | Mating per tann |
| FU: | Mating per omdreining |
| F= | Resultat for mating |

> Du overtar matingen fra **T**-blokken ved hjelp av funksjonstasten **F AUTO** i de etterfølgende NC-blokkene. Hvis du må endre matingen i etterkant, trenger du bare tilpasse mateverdien i **T**-blokk.

**Funksjoner i skjæredatamaskinen**

Du har følgende muligheter avhengig av hvor du åpner skjæredatamaskinen:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| BRUK | Overføre verdien fra skjæredatamaskinen til NC-programmet. |
| BEREGNE MATING F TURTALL S | Veksle mellom mate- og turtallsberegning |
| INNDATA MATING FZ FU | Veksle mellom mating pr. tann og mating per omdreining |
| INNDATA TURTALL VC S | Veksle mellom turtall og skjærehastighet |
| CUTTING DATA TABLE UT INN | Slå på eller av Arbeide med skjæredatatabeller |
| VELG | Velg verktøy fra verktøytabellen |
| ↓ | Forskyve skjæredatamaskin i pilretning |
| LOMME-REGNER | Skifte til lommekalkulator |
| INCH | Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen |
| AVBR | Lukke skjæredatamaskin |

## Arbeide med skjæredatatabeller

**Bruk**

Hvis du lagrer tabeller for materialer, skjærmaterialer og skjæredata på styringen, kan skjæredatamaskinen beregne disse tabellverdiene.

Før du skal arbeide med automatisk turtalls- og mateberegning, gjør du følgende:

- Angi emnematerialet i tabellen WMAT.tab
- Angi skjærematerialet i tabellen TMAT.tab
- Angi material-/skjærematerialkombinasjonen i en skjæredatatabell
- Definer verktøy i verktøytabellen med de nødvendige verdiene
  - Verktøyradius
  - Antall skjær
  - Skjæremasse
  - Skjæredatatabell

### Emnemateriale WMAT

Emnematerialer definerer du i tabellen WMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen inneholder en kolonne for materialet **WMAT** og en kolonne **MAT_CLASS** der du kan dele inn materialene i materialklasser med like skjærebetingelser, f.eks. DIN EN 10027-2.

Du angir emnematerialet i skjæredatamaskinen på følgende måte:

- Velge skjæredatamaskin
- Velg **Activate cutting data from table** i overlappingsvinduet
- Velg **WMAT** i rullegardinmenyen

TNC:\table\WMAT.TAB

| NR | WMAT | MAT_CLASS |
|---|---|---|
| 1 | | 10 |
| 2 | 1.0038 | 10 |
| 3 | 1.0044 | 10 |
| 4 | 1.0114 | 10 |
| 5 | 1.0177 | 10 |
| 6 | 1.0143 | 10 |
| 7 | St 37-2 | 10 |
| 8 | St 37-3 N | 10 |
| 9 | X 14 CrMo S 17 | 20 |
| 10 | 1.1404 | 20 |
| 11 | 1.4305 | 20 |
| 12 | V2A | 21 |
| 13 | 1.4301 | 21 |
| 14 | AlCu4PBMg | 100 |
| 15 | Aluminium | 100 |
| 16 | PTFE | 200 |

### Verktøyets skjærematerialе TMAT

Skjærematerialer definerer du i tabellen TMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Du tilordner skjærematerialet i kolonnen **TMAT** i verktøytabellen. Med ytterligere kolonner **ALIAS1**, **ALIAS2** osv. kan du tildele alternative navn for det samme skjærematerialet.

### Skjæredatatabell

Material-/skjærematerialkombinasjonene med de tilhørende skjæredataene definerer du i en tabell av filtypen .CUT. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

| NR | MAT_CLASS | MODE | TMAT | VC | FTYPE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | Rough | HSS | 28 | |
| 1 | 10 | Rough | VHM | 70 | |
| 2 | 10 | Finish | HSS | 30 | |
| 3 | 10 | Finish | VHM | 70 | |
| 4 | 10 | Rough | HSS coated | 78 | |
| 5 | 10 | Finish | HSS coated | 82 | |
| 6 | 20 | Rough | VHM | 90 | |
| 7 | 20 | Finish | VHM | 82 | |
| 8 | 100 | Rough | HSS | 150 | |
| 9 | 100 | Finish | HSS | 145 | |
| 10 | 100 | Rough | VHM | 450 | |
| 11 | 100 | Finish | VHM | 440 | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |

> Bruk denne forenklede tabellen hvis du bruker verktøy med bare én diameter eller hvis diameteren ikke er relevant for matingen f.eks. vendeskjæreplater.

Skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **MAT_CLASS**: Materialklasse
- **MODE**: Bearbeidingsmodus, f.eks. slettfresing
- **TMAT**: Skjærematerial
- **VC**: Skjærehastighet
- **FTYPE**: Matetype **FZ** eller **FU**
- **F**: Mating

### Diameteravhengige skjæredatatabeller

I mange tilfeller avhenger hvilke skjæredata du kan arbeide med, av diameteren til verktøyet. Bruk da skjæredatatabellen med filtypen .CUTD. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabellen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

Den diameteravhengige skjæredatatabellen inneholder følgende kolonner:

- **F_D_0**: Mating ved Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: Mating ved Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: Mating ved Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 2 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 3 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 4 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 5 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 6 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 7 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 8 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 9 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 10 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 11 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 12 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 13 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 14 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 15 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 16 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 17 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 18 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 19 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 20 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 21 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 22 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 23 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 24 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 25 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 26 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 27 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |

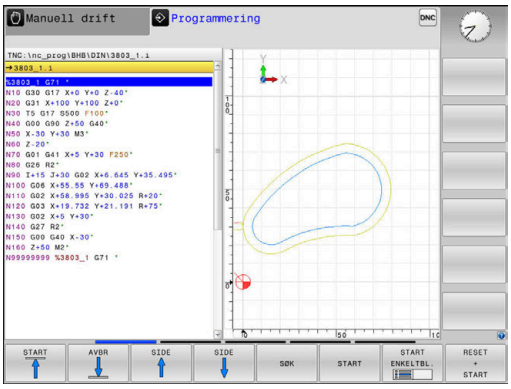
Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, maks 9.9999

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

## 6.10 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 skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
- **lilla:** ikke entydig bestemt konturelement enda, kan f.eks. fortsatt endres av en RND
- **lyseblå:** boringer og gjenger
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse

**Mer informasjon:** "Grafikk for FK-programmering", Side 159

## Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program

- Med piltastene velger du den NC-blokken som grafikken skal opprettes til, eller trykk på **GOTO** og angi ønsket blokknummer direkte.

- Stille tilbake verktøydata som har vært aktive hittil og opprette grafikk: Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

**Flere funksjoner:**

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| RESET + START | Still tilbake verktøydata som har vært aktive hittil. Opprette programmeringsgrafikk |
| START ENKELTBL. | Opprette programmeringsgrafikk blokkvis |
| START | Opprette programmeringsgrafikk komplett, eller fullføre etter **NULLSTILL + START** |
| STOP | Stanse programmeringsgrafikk Denne funksjons-tasten vises bare mens styringen oppretter en programmeringsgrafikk |
| VISNINGER | Velge visninger<br>■ Plantegning<br>■ Visning forfra<br>■ Sidevisning |
| VERKTØYVEI VIS SKJUL | Vise eller skjule verktøystrekninger |
| SHOW FMAX PATHS UT INN | Vise eller skjule verktøystrekninger i hurtiggang |

## Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **VISE**
- Skjule blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **SKJULE**

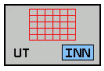
## Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

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

## Vise rutenett

- Skifte funksjonstastrekke

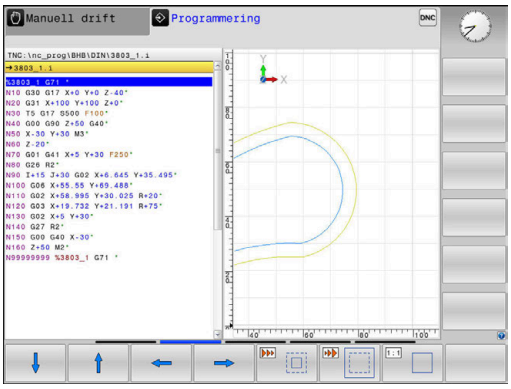



- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten **Vis rutenett**

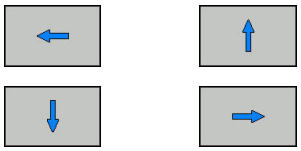
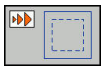
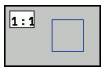
## Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

▶ Skifte skjermtastrekke




**Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:**

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
|  | Forskyve utsnitt |
| | Forminske utsnitt |
|  | Forstørre utsnitt |
|  | Stille tilbake utsnitt |

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten **RESET BLK FORM**

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt.
- Når du skal zoomer inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- Når du skal forstørre eller forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.

## 6.11 Feilmeldinger

### Vise feil

Styringen viser feil bla. ved:

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

Styringen viser en oppstått feil med rød skrift i toppteksten.

> Styringen bruker ulike farger for ulike feilklasser:
> - rød for feil
> - gul for advarsler
> - grønn for merknader
> - blå for informasjon

Lange feilmeldinger over flere linjer vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til den slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasse). Informasjon som bare vises et kort øyeblikk, blir hele tiden vist på nytt.

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

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

### Åpne feilvindu

ERR

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

### Lukke feilvindu

AVBR

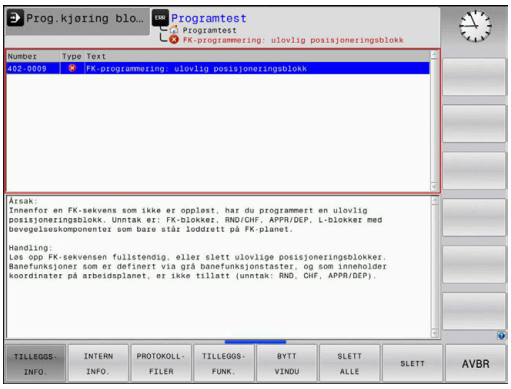
- ▶ Trykk på skjermtasten **AVBR**, eller

ERR

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

## Detaljerte feilmeldinger

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




- ▶ Åpne feilvindu

- ▶ Informasjon om årsak til og utbedring av feilen: Plasser markøren på feilmeldingen og trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.**
- > Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- ▶ Lukk info: Trykk på skjermtasten **TILLEGGSINFO.** på nytt

## Skjermtasten INTERN INFO.

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

- ▶ Åpne feilvindu

- ▶ Detaljert informasjon om feilmelding: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.**
- > Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
- ▶ Lukk detaljert visning: Trykk på skjermtasten **INTERN INFO.** på nytt

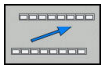
## Skjermtasten FILTER

Ved hjelp av skjermtasten **FILTER** kan du filtrere identiske advarsler som er oppført rett etter hverandre.

- ▶ Åpne feilvindu

- ▶ Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**

- ▶ Trykk på skjermtasten **FILTER**. Styringen filtrerer de identiske advarslene



- ▶ Lukke filter: Trykk på skjermtasten **TILBAKE**

## Slette feil

### Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil eller merknader som vises i toppteksten: Trykk på **CE**-tasten

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

### Slette feil

- Åpne feilvindu

SLETT

- Slette enkelte feil: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på skjermtasten **SLETT**.

SLETT ALLE

- Slette alle feil: Trykk på skjermtasten **SLETT ALLE**.

> Hvis årsaken til en feil ikke er blitt løst, kan feilen ikke slettes. I dette tilfellet vil feilmeldingen beholdes.

## Feilprotokoll

Styringen lagrer oppståtte feil og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en feilprotokoll. Kapasiteten til feilprotokollen er begrenset. Når feilprotokollen er full, bruker styringen en fil til. Når denne også er full, vil den første feilprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom feilhistorikken.

- Åpne feilvindu.

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

FEIL-PROTOKOLL

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

FORRIGE FIL

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

GJELDENDE FIL

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

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

## Tasteprotokoll

Styringen lagrer inntastinger og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en tasteprotokoll. Kapasiteten til tasteprotokollen er begrenset. Hvis tasteprotokollen er full, vil det opprettes en tasteprotokoll til. Når denne også er full, vil den første tasteprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENDE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom tastehistorikken.

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

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

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

- Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten **GJELDENDE FIL**.

Styringen lagrer hver inntasting på kontrollpanelet i en tasteprotokoll. Den eldste oppføringen står først og den nyeste sist i filen.

**Oversikt over taster og skjermtaster for å gå gjennom protokollen**

| 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).

Hvis du utfører funksjonen **LAGRE SERVICEFILER** flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

### Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu

PROTOKOLL-FILER

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

LAGRE SERVICE-FILER

- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SERVICEFILER**
> Styringen åpner et vindu der du kan angi et filnavn eller en hel filbane for servicefilen.

OK

- Lagre servicefiler: Trykk på skjermtasten **OK**

## Kalle opp hjelpesystemet TNCguide

Du kan åpne hjelpesystemet til styringen ved hjelp av en funksjonstast. Hjelpesystemet viser deg umiddelbart de samme feilforklaringene som du får ved å trykke på tasten **HELP**.

Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinprodusenten også gir deg tilgang til et hjelpesystem, viser styringen den ekstra funksjonstasten **Maskinprodusent**. Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.

HEIDENHAIN TNCguide

- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

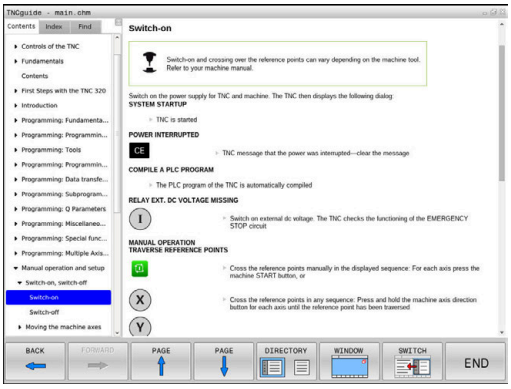
MASKIN-PRODUSENT

- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

## 6.12 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 202




Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med tasten **HELP**. I enkelte tilfeller vil styringen straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling). Når du redigerer i en NC-blokk og trykker på **HELP**-tasten, kommer du som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.

> Styringen forsøker å starte TNCguide i det språket som du har stilt inn som dialogspråk. Hvis den nødvendige språkversjonen mangler, åpner styringen den engelske versjonen.

Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhånbok for klartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer (**BHBoperate.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

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

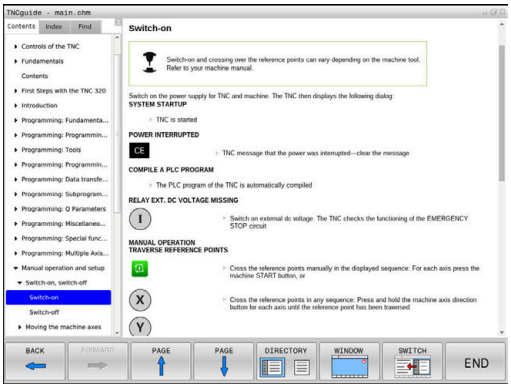
> Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

## Arbeide med TNCguide

### Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

- Trykk på tasten **HELP**
- Klikk med musen på skjermtastene, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet nederst til høyre i skjermbildet
- Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. Styringen kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til styringen.




> **i** На Windows-programmeringsstasjonen blir TNCguide åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.

Mange av skjermtastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte skjermtasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- Klikk med musen på hjelpesymbolet som styringen viser rett til høyre over skjermtastrekken.
- > Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til.
- > Styringen åpner TNCguide. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte funksjonstasten, åpner styringen bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- Velg ønsket NC-blokk
- Marker det ønskede ordet.
- Trykk på tasten **HELP**
- > Styringen starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten.

### Navigere i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i TNCguide på, er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og skjermtaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

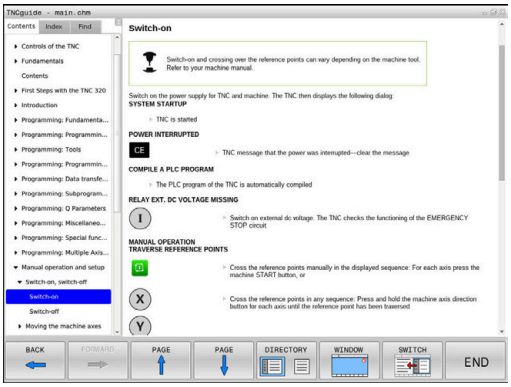
| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| ↑ ↓ | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet |
| → | ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon |
| ← | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon |
| ENT | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten<br>■ 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<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu |
| | ■ Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak<br>■ Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå til neste lenke |
| TILBAKE ← | Vis den sist viste siden. |
| FREM → | Bla forover, hvis du har valgt funksjonen **Vis siste side** gjentatte ganger. |
| SIDE ↑ | Bla én side tilbake. |
| SIDE ↓ | Bla én side fremover. |

| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
| KATALOG | Vise/skjule innholdsfortegnelsen. |
| VINDU | Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av styringsgrensesnittet. |
| SKIFT | Fokus skiftes internt til styringsprogrammet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermvisningen er aktiv, reduserer styringen automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus. |
| AVBR | Avslutte TNCguide |

### Stikkordregister

De viktigste stikkordene er oppført i stikkordregisteret (fane **Register**), og kan velges direkte med et museklikk eller med piltastene.

Den venstre siden er aktiv.




- Velg arkfanen **Register**
- Naviger til ønsket stikkord med piltastene eller musen.

Alternativ:

- Skriv inn de første bokstavene.
- > Styringen synkroniserer deretter stikkordregisteret i henhold til teksten som er tastet inn, slik at du lettere kan finne stikkordet i listen.
- Vis informasjon om det valgte stikkordet ved hjelp av tasten **ENT**

### Søk i fulltekst

Under fanen **Søk** kan du søke gjennom hele TNCguide etter et bestemt ord.

Den venstre siden er aktiv.

- Velg fanen **Søk**
- Aktiver inndatafeltet **Søk:**
- Angi ordet du vil søke etter
- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen lister opp alle treff som inneholder dette ordet.
- Naviger til ønsket sted med piltastene.
- Vis det valgte tekststedet ved hjelp av tasten **ENT**.

> I fulltekst-søk kan du bare søke etter ett enkelt ord om gangen.
>
> Hvis du aktiverer funksjonen **Søk bare i titler**, søker styringen bare i alle overskriftene og ikke i hele teksten Du aktiverer funksjonen med musen eller ved å velge den og deretter bekrefte med mellomromstasten.

## Laste ned gjeldende hjelpefil

Hjelpefilene som gjelder for din styringsprogramvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- TNC-styringer
- Serie, f.eks. TNC 300
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks.TNC 320 (77185x-06)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- Laste ned ZIP-fil
- Pakke ut ZIP-fil
- Lagre de utpakkede CHM-filene på styringen i katalogen **TNC:-\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket

> Hvis du overfører CHM-filene til styringen med **TNCremo**, velger du her binærmodusen for filer med endelsen **.chm**.

| Språk | TNC-katalog |
|---|---|
| Tysk | **TNC:\tncguide\de** |
| Engelsk | **TNC:\tncguide\en** |
| Tsjekkisk | **TNC:\tncguide\cs** |
| Fransk | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italiensk | **TNC:\tncguide\it** |
| Spansk | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugisisk | **TNC:\tncguide\pt** |
| Svensk | **TNC:\tncguide\sv** |
| Dansk | **TNC:\tncguide\da** |
| Finsk | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nederlandsk | **TNC:\tncguide\nl** |
| Polsk | **TNC:\tncguide\pl** |
| Ungarsk | **TNC:\tncguide\hu** |
| Russisk | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kinesisk (forenklet) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kinesisk (tradisjonelt) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |
| Slovensk | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norsk | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovakisk | **TNC:\tncguide\sk** |
| Koreansk | **TNC:\tncguide\kr** |
| Tyrkisk | **TNC:\tncguide\tr** |
| Rumensk | **TNC:\tncguide\ro** |

# 7

# Tilleggsfunksjoner

## 7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP

### Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til styringen, også kalt M-funksjoner, styrer du

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

Du kan legge inn opptil fire tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat NC-blokk. Styringen viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** angir du tilleggsfunksjoner med skjermtasten **M**.

### Tilleggsfunksjonenes aktivering

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den NC-blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den NC-blokken der de er programmert. Når tilleggsfunksjonen ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende NC-blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever styringen den automatisk ved programslutt.

Hvis flere M-funksjoner ble programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:

- F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle M-funksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

### Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- Angi tilleggsfunksjon **M**

### Eksempel

```
N87 G38  M6*
```

## 7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

### Oversikt

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

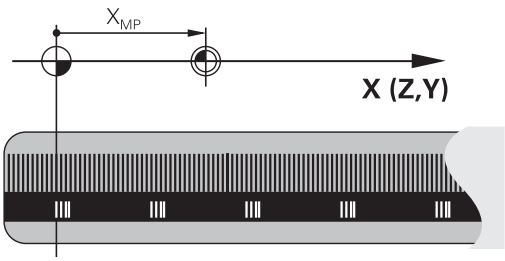
| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP | | | ■ |
| **M1** | Valgfri programkjøring STOPP<br>ev. spindel STOPP<br>ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten) | | | ■ |
| **M2** | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kjølemiddel av<br>Tilbakehopp til blokk 1<br>Slette statusvisning<br>Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter<br>**resetAt** (nr. 100901) | | | ■ |
| **M3** | Spindel PÅ med urviseren | | ■ | |
| **M4** | Spindel PÅ mot urviseren | | ■ | |
| **M5** | Spindel STOPP | | | ■ |
| **M6** | Verktøyskifte<br>Spindel STOPP<br>Programkjøring STOPP | | | ■ |
| **M8** | Kjølemiddel PÅ | | ■ | |
| **M9** | Kjølemiddel AV | | | ■ |
| **M13** | Spindel PÅ i retning med urviseren<br>Kjølemiddel PÅ | | ■ | |
| **M14** | Spindel PÅ i retning mot urviseren<br>Kjølemiddel på | | ■ | |
| **M30** | som M2 | | | ■ |

## 7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

### Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

**Skalanullpunkt**

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.




**Maskinnullpunkt**

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

**Standard fremgangsmåte**

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

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

**Fremgangsmåte ved M91 – maskinnullpunkt**

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse NC-blokkene.

> Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det aktive NC-programmet ikke inneholder en M91-posisjon, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

Styringen viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

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

**Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt**

Følg maskinhåndboken!

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette enda en maskinbasert posisjon (maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse NC-blokkene.

Styringen utfører også korrekt radiuskorrigeringen med **M91** eller **M92**. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

**Funksjon**

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

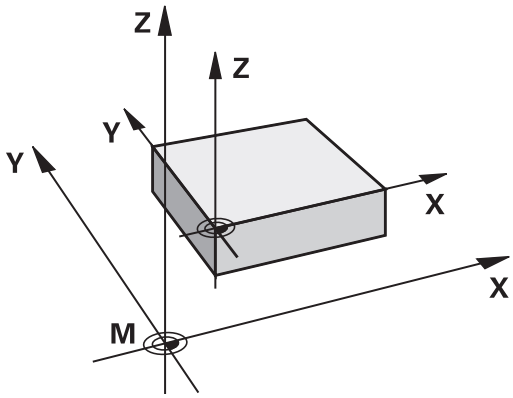
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

**Nullpunkt for emne**

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser styringen ikke lenger funksjonstasten **FASTSETT NULLPUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.




**M91/M92 i driftsmodusen Programtest**

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

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

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

**Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan**

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

**Fremgangsmåte ved M130**

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et emnekoordinatsystem uten dreiing til tross for at arbeidsplanet er aktivt og dreid.

Styringen posisjonerer da det dreide verktøyet på den programmerte koordinaten for emnekoordinatsystemet som ikke er dreid.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Funksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen

Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M130** er bare tillatt når funksjonen **Dreie arbeidsplan** er aktiv.
- Når funksjonen **M130** blir kombinert med en syklusoppkalling, avbryter styringen kjøringen med en feilmelding.

**Funksjon**

**M130** er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

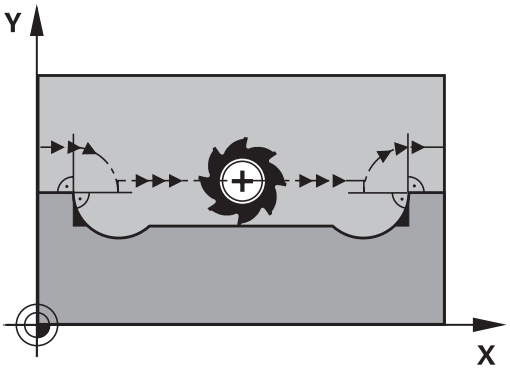
## 7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

### Bearbeide små konturtrinn: M97

**Standard fremgangsmåte**

Styringen føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

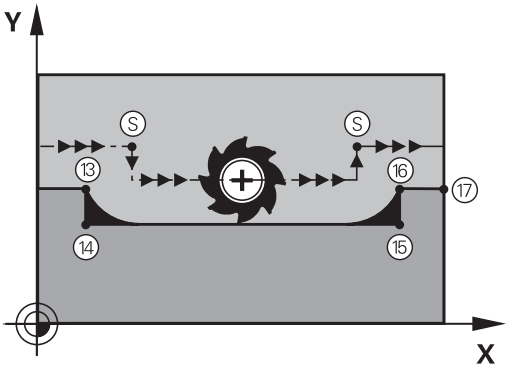
På slike steder avbryter styringen programkjøringen og viser feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.




**Fremgangsmåte ved M97**

Styringen registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer **M97** i NC-blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.




> I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**. **Mer informasjon:** "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Side 215

**Funksjon**

**M97** er aktiv bare i NC-blokken der **M97** er programmert.

> Styringen bearbeider ikke konturhjørnet fullstendig med **M97**. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

**Eksempel**

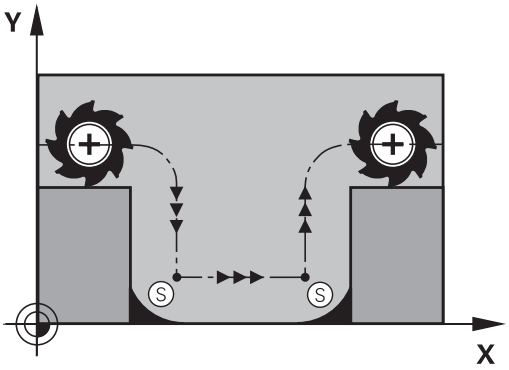
| | |
|---|---|
| **N50 G99 G01 ... R+20*** | Stor verktøyradius |
| **...** | |
| **N130 X ... Y ... F ... M97*** | Kjør frem til konturpunkt 13 |
| **N140 G91 Y-0,5 ... F ...*** | Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14 |
| **N150 X+100 ...*** | Kjør frem til konturpunkt 15 |
| **N160 Y+0,5 ... F ... M97*** | Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16 |
| **N170 G90 X ... Y ... *** | Kjør frem til konturpunkt 17 |

## Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

### Standard fremgangsmåte

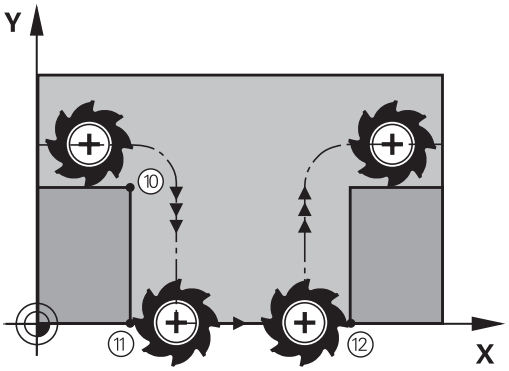
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:




### Fremgangsmåte ved M98

Med tilleggsfunksjonen **M98** kjører styringen verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:




### Funksjon

**M98** er aktiv bare i de NC-blokkene der **M98** er programmert.

**M98** aktiveres ved blokkslutt.

### Eksempel: Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 etter hverandre

```
N100 G01  G41 X ...  Y ... F ...*
N110 X ...  G91 Y ...  M98*
N120 X+ ...*
```

## Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

### Fremgangsmåte ved M103

Styringen reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Angi M103

Hvis du angir **M103** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter faktor F.

### Funksjon

**M103** er aktiv fra blokkstart.
Oppheve **M103**: Programmer **M103** på nytt uten faktor.

> Funksjonen **M103** fungerer også i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Reduksjonen i matingen gjelder da ved kjøring i motsatt retning av den **dreide** verktøyaksen.

### Eksempel

Mating ved nedsenking utgjør 20 % av planmatingen.

| ... | Faktisk banemating (mm/min): |
|---|---|
| **N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*** | 500 |
| **N180 Y+50*** | 500 |
| **N190 G91 Z-2,5*** | 100 |
| **N200 Y+5 Z-5*** | 141 |
| **N210 X+50*** | 500 |
| **N220 G90 Z+5*** | 500 |

## Mating i millimeter/spindelomdreining: M136

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med mating F i mm/min som er fastsatt i NC-programmet

### Fremgangsmåte ved M136

> I NC-programmer med enheten inch er **M136** ikke tillatt i kombinasjon med matealternativet **FU**.
>
> Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med **M136** kjører ikke styringen verktøyet i mm/min, men med mating F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i NC-programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av potensiometeret, tilpasser styringen matingen automatisk.

### Funksjon

**M136** er aktiv fra blokkstart.

**M136** oppheves ved at du programmerer **M137**.

## Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

### Standard fremgangsmåte

Styringen refererer den programmerte matehastigheten til midtpunktbanen for verktøyet.

### Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

Styringen holder matingen for sirkelbuer på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding.

**MERKNAD**

**OBS! Fare for verktøy og emne**

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner. Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

- **M109** må ikke brukes til bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner.

**Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110**

Styringen holder matingen for sirkelbuer konstant bare ved innvendig bearbeiding. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.

> Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

**Funksjon**

**M109** og **M110** er aktiv fra blokkstart. **M109** og **M110** tilbakestilles med **M111**.

## Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120

### Standard fremgangsmåte

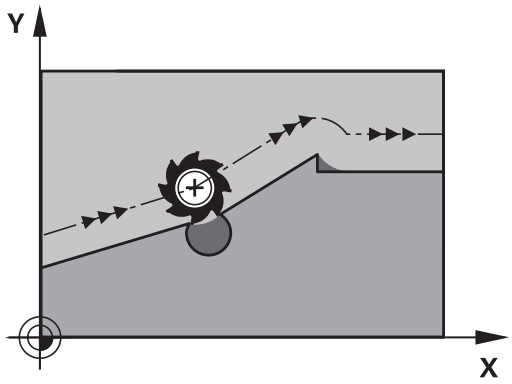
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil styringen avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. **M97** forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

**Mer informasjon:** "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 210

Ved undersnitt vil styringen i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

### Fremgangsmåte ved M120

Styringen kontrollerer en kontur med radiuskorrigering med hensyn til undersnitt og overlappinger og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende NC-blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.




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

### Innføring

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

### Funksjon

**M120** må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigeringen **G41** eller **G42**. **M120** er aktiv fra denne NC-blokken og frem til du

- opphever radiuskorrigeringen med **G40**
- Programmere **M120 LA0**
- Programmere **M120** uten **LA**
- kaller opp et annet NC-program med **%**
- dreier arbeidsplanet med syklus **G80** eller med **PLANE**-funksjonen

**M120** er aktiv fra blokkstart.

**Begrensninger**

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N**. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve **M120**. I motsatt fall vil styringen vise en feilmelding.
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt bort fra konturen, må du bruke funksjonen **DEP LCT**; NC-blokken med **DEP LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve **M120** og radiuskorrigeringen:
  - syklus **G60** toleranse
  - syklus **G80** arbeidsplan
  - **PLANE**-funksjon
  - **M114**
  - **M128**

## Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i NC-programmet.

### Fremgangsmåte ved M118

Med **M118** kan du utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen. Programmer i tillegg **M118**, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelsene.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

### Innføring

Hvis du legger inn **M118** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller det alfanumeriske tastaturet.

### Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer **M118** på nytt uten koordinatangivelser.

**M118** er aktiv fra blokkstart.

**Eksempel**

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 F125  M118 X1  Y1 B5*
```

**M118** er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.

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

**M118** er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

**Virtuell verktøyakse VT**

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på en spindelhodemaskin også bruke håndratt til å kjøre i retning av et verktøy som står skrått. Hvis du vil kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen **VT** på displayet til håndratt.

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

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten **VI** (følg maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen **M118** kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. Du må da minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. **M118 Z5**) i funksjonen **M118** og velge aksen **VT** på håndrattet.

## Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

### Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i NC-programmet.

### Fremgangsmåte ved M140

Med **M140 MB** (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

### Innføring

Hvis du angir **M140** i en posisjoneringsblokk, vil styringen videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten **MB MAX** for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører styringen den programmerte avstanden i ilgang.

### Funksjon

**M140** er aktiv bare i den NC-blokken der **M140** er programmert.

**M140** er aktiv fra blokkstart.

**Eksempel**

NC-blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

NC-blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

**M140** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører styringen verktøyet i det dreide koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelsene.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

## Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141

**Standard fremgangsmåte**

Styringen viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

**Fremgangsmåte ved M141**

Styringen kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

Funksjonen **M141** undertrykker den tilhørende feilmeldingen når det er utslag på nålen. Styringen utfører ikke noen automatisk kollisjonstest med nålen. På grunn av disse to atferdene må du sikre at touch-proben kan frikjøres på en sikker måte. Det er fare for kollisjon hvis det er valgt feil frikjøringsretning!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

**M141** er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

**Funksjon**

**M141** er aktiv bare i den NC-blokken der **M141** er programmert.

**M141** er aktiv fra blokkstart.

## Slette grunnrotering: M143

**Standard fremgangsmåte**

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

**Fremgangsmåte ved M143**

Styringen sletter en grunnrotering fra NC-programmet

Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

**Funksjon**

**M143** er aktiv bare fra NC-blokken der **M143** er programmert.

**M143** er aktiv fra blokkstart.

**M143** sletter oppføringene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** i nullpunkttabellen. Dersom den tilhørende linjen blir aktivert på nytt, er grunnroteringen i alle kolonnene **0**.

## Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

### Standard fremgangsmåte

Styringen stopper alle kjørebevegelsene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

### Fremgangsmåte ved M148

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen.

I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. Styringen kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

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

**LIFTOFF** brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

### Funksjon

**M148** er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med **M149**.

**M148** er aktiv fra blokkstart, **M149** ved blokkslutt.

## Avrunde hjørner: M197

### Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

### Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen **M197** forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen **M197** og deretter trykker på tasten **ENT**, åpner styringen inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengden som styringen forlenger konturelementene med. Med **M197** reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebevegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

### Funksjon

Funksjonen **M197** er blokkvis aktiv og er bare aktiv på utvendige hjørner.

### Eksempel

```
G01  X... Y...  RL M197 DL0.876*
```

# 8

# Underprogrammer og programdelgjentakelser

## 8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

### Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i NC-programmet med merket **G98 I** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 65535 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i NC-programmet med tasten **LABEL SET** eller ved å angi **G98**. Antall labelnavn som kan angis, begrenses bare av det interne minnet.

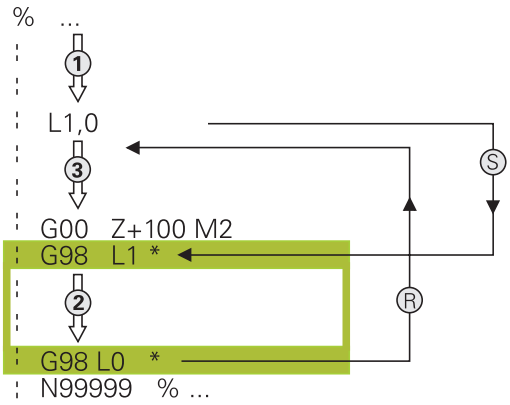
> Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**G98 L0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

## 8.2 Underprogrammer

### Virkemåte

1 Kontrollsystemet utfører NC-programmet frem til oppkallingen av et underprogram **Ln,0**.
2 Fra og med dette punktet bearbeider styringen det oppkalte underprogrammet frem til underprogramslutt **G98 L0**.
3 Deretter fortsetter kontrollsystemet NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **Ln,0**.




### Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde så mange underprogrammer man vil.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmere underprogrammene bak NC-blokken med M2 eller M30
- Hvis underprogrammer i NC-programmet står foran NC-blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

## Programmere underprogrammer

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi innhold
- Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn labelnummer **0**.

## Starte underprogrammer

LBL CALL

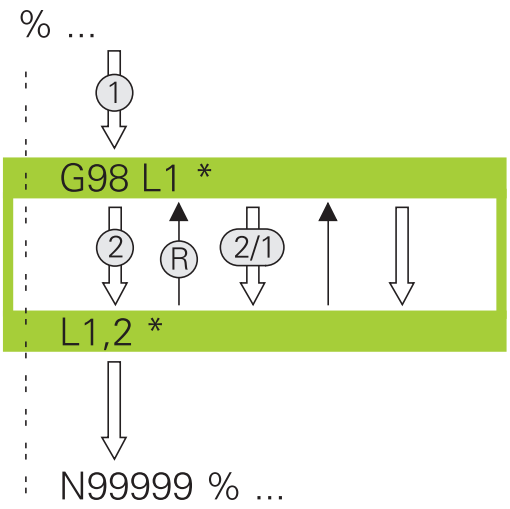
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten **LBL CALL**.
- Underprogramnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting.

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

## 8.3 Programdelgjentakelser

### Label G98

Programdelgjentakelser begynner med merket **G98 L**. En programdelgjentakelse slutter med **Ln, m**.




### Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet frem til slutten av programdelen (**Ln,m**).
2 Deretter gjentar styringen programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **Ln,m** så ofte som du har angitt under **m**
3 Deretter fortsetter styringen å kjøre NC-programmet.

### Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

## Programmere programdelgjentakelser

LBL SET

- Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

## Starte programdelgjentakelser

LBL CALL

- Kalle opp programdel: Trykk på tasten **LBL CALL**
- Programdelnummeret på programdelen som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- Angi antall gjentagelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

## 8.4 Ønsket NC-program som underprogram

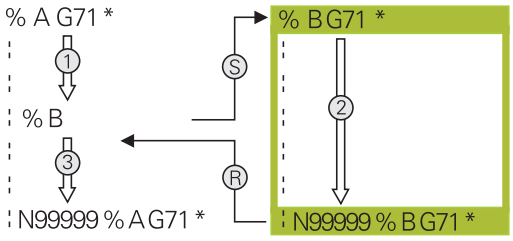
### Oversikt over funksjonstaster

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

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| HENT OPP PROGRAM | Kalle opp NC-program med **%** |
| NULLPUNKT VELG TABELL | Velg nullpunkttabell med **%:TAB:** |
| PUNKTER VELG TABELL | Velg punkttabell med **%:PAT:** |
| VELG KONTUR | Velg konturprogram med **%:CNT:** |
| VELG PROGRAM | Velg NC-program med **%:PGM:** |
| HENT FREM VALGT PROGRAM | Kalle opp sist valgte fil med **%<>%** |
| VELG SYKLUS | Velge vilkårlig NC-program med **G: :** som bearbeidingssyklus<br>**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering |

## Virkemåte

1 Styringen utfører NC-programmet til du kaller opp et annet NC-program med **%**.
2 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til det er ferdig.
3 Deretter fortsetter styringen å bearbeide det oppkallende NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter programoppkallingen.




## Merknader til programmeringen

- Styringen trenger ingen labels for å kalle opp et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen **%** i det oppkallende NC-programmet (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**
- Hvis du vil kalle opp et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.
- Du kan også starte et ønsket NC-program via syklusen **G39**.
- Du kan også kalle opp et ønsket NC-program via funksjonen **Velg syklus** (**G: :** ).
- På en -programoppkalling med **%** virker Q-parametere generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp.

### Kontroll av oppkalte NC-program

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Hvis du ikke stiller tilbake koordinatomregningen i oppkalte NC-programmer målrettet, har disse transformasjonene også en innvirkning på det oppkallende NC-programmet. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Still tilbake brukte koordinattransformasjoner i det samme NC-programmet
- Kontroller eventuelt forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Styringen kontrollerer de oppkalte NC-programmene:

- Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program.
- Styringen kontrollerer at alle oppkalte NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis NC-blokken **N99999999** mangler, avbrytes styringen med en feilmelding.

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

### Baneangivelser

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det NC-programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som NC-programmet som skal kalles opp.

Hvis NC-programmet som er kalt opp, ikke er installert i samme katalog som det oppkallende NC-programmet, må du angi det fullstendige banenavnet, f.eks. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover **..\PGM1.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå nedover **DOWN\PGM2.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **..\THERE\PGM3.H**

## Kalle opp NC-program som underprogram

### Oppkalling med Kalle opp program

Med funksjonen **%** kaller du opp et ønsket NC-program som underprogram. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet som du åpnet det i programmet.

Slik går du frem:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT OPP PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT OPP PROGRAM**.
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.
- Angi banenavnet med skjermtastaturet,

Alternativ

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

### Oppkalling med VELG PROGRAM og KALL OPP VALGT PROGRAM

Med funksjonen **%:PGM:** velger du et ønsket NC-program som underprogram, og kaller det opp på et annet sted i NC-programmet. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet som du åpnet det i NC-programmet med **%<>%**.

Funksjonen **%:PGM:** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger variabelt.

Slik velger du NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

VELG PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **VELG PROGRAM**
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.

VELG FIL

- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- Bekreft med **ENT**-tasten

Slik kaller du opp det valgte NC-programmet:

PGM CALL

- Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT FREM VALGT PROGRAM

- Trykk på funksjonstasten **HENT FREM VALGT PROGRAM**.
- > Styringen kaller opp det sist valgte NC-programmet med **%<>%**.

> Hvis et program som har blitt kalt opp med **%<>%**, mangler, avbryter styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding. For å unngå uønskede avbrytelser under programkjøringen kan du kontrollere alle baner ved programstart med hjelp av funksjonen **D18** (**ID10 NR110** og **NR111**).
> **Mer informasjon:** "D18 – Lese systemdata", Side 271

## 8.5 Nestinger

### Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogram i programdelgjentagelser
- Programdelgjentakelser i underprogram

### Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **G79** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

## Underprogram i underprogram

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%UPGMS G71 *** | |
| **...** | |
| **N17 L "UP1",0*** | Underprogrammet til G98 L1 startes |
| **...** | |
| **N35 G00 G40 Z+100 M2*** | Siste programblokk i |
| | hovedprogrammet med M2 |
| **N36 G98 L "UP1"** | Starten på underprogram UP1 |
| **...** | |
| **N39 L2,0*** | Underprogrammet til G98 L2 startes |
| **...** | |
| **N45 G98 L0*** | Slutten på underprogram 1 |
| **N46 G98 L2*** | Starten på underprogram 2 |
| **...** | |
| **N62 G98 L0*** | Slutten på underprogram 2 |
| **N99999999 %UPGMS G71 *** | |

### Programutføring

1 Hovedprogram UPGMS utføres til NC-blokk 17
2 Underprogram UP1 startes og utføres til NC-blokk 39
3 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 62 Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
4 Underprogram UP1 utføres fra NC-blokk 40 til NC-blokk 45. Slutten på underprogram UP1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
5 Hovedprogram UPGMS utføres fra NC-blokk 18 til NC-blokk 35. Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## Gjenta programdelgjentakelser

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%REPS G71 *** | |
| **...** | |
| **N15 G98 L1*** | Starten på programdelgjentakelse 1 |
| **...** | |
| **N20 G98 L2*** | Starten på programdelgjentakelse 2 |
| **...** | |
| **N27 L2,2*** | Programdeloppkall med 2 repetisjoner |
| **...** | |
| **N35 L1,1*** | Programdel mellom denne NC-blokken og G98 L1 |
| **...** | (NC-blokk N15) gjentas én gang |
| **N99999999 %REPS G71 *** | |

### Programutføring

1 Hovedprogram REPS utføres til NC-blokk 27
2 Programdel mellom NC-blokk 27 og NC-blokk 20 gjentas 2 ganger
3 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 28 til NC-blokk 35
4 Programdel mellom NC-blokk 35 og NC-blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom NC-blokk 20 og NC-blokk 27).
5 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 36 til NC-blokk 50
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## Gjenta underprogram

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **%UPGREP G71 *** | |
| **...** | |
| **N10 G98 L1*** | Starten på programdelgjentakelse 1 |
| **N11 L2,0*** | Oppkalling av underprogram |
| **N12 L1,2*** | Programdeloppkall med 2 repetisjoner |
| **...** | |
| **N19 G00 G40 Z+100 M2*** | Siste NC-blokk i hovedprogrammet med M2 |
| **N20 G98 L2*** | Starten på underprogrammet |
| **...** | |
| **N28 G98 L0*** | Slutten på underprogrammet |
| **N99999999 %UPGREP G71 *** | |

### Programutføring

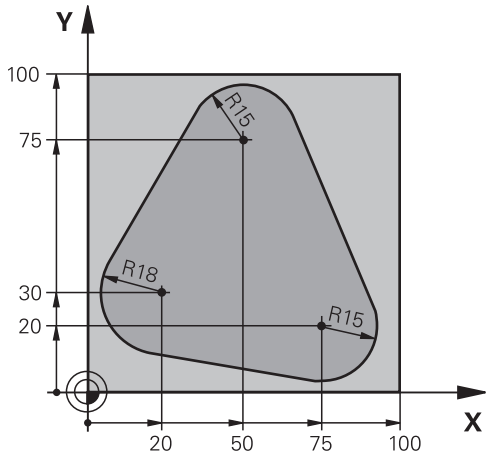
1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
2 Underprogram 2 startes og utføres
3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslutt

## 8.6 Programmeringseksempler

### Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

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

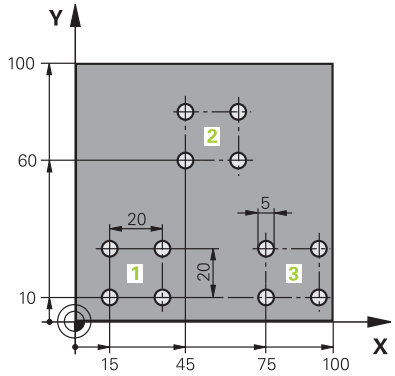



| | |
|---|---|
| **%PGMWDH G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Verktøyoppkalling |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N50 I+50 J+50*** | Sette pol |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Forhåndsposisjoner arbeidsplan |
| **N70 G01 Z+0 F1000 M3*** | Forhåndsposisjoner på overkant av emne |
| **N80 G98 L1*** | Merke for programdelgjentakelse |
| **N90 G91 Z-4*** | Inkrementell dybdemating (fri innføring) |
| **N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*** | Første konturpunkt |
| **N110 G26 R5*** | Kjør til kontur |
| **N120 H+120*** | |
| **N130 H+60*** | |
| **N140 H+0*** | |
| **N150 H-60*** | |
| **N160 H-120*** | |
| **N170 H+180*** | |
| **N180 G27 R5 F500*** | Forlat kontur |
| **N190 G40 R+60 H+180 F1000*** | Frikjør |
| **N200 L1,4*** | Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger |
| **N200 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N99999999 %PGMWDH G71 *** | |

## Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

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

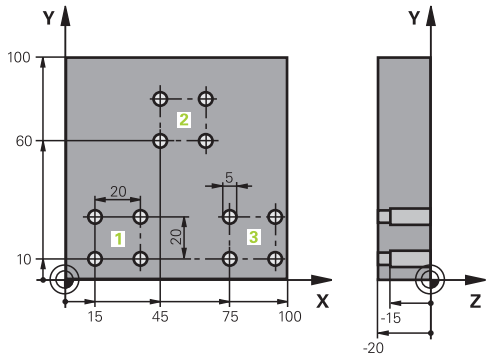



| | |
|---|---|
| %UP1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Verktøyoppkalling |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Frikjør verktøy |
| N50 G200 BOR | Syklusdefinisjon boring |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-30 ;DYBDE | |
| Q206=300 ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q202=5 ;MATEDYBDE | |
| Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE | |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=2 ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q395=0 ;FORHOLD DYBDE | |
| N60 X+15 Y+10 M3* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1 |
| N70 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N80 X+45 Y+60* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2 |
| N90 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N100 X+75 Y+10* | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3 |
| N110 L1,0* | Kall opp underprogram for boringsgruppe |
| N120 G00 Z+250 M2* | Slutten på hovedprogrammet |
| | |
| N130 G98 L1* | Starten på underprogram 1: Boringsgruppe |
| N140 G79* | Starte syklus for boring 1 |
| N150 G91 X+20 M99* | Kjør til boring 2, start syklus |
| N160 Y+20 M99* | Kjør til boring 3, start syklus |
| N170 X-20 G90 M99* | Kjør til boring 4, start syklus |
| N180 G98 L0* | Slutten på underprogram 1 |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingssykluser i hovedprogrammet
- Start komplett boring (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Kjør til boringsgrupper (underprogram 2), i underprogram 1
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 2




| | | |
|---|---|---|
| %UP2 G71 * | | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | | |
| N30 T1 G17 S5000* | | Verktøyoppkalling sentreringsbor |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | | Frikjør verktøy |
| N50 G200 BOR | | Syklusdefinisjon sentrering |
| Q200=2 | ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-3 | ;DYBDE | |
| Q206=250 | ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q202=3 | ;MATEDYBDE | |
| Q210=0 | ;FORSINKELSE OPPE | |
| Q203=+0 | ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=10 | ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| Q211=0.2 | ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q395=0 | ;FORHOLD DYBDE | |
| N60 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N70 G00 Z+250 M6* | | Verktøyskift |
| N80 T2 G17 S4000* | | Verktøyoppkalling bor |
| N90 D0 Q201 P01 -25* | | Ny dybde for boringen |
| N100 D0 Q202 P01 +5* | | Ny mating for boringen |
| N110 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N120 G00 Z+250 M6* | | Verktøyskift |
| N130 T3 G17 S500* | | Verktøyoppkalling brotsj |
| N140 G201 SLIPING | | Syklusdefinisjon brotsj |
| Q200=2 | ;SIKKERHETSAVST. | |
| Q201=-15 | ;DYBDE | |
| Q206=250 | ;MATING FOR MATEDYBDE | |
| Q211=0.5 | ;FORSINKELSE NEDE | |
| Q208=400 | ;MATING RETUR | |
| Q203=+0 | ;KOOR. OVERFLATE | |
| Q204=10 | ;2. SIKKERHETSAVST. | |
| N150 L1,0* | | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |

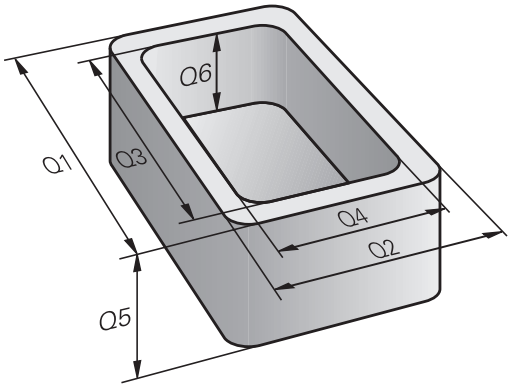
| | |
|---|---|
| **N160 G00 Z+250 M2*** | Slutten på hovedprogrammet |
| | |
| **N170 G98 L1*** | Starten på underprogram 1: Komplett boring |
| **N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1 |
| **N190 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N200 X+45 Y+60*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2 |
| **N210 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N220 X+75 Y+10*** | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3 |
| **N230 L2,0*** | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe |
| **N240 G98 L0*** | Slutten på underprogram 1 |
| | |
| **N250 G98 L2*** | Starten på underprogram 2: Boringsgruppe |
| **N260 G79*** | Starte syklus for boring 1 |
| **N270 G91 X+20 M99*** | Kjør til boring 2, start syklus |
| **N280 Y+20 M99*** | Kjør til boring 3, start syklus |
| **N290 X-20 G90 M99*** | Kjør til boring 4, start syklus |
| **N300 G98 L0*** | Slutten på underprogram 2 |
| **N310 %UP2 G71 *** | |

# 9

# Programmere Q-parameter

## 9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

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




Du kan bruke Q-parameter f.eks. for:

- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du også:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser

Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:

| Q-parametertype | Q-parameterområde | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **Q**-parametere: | | **Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.** |
| | 0 – 99 | Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene |
| | 100 – 199 | Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene |
| | 200 – 1199 | Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser |
| | 1200 – 1399 | Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser |
| | 1600 – 1999 | Parametere for **brukeren** |
| **QL**-parametere: | | **Parameterne virker bare lokalt i et NC-program** |
| | 0 – 499 | Parametere for **brukeren** |
| **QR**-parametere: | | **Parameterne virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd** |
| | 0 – 99 | Parametere for **brukeren** |
| | 100 – 199 | Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser) |
| | 200 – 499 | Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser) |

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

| Q-parametertype | Q-parameterområde | Beskrivelse |
|---|---|---|
| **QS**-parametere: | | **Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet** til styringen. |
| | 0 – 99 | Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene |
| | 100 – 199 | Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene |
| | 200 – 1199 | Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser |
| | 1200 – 1399 | Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet |
| | 1400 – 1599 | Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser |
| | 1600 – 1999 | Parametere for **brukeren** |

***MERKNAD***

**Kollisjonsfare!**

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

## Merknader til programmeringen

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil $10^{10}$.

**QS**-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.

> Styringen tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**.
>
> **Mer informasjon:** "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 293
>
> 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 | 251 |
| VINKEL-FUNK. | Vinkelfunksjoner | 254 |
| HOPP | Hvis/så-avgjørelser, hopp | 256 |
| SPESIAL-FUNK. | Andre funksjoner | 260 |
| FORMEL | Angi formel direkte | 276 |
| KONTUR-FORMEL | Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer | Se brukerhånd-bok syklusprogrammering |

Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser styringen funksjonstastene **Q**, **QL** og **QR**. Du velger den ønskede parametertypen med disse funksjonstastene. Deretter definerer du parameternummeret.

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 **d0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parameterne. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i NC-programmet.

**Eksempel**

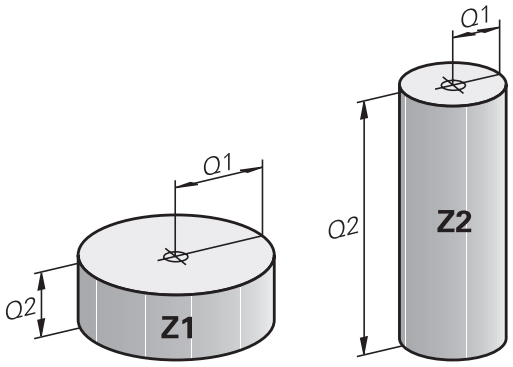
| | |
|---|---|
| **N150 D00 Q10 P01 +25*** | Tildeling |
| **...** | Q10 får verdien 25 |
| **N250 G00 X +Q10*** | tilsvarer G00 X +25 |

For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av disse parametrene.

**Eksempel: Sylinder med Q-parametere**

| | |
|---|---|
| Sylinderradius: | R = Q1 |
| Sylinderhøyde: | H = Q2 |
| Sylinder Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Sylinder Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

### Bruk

Med Q-parameterne kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i NC-programmet:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på **Q**-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner
- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK.**
- Styringen viser følgende funksjonstaster

### Oversikt

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D0 X = Y | **D00**: TILORDNING<br>f. eks. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Tilordne verdi direkte<br>Tilbakestille Q-parameterverdi |
| D1 X + Y | **D01**: ADDISJON<br>z. B. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>Opprett og tildel sum av to verdier |
| D2 X - Y | **D02**: SUBTRAKSJON<br>f. eks. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>Opprett og tildel differanse av to verdier |
| D3 X * Y | **D03**: MULTIPLIKASJON<br>f. eks. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>Opprett og tildel produkt av to verdier |
| D4 X / Y | **D04**: DIVISION f.eks. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** divisjon med 0! |
| D5 ROT | **D05**: ROT f.eks. **D05 Q50 P01 4 *** Trekke roten ut av et tall og tildele **ikke tillatt:** roten av negativ verdi! |

Til høyre for **=** kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

## Programmere hovedregnetyper

### TILDELING

**Eksempel**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q

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

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

D0 X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **10**:Tildel tallverdien 10 til Q5, og bekreft med tasten **ENT**

### MULTIPLIKASJON

Q

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

GRUNN-FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

D3 X * Y

- Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten **D3 X * Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **Q5** som den første verdien, og bekreft med tasten **ENT**

**2. VERDI ELLER PARAMETER?**

ENT

- Angi **7** som den andre verdien, og bekreft med tasten **ENT**

**Stille tilbake Q-parameter**

**Eksempel**

| |
|---|
| **16 D00: Q5 SET UNDEFINED*** |
| **17 D00: Q1 = Q5*** |

Q

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

GRUNN-
FUNK.

- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**

DØ
X = Y

- Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

**1. VERDI ELLER PARAMETER?**

SET
UNDEFINED

- Trykk på **SET UNDEFINED**

Funksjonen **D00** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **D00**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

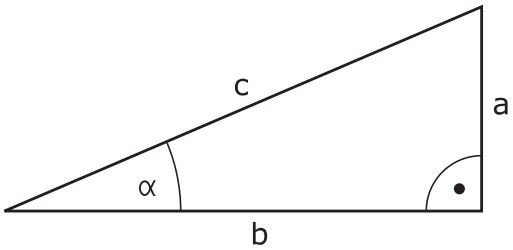
## 9.4 Vinkelfunksjoner

### Definisjoner

**Sinus:** sin α = a / c

**Cosinus:** cos α = b / c

**Tangens:** tanα = a / b = sin α / cos α




Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

Styringen beregner vinkelen utfra tangens:

α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

**Eksempel:**

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **VINKELFUNK.**. Styringen viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SINUS<br>f. eks. **D06 Q20 P01 -Q5 ***<br>Fastsett og tilordne sinus for en vinkel i grader (°) |
| D7 COS(X) | **D07**: COSINUS<br>f. eks. **D07 Q21 P01 -Q5 ***<br>Fastsett og tilordne cosinus for en vinkel i grad (°) |
| D8 X LEN Y | **D08**: ROT AV KVADRATSUM<br>f. eks. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Opprette og tilordne lengde av to verdier |
| D13 X ANG Y | **D13**: VINKEL<br>f. eks. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 ***<br>Fastsette og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°) |

## 9.5 Sirkelberegninger

### Bruk

Med funksjonene for sirkelberegning kan du få styringen til å beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av tre eller fire sirkelpunkter. Sirkelberegning på grunnlag av fire punkter er mest nøyaktig.

Anvendelse: Disse funksjonene kan du f.eks. bruke hvis du ønsker å fastsette plasseringen og størrelsen på en boring eller delsirkel via den programmerbare probefunksjonen.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D23 SIRKEL M. 3 PUNKTER | FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter<br>f. eks. **D23 Q20 P01 Q30** |

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D24 SIRKEL M. 4 PUNKTER | FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter<br>f. eks. **D24 Q20 P01 Q30** |

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Vær oppmerksom på at **D23** og **D24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

## 9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

### Bruk

Ved hvis/så-avgjørelser sammenligner styringen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter styringen NC-programmet på den labelen som er programmert etter betingelsen.

**Mer informasjon:** "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 226

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

Hvis du vil starte et annet NC-program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **%** bak labelen.

### Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 ***

## Programmere hvis/så-avgjørelser

### Muligheter for angivelse av hopp

Følgende angivelser er mulig ved betingelsen **IF**:

- Tall
- Tekster
- Q, QL, QR
- **QS** (strengparameter)

Du har følgende tre muligheter for angivelse av hoppadressen **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten **HOPP**. Styringen viser følgende funksjonstaster:

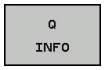
| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: HVIS LIK, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **D09**: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **D09**: HVIS DEFINERT, GÅ TIL<br>f. eks. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" ***<br>Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: HVIS ULIK, GÅ TIL<br>f. eks.**D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 ***<br>Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: HVIS STØRRE, GÅ TIL<br>f. eks.**D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: HVIS MINDRE, GÅ TIL<br>f. eks.**D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" ***<br>Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label |

## 9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

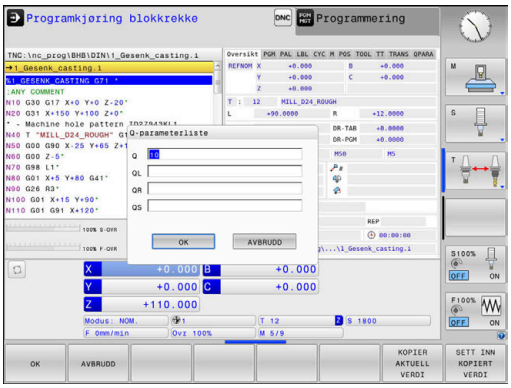
### Fremgangsmåte

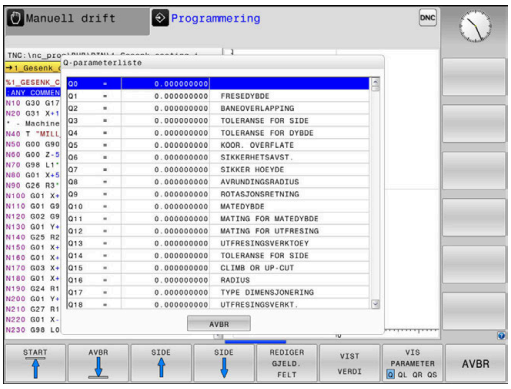
Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten**INTERN STOPP**), eller stans programtesten




- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **Q INFO** eller **Q-tasten**
- > Styringen viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier.
- Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten **GOTO**.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **REDIGER GJELD.**.**REDIGER GJELD. FELT**. Angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**




> Styringen bruker alle parametere med viste kommentarer i sykluser eller som overføringsparametere.
>
> Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på skjermtasten **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. Styringen viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten **INTERN STOPP**),eller stans programtesten

- Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet

- Velg skjermbildevisning med ekstra statusvisning.
- > I den høyre delen av skjermen viser styringen statusformularet **Oversikt**.

- Trykk på skjermtasten **STATUS Q-PARAM.**

- Trykk på funksjonstasten **Q PARAM.LISTE**
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.
- Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks.1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn

> Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 for eksempel som 0.00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av Q1 = COS 89.999 * 0.001 som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren $10^{-8}$.

## 9.8 Tilleggsfunksjoner

### Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **SPESIALFUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

| Funksjons-tast | Funksjon | Side |
|---|---|---|
| D14 FEIL= | **D14** Vise feilmeldinger | 261 |
| D16 F-SKRIV | **D16** Vise tekster og Q-parameterverdier formatert | 265 |
| D18 LES SYS.DATA | **D18** Lese systemdata | 271 |
| D19 PLS = | **D19** Overføre verdier til PLS | 272 |
| D20 VENT PÅ | **D20** Synkronisere NC og PLS | 273 |
| D26 ÅPNE TABELL | **D26** Åpne fritt definerbar tabell | 321 |
| D27 FYLL UT TABELL | **D27** Skrive i en fritt definerbar tabell | 322 |
| D28 LESE TABELL | **D28** Lese fra en fritt definerbar tabell | 323 |
| D29 PLC LIST= | **D29** Overføre inntil åtte verdier til PLS | 274 |
| D37 EXPORT | **D37** Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et oppkallende NC-program | 275 |
| D38 SENDE | **D38** Send informasjon fra NC-programmet | 275 |

## D14 – Vise feilmeldinger

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN. Hvis styringen kommer til en NC-blokk med **D14** i løpet av programkjøringen eller programtesten, avbryter den prosessen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

| Feilnummerområde | Standarddialog |
|---|---|
| 0 ... 999 | Maskinavhengig dialog |
| 1000 ... 1199 | Interne feilmeldinger |

**Eksempel**

Styringen skal vise en melding når spindelen ikke er koblet inn.

```
N180 D14  P01 1000*
```

**Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN**

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1000 | Spindel? |
| 1001 | Verktøyakse mangler |
| 1002 | Verktøyradius for liten |
| 1003 | Verktøyradius for stor |
| 1004 | Område overskredet |
| 1005 | Feil startposisjon |
| 1006 | ROTERING ikke tillatt |
| 1007 | SKALERING ikke tillatt |
| 1008 | SPEILING ikke tillatt |
| 1009 | Forskyvning ikke tillatt |
| 1010 | Mating mangler |
| 1011 | Inntastet verdi feil |
| 1012 | Feil fortegn |
| 1013 | Vinkel ikke tillatt |
| 1014 | Søkepunkt kan ikke nås |
| 1015 | For mange punkter |
| 1016 | Innles. selvmotsigende |
| 1017 | CYCL ufullstendig |
| 1018 | Plan feil definert |
| 1019 | Feil akse programmert |
| 1020 | Feil turtall |
| 1021 | Radiuskorreksjon udefinert |
| 1022 | Avrunding ikke definert |
| 1023 | Avrundingsradius for stor |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1024 | Udefinert programstart |
| 1025 | For dyp nesting |
| 1026 | Vinkelreferanse mangler |
| 1027 | Ingen bearb.syklus definert |
| 1028 | Sporbredde for liten |
| 1029 | Lomme for liten |
| 1030 | Q202 ikke definert |
| 1031 | Q205 ikke definert |
| 1032 | Angi Q218 større enn Q219 |
| 1033 | CYCL 210 ikke tillatt |
| 1034 | CYCL 211 ikke tillatt |
| 1035 | Q220 for stor |
| 1036 | Angi Q222 større enn Q223 |
| 1037 | Angi Q244 større enn 0 |
| 1038 | Angi Q245 ulik Q246 |
| 1039 | Angi vinkelområde < 360° |
| 1040 | Angi Q223 større enn Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ikke tillatt |
| 1042 | Kjøreretning ikke definert |
| 1043 | Ingen nullpunkttabell er aktiv |
| 1044 | Posisjonsfeil: sentrum 1. akse |
| 1045 | Posisjonsfeil: sentrum 2. akse |
| 1046 | Boring for liten |
| 1047 | Boring for stor |
| 1048 | Tapp for liten |
| 1049 | Tapp for stor |
| 1050 | Lomme for liten: justering 1.A. |
| 1051 | Lomme for liten: justering 2.A. |
| 1052 | Lomme for stor: kassering 1.A. |
| 1053 | Lomme for stor: kassering 2.A. |
| 1054 | Tapp for liten: kassering 1.A. |
| 1055 | Tapp for liten: kassering 2.A. |
| 1056 | Tapp for stor: justering 1.A. |
| 1057 | Tapp for stor: justering 2.A. |
| 1058 | TCHPROBE 425: feil størstemål |
| 1059 | TCHPROBE 425: feil minstemål |
| 1060 | TCHPROBE 426: feil størstemål |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1061 | TCHPROBE 426: feil minstemål |
| 1062 | TCHPROBE 430: diam. for stor |
| 1063 | TCHPROBE 430: diam. for liten |
| 1064 | Ingen måleakse definert |
| 1065 | Verktøybruddtoleranse overskr. |
| 1066 | Angi Q247 ulik 0 |
| 1067 | Angi verdi Q247 større enn 5 |
| 1068 | Nullpunkttabell? |
| 1069 | Angi type fresing Q351 ulik 0 |
| 1070 | Reduser gjengedybde |
| 1071 | Utfør kalibreringsdata |
| 1072 | Toleranse overskredet |
| 1073 | Oppstart midt i program aktiv |
| 1074 | ORIENTERING ikke tillatt |
| 1075 | 3DROT ikke tillatt |
| 1076 | Aktiver 3DROT |
| 1077 | Angi dybde negativt |
| 1078 | Q303 i målesyklus udefinert |
| 1079 | Verktøyakse ikke tillatt |
| 1080 | Kalkulert verdi er feil |
| 1081 | Selvmotsigende målepunkt |
| 1082 | Feil angitt sikker høyde |
| 1083 | Selvmotsig. nedsenk.måte |
| 1084 | Bearbeidingssyklus ikke tillatt |
| 1085 | Linjen er skrivebeskyttet |
| 1086 | Toleranse større enn dybde |
| 1087 | Ingen spissvinkel definert |
| 1088 | Data selvmotsigende |
| 1089 | Notposisjon 0 ikke tillatt |
| 1090 | Mating ulik 0 angitt |
| 1091 | Ikke tillatt å bytte til Q399 |
| 1092 | Verktøy ikke definert |
| 1093 | Verktøynummer ikke tillatt |
| 1094 | Verktøynavn ikke tillatt |
| 1095 | Programvarealt. ikke aktivt |
| 1096 | Kan ikke gjenopprette kinematikk |
| 1097 | Funksjon ikke tillatt |

| Feilnummer | Tekst |
|---|---|
| 1098 | Selvmotsigende råemnemål |
| 1099 | Måleposisjon ikke tillatt |
| 1100 | Kinematikktilgang ikke mulig |
| 1101 | Målep. ikke i kjøreområde |
| 1102 | Kompens. forh.innst. i. mulig |
| 1103 | Verktøyradius for stor |
| 1104 | Nedsenk.måte ikke mulig |
| 1105 | Innstikk.vinkel definert feil |
| 1106 | Åpningsvinkel ikke definert |
| 1107 | Notbredde for stor |
| 1108 | Skaleringer ikke like |
| 1109 | Verktøydata inkonsekvente |

## D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

### Grunnleggende

Med funksjonen **D16** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert, f.eks. for å lagre måleprotokoller.

Du kan vise verdiene på følgende måte:

- lagre i en fil på styringen
- vise på skjermen som overlappingsvindu
- lagre i en ekstern fil
- skrive ut på en tilkoblet skriver

### Fremgangsmåte

Slik kan du vise Q-parameterverdier og tekster:

- Opprett tekstfil som angir utdataformatet og innholdet på forhånd
- Bruk funksjonen **D16** i NC-programmet for å vise protokollen

Når du viser verdier i en fil, er den maksimale størrelsen til den viste filen 20 kilobyte.

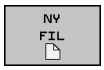
Du kan definere en standardbane for utdataene for protokollfiler i maskinparameterne (Nr. 102202) og (Nr. 102203).

### Opprette tekstfil

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til styringen. I denne filen definerer du formatet og Q-parameterne som skal vises.

Slik går du frem:

- Trykk på tasten **PGM MGT**




- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- Opprett fil med endelsen **.A**

**Tilgjengelige funksjoner**

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette en tekstfil:

| Spesialtegn | Funksjon |
|---|---|
| **«.....»** | Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn. |
| **%F** | Format for Q-parameter, QL og QR:<br>■ %: fastsette format<br>■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR |
| **9.3** | Format for Q-parameter, QL og QR:<br>■ totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn)<br>■ derav 3 desimaler |
| **%S** | Format for tekstvariabel QS |
| **%RS** | Format for tekstvariabel QS<br>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<br>Kommentarer vises ikke i protokollen |
| \n | Linjebryting |
| + | Q-parameterverdi høyrestilt |
| - | Q-parameterverdi venstrestilt |

**Eksempel**

| Innføring | Beskrivelse |
|---|---|
| **"X1 = %+9.3F", Q31;** | Format for Q-parameter:<br>■ **"X1 =**: vise tekst **X1 =**<br>■ **%**: fastsette format<br>■ **+**: tall høyrestilt<br>■ **9.3**: totalt 9 tegn, derav 3 desimaler<br>■ **F**: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR<br>■ **, Q31**: vise verdi fra Q31<br>■ **;**: blokkslutt |

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

| Nøkkelord | Funksjon |
|---|---|
| CALL_PATH | Viser banenavnet på NC-programmet som D16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH; |
| M_CLOSE | Lukker filen som du skriver i med D16 Eksempel: M_CLOSE; |
| M_APPEND | Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND; |
| M_APPEND_MAX | Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20; |
| M_TRUNCATE | Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE; |
| L_ENGLISH | Viser bare tekst med dialogspråket engelsk |
| L_GERMAN | Viser bare tekst med dialogspråket tysk |
| L_CZECH | Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk |
| L_FRENCH | Viser bare tekst med dialogspråket fransk |
| L_ITALIAN | Viser bare tekst med dialogspråket italiensk |
| L_SPANISH | Viser bare tekst med dialogspråket spansk |
| L_PORTUGUE | Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk |
| L_SWEDISH | Viser bare tekst med dialogspråket svensk |
| L_DANISH | Viser bare tekst med dialogspråket dansk |
| L_FINNISH | Viser bare tekst med dialogspråket finsk |
| L_DUTCH | Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk |
| L_POLISH | Viser bare tekst med dialogspråket polsk |
| L_HUNGARIA | Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk |
| L_CHINESE | Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk |
| L_CHINESE_TRAD | Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell) |
| L_SLOVENIAN | Viser bare tekst med dialogspråket slovensk |
| L_NORWEGIAN | Viser bare tekst med dialogspråket norsk |
| L_ROMANIAN | Viser bare tekst med dialogspråket rumensk |
| L_SLOVAK | Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk |
| L_TURKISH | Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk |

| Nøkkelord | Funksjon |
|---|---|
| L_ALL | Viser tekst uavhengig av dialogspråket |
| HOUR | Antall timer i sanntid |
| MIN | Antall minutter i sanntid |
| SEC | Antall sekunder i sanntid |
| DAY | Dag i sanntid |
| MONTH | Måned (tall) i sanntid |
| STR_MONTH | Måned (strengforkortelse) i sanntid |
| YEAR2 | År (to sifre) i sanntid |
| YEAR4 | År (fire sifre) i sanntid |

**Eksempel**

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

**"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";**
**"DATO: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;**
**"KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;**
**"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";**
**"X1 = %9.3F", Q31;**
**"Y1 = %9.3F", Q32;**
**"Z1 = %9.3F", Q33;**
**L_GERMAN;**
**"Werkzeuglänge beachten";**
**L_ENGLISH;**
**"Remember the tool length";**

**D16 -aktiver visning i NC-programmet**

I funksjonen **D16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen:

- ved programslutt (**G71**)
- ved et programavbrudd (tasten **NC-STOPP**)
- ved hjelp av kommandoen **M_CLOSE**

Angi banen til kilden og banen til utdatafilen i D16-funksjonen .

Slik går du frem:

Q
- Trykk på **Q**-tasten

SPESIAL-FUNK.
- Trykk på funksjonstasten **SPESIALFUNK.**

D16 F-SKRIV
- Trykk på funksjonstasten **FN16 F-SKRIV**

VELG FIL
- Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- Velg kilde, dvs. tekstfil der utdataformatet er definert

ENT
- Bekreft med **ENT**-tasten

- Angi utdatabane

### Baneangivelser i D16-funksjonen

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer styringen protokollfilen i katalogen til NC-programmet med **D16**-funksjonen.

I stedet for fullstendige baner kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå nedover **D16 P01 MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **D16 P01 ..\MASKE \MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
- Programmer både formatfilen og protokollfilen med filendelsen til filtypen i **D16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filformatet til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Når du bruker **D16**, må filen ikke være UTF-8-kodet.
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **D18**, f.eks. nummeret til den sist brukte touch-proben.
  **Mer informasjon:** "D18 – Lese systemdata", Side 271

### 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 281

For at styringen skal vite at du arbeider med Q-parametere, må du angi disse i **D16-**funksjonen med følgende syntaks:

| Innføring | Funksjon |
|---|---|
| **:'QS1'** | Angi QS-parameter med foranstilt kolon og mellom enkle anførselstegn |
| **:'QL3'.txt** | Ved en målfil angir du eventuelt i tillegg filendelsen |

Hvis du vil vise en baneangivelse med QS-parameter i en protokollfil, kan du bruke funksjonen **%RS**. Det sikrer at styringen ikke tolker spesialtegn som formateringstegn.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styringen oppretter filen PROT1.TXT:

**MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT**
**DATO: 15.07.2015**
**KLOKKESLETT: 08:56:34**
**ANTALL MÅLEVERDIER : = 1**
**X1 = 149,360**
**Y1 = 25,509**
**Z1 = 37,000**
**Remember the tool length**

**Vise meldinger på skjermen**

Du kan også benytte funksjonen **D16** til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget overlappingsvindu på skjermen til styringen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i NC-programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også vise Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på skjermen til styringen, må du taste inn **SCREEN:** som utdatabane.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i vinduet med piltastene.

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
>
> Hvis du vil overskrive det forrige overlappingsvinduet, programmerer du funksjonen **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

**Lukke overlappingsvindu**

Du kan lukke overlappingsvinduet på følgende måter:

- Trykk på **CE**-tasten
- programstyrt med utdatabane **sclr:**

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

**Vise meldinger eksternt**

Med funksjonen **D16** kan du også lagre protokollfilene eksternt.

Du må da angi den fullstendige målbanen i **D16**-funksjonen.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.

**Skrive ut meldinger**

Du kan også bruke funksjonen**D16** til å skrive ut ønskede meldinger på en tilkoblet skriver.

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

For at meldingen skal bli sendt til skriveren, må du angi navnet på protokollfilen **Printer:** og deretter et tilhørende filnavn.

Styringen lagrer filen i banen **PRINTER:** helt til filen blir skrevet ut.

**Eksempel**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## D18 – Lese systemdata

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

**Mer informasjon:** "Systemdata", Side 392

**Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – Overføre verdier til PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D19** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

## D20 – Synkronisere NC og PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D20** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **D20--**blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **D18** som krever synkronisering til sanntid. Styringen stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne NC-blokken.

**Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29 – Overføre verdier til PLS

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Med funksjonen **D29** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

## D37 - EKSPORT

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Du må bruke funksjonen **D37** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

## D38 – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **D38** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken og sende dem til et DNC-program.

**Mer informasjon:** "D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert", Side 265

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.

Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK:

**Eksempel**

Dokumenter verdiene til Q1 og Q23 i loggboken.

```
D38* /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

## 9.9 Angi formel direkte

### Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte i NC-programmet.

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**

Styringen viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

| Funksjons-tast | Tilknytningsfunksjon |
|---|---|
| + | **Addisjon**<br>f. eks. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Subtraksjon**<br>f. eks. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Multiplikasjon**<br>f. eks. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Divisjon**<br>f. eks. **Q25 = Q1 / Q2** |
| ( | **Parentes åpen**<br>f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Parentes lukket**<br>f. eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Kvadrere verdi (eng. square)**<br>f.eks. **Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Finne rot (eng. square root)**<br>f.eks. **Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus til en vinkel**<br>f. eks. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Cosinus til en vinkel**<br>f. eks. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens til en vinkel**<br>f. eks. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arcussinus**<br>Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus<br>f.eks. **Q10 = ASIN 0,75** |

| Funksjons-tast | Tilknytningsfunksjon |
|---|---|
| ACOS | **Arcuscosinus**<br>Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus<br>f.eks. **Q11 = ACOS Q40** |
| ATAN | **Arcustangens**<br>Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside<br>f.eks. **Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Potensere verdier**<br>f. eks. **Q15 = 3^3** |
| PI | **Konstant PI (3,14159)**<br>f.eks. **Q15 = PI** |
| LN | **Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall**<br>basistall 2,7183<br>f.eks. **Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Opprett logaritme for et tall, basistall 10**<br>f. eks. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n**<br>f. eks. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Avvise verdier (multiplikasjon med -1)**<br>f.eks. **Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Kutte plasser etter komma**<br>Opprette tallverdi (integerverdi)<br>f.eks. **Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Opprette absoluttverdi for et tall**<br>f. eks. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Kutte plasser foran komma i et tall**<br>Fraksjonere<br>f.eks. **Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Kontrollere fortegnet til et tall**<br>f. eks. **Q12 = SGN Q50**<br>Hvis returverdien Q12 = 0, så er Q50 = 0<br>Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 > 0<br>Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0 |
| % | **Beregne Modulo-tall (divisjonsrest)**<br>f. eks. **Q12 = 400 % 360** Resultat: Q12 = 40 |

Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene.

**Mer informasjon:** "Eksempel: Runde av verdi", Side 299

## Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

**Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon**

**Eksempel**

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 trinn, 5 * 3 = 15
2 trinn, 2 * 10 = 20
3 trinn, 15 + 20 = 35

**eller**

**Eksempel**

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

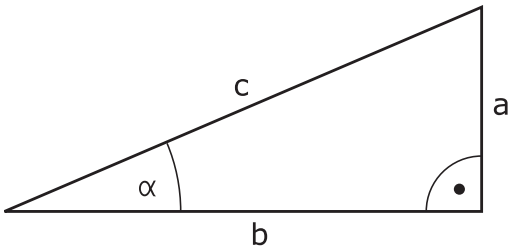
1 trinn, kvadrere 10 = 100
2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
3 trinn, 100 – 27 = 73

**Distributiv lov**

Lov for distribusjon ved regning med parentes
a * (b + c) = a * b + a * c

## Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:




Q

FORMEL

- Velge formelinntasting: Trykk på **Q**-tasten og skjermtasten **FORMEL**, eller bruk hurtigstart

Q

- Trykk på **Q**-tasten på det alfanumeriske tastaturet

**PARAMETERNR. FOR RESULTAT?**

ENT

- **Angi 25** (parameternummer), og trykk på tasten **ENT**

▷

ATAN

- Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Arcustangensfunksjon

◁

(

- Bla videre i funksjonstastlinjen og trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**

Q

- Angi **12** (parameternummer)

/

- Trykk på skjermtasten Division

Q

- Angi **13** (parameternummer)

)

END

- Trykk på skjermtasten Parentes lukket, og avslutt formelinntastingen

**Eksempel**

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 9.10 Strengparameter

### Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger ( eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **D16** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 255 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen.

**Mer informasjon:** "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 246

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

| Funksjons-tast | Funksjonene i STRINGFORMEL | Side |
|---|---|---|
| STRING | Tilordne strengparameter | 281 |
| CFGREAD | Lese maskinparameter | 290 |
| | Kjeding av strengparameter | 281 |
| TOCHAR | Konvertere en tallverdi til en strengparameter | 283 |
| SUBSTR | Kopiere en delstreng fra en strengparameter | 284 |
| SYSSTR | Lese systemdata | 285 |

| Funksjons-tast | Strengfunksjoner i Formel-funksjonen | Side |
|---|---|---|
| TONUMB | Konvertere en strengparameter til en tallverdi | 286 |
| INSTR | Kontrollere en strengparameter | 287 |
| STRLEN | Registrere lengden på en strengparameter | 288 |
| STRCOMP | Sammenligne alfabetisk rekkefølge | 289 |

Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

## Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må du først tilordne variablene. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

DECLARE STRING

- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

### Eksempel

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "emne"
```

## Kjeding av strengparameter

Med kjedeoperatoren (strengparameter **||** strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

STRENG-FORMEL

ENT

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen viser kjedesymbolet **||**.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

**Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.**

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

## Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer styringen en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til en strengvariabel.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**

TOCHAR

- Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter
- Angi tallet eller ønsket Q-parameter som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi eventuelt antall desimaler som styringen skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten **ENT**.

SUBSTR

- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med **ENT**.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

**Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.**

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Lese systemdata

Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato med et gruppenummer (ID) og et nummer.

Det er ikke nødvendig å angi IDX og DAT.

| Gruppenavn, ID-nr. | nummer | Beskrivelse |
|---|---|---|
| Programinformasjon, 10010 | 1 | Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palett-programmet |
| | 2 | Bane for NC-programmet som vises i blokkvisningen |
| | 3 | Bane for syklus valgt med **CYCL DEF G39 PGM CALL** |
| | 10 | Bane for NC-programmet som er valgt med **%:PGM** |
| Kanaldata, 10025 | 1 | Kanalnavn |
| Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060 | 1 | Verktøynavn |
| Aktuell systemtid, 103212 | 1–16 | ■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss<br>■ 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm<br>■ 3: DD.MM.YY hh:mm<br>■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss<br>■ 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm<br>■ 7: YY-MM-DD hh:mm<br>■ 8 og 9: DD.MM.YYYY<br>■ 10: DD.MM.YY<br>■ 11: YYYY-MM-DD<br>■ 12: YY-MM-DD<br>■ 13 og 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm |
| Data for touch-proben, 10350 | 50 | Probetype for den aktive touch-proben TS |
| | 70 | Probetype for den aktive touch-proben TT |
| | 73 | Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP **activeTT** |
| | 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 skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skift funksjonstastrekke

TONUMB

- Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82**

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

## Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

INSTR

- Velg funksjonen for å kontrollere en strengparamter.
- Angi nummeret på QS-parameteren der den teksten som det skal søkes etter er lagret, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal søke gjennom, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på stedet der styringen skal begynne å søke etter delstrengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

> Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.
>
> Hvis styringen ikke finner delstrengen den leter etter, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.
>
> Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir styringen det første stedet der den finner delstrengen.

**Eksempel: søke i QS10 etter teksten som er lagret i parameter QS13. Begynn søket fra den tredje plassen.**

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRLEN

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som styringen skal registrere lengden til, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

**Eksempel: registrere lengden på QS15**

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

> Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.

## Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren som styringen skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten**ENT**.

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRCOMP

- Velg funksjonen for sammenligning av strengparametere.
- Angi nummeret på den første QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Angi nummeret på den andre QS-parameteren som styringen skal sammenligne, og bekreft med tasten **ENT**.
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Styringen viser følgende resultater:

- **0**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

**Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14**

```
N37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese ut maskinparameterne til styringen som numeriske verdier eller som strenger. De leste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, hvis tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for styringen:

| Symbol | Type | Beskrivelse | Eksempel |
|---|---|---|---|
| | **Nøkkel** | Gruppenavn for maskinparameteren (hvis tilgjengelig) | CH_NC |
| | **Entitet** | Parameterobjekt (navnet begynner med **Cfg**...) | **CfgGeoCycle** |
| | **Attributt** | Navn på maskinparameter | **displaySpindleErr** |
| | **Indeks** | Listeindeks for en maskinparameter (hvis tilgjengelig) | [0] |

Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster.

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

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen CFGREAD:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

### Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

Q

- Trykk på **Q**-tasten

STRENG-FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

**Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng**

**Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon**

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
[0] til [5]

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | Tilordne strengparameter for nøkkel |
| **15 QS12 = "CfgDisplaydata"** | Tilordne strengparameter for entitet |
| **16 QS13 = "axisDisplay"** | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | Lese maskinparameter |

**Lese tallverdi for en maskinparameter**

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

Q

- Velg Q-parameterfunksjoner

FORMEL

- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Velg funksjonen **CFGREAD**
- Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- Bekreft med **ENT**-tasten
- Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- Avslutt angivelsen med tasten **END**.

**Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter**

**Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon**

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

**Eksempel**

| | |
|---|---|
| **N10 QS11 = "CH_NC"** | Tilordne strengparameter for nøkkel |
| **N20 QS12 = "CfgGeoCycle"** | Tilordne strengparameter for entitet |
| **N30 QS13 = "pocketOverlap"** | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| **N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Lese maskinparameter |

## 9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parameterne Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av styringen. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parameterne Q108, Q114 og Q115–Q117 i måleenheten for det aktuelle NC-programmet.

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

De forhåndsinnstilte Q-parameterne (QS-parameterne) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametere i NC-programmene.

### Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen bruker parameterne Q100 til Q107 til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

### Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- Verktøyradius R (verktøytabell eller **G99**-blokk)
- Deltaverdien DR fra verktøytabellen
- Deltaverdien DR fra **T**-blokken

Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

### Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

| Verktøyakse | Parameterverdi |
|---|---|
| Ingen verktøyakse definert | Q109 = –1 |
| X-akse | Q109 = 0 |
| Y-akse | Q109 = 1 |
| Z-akse | Q109 = 2 |
| U-akse | Q109 = 6 |
| V-akse | Q109 = 7 |
| W-akse | Q109 = 8 |

### Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

| M-funksjon | Parameterverdi |
|---|---|
| Ingen spindelstatus definert | Q110 = –1 |
| M3: Spindel PÅ, med urviseren | Q110 = 0 |
| M4: Spindel PÅ, mot urviseren | Q110 = 1 |
| M5 etter M3 | Q110 = 2 |
| M5 etter M4 | Q110 = 3 |

### Kjølevæsketilførsel: Q111

| M-funksjon | Parameterverdi |
|---|---|
| M8: Kjølevæske PÅ | Q111 = 1 |
| M9: Kjølevæske AV | Q111 = 0 |

### Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing.

### Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **%** avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

| Måleangivelser for hovedprogrammet | Parameterverdi |
|---|---|
| Metrisk system (mm) | Q113 = 0 |
| Tommesystem (inch) | Q113 = 1 |

### Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tilordnet Q114.

> Styringen lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

## Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parameterne Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

| Koordinatakse | Parameterverdi |
|---|---|
| X-akse | Q115 |
| Y-akse | Q116 |
| Z-akse | Q117 |
| IV. Akse<br>Maskinavhengig | Q118 |
| V-akse<br>Maskinavhengig | Q119 |

## Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

| Diff. mellom aktuell og nom. verdi | Parameterverdi |
|---|---|
| Verktøylengde | Q115 |
| Verktøyradius | Q116 |

## Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

| Koordinater | Parameterverdi |
|---|---|
| A-akse | Q120 |
| B-akse | Q121 |
| C-akse | Q122 |

## Måleresultater til touch-probe-sykluser

**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

| Parameter | Målte aktuelle verdier |
|---|---|
| Q150 | Vinkelen til en linje |
| Q151 | Hovedaksens sentrum |
| Q152 | Hjelpeaksens sentrum |
| Q153 | Diameter |
| Q154 | Lommelengde |
| Q155 | Lommebredde |
| Q156 | Lengde på akse valgt i syklusen |
| Q157 | Senterlinjens posisjon |
| Q158 | A-aksens vinkel |
| Q159 | B-aksens vinkel |
| Q160 | Koordinat for akse valgt i syklusen |

| Parameter | Beregnet avvik |
|---|---|
| Q161 | Hovedaksens sentrum |
| Q162 | Hjelpeaksens sentrum |
| Q163 | Diameter |
| Q164 | Lommelengde |
| Q165 | Lommebredde |
| Q166 | Målt lengde |
| Q167 | Senterlinjens posisjon |

| Parameter | Beregnet romvinkel |
|---|---|
| Q170 | Rotering rundt A-aksen |
| Q171 | Rotering rundt B-aksen |
| Q172 | Rotering rundt C-aksen |

| Parameter | Emnestatus |
|---|---|
| Q180 | OK |
| Q181 | Justering |
| Q182 | Kassering |

| Parameter | Verktøyoppmåling med BLUM-laser |
|---|---|
| Q190 | Reservert |
| Q191 | Reservert |
| Q192 | Reservert |
| Q193 | Reservert |

| Parameter | Reservert for intern bruk |
|---|---|
| Q195 | Marker for sykluser |
| Q196 | Marker for sykluser |
| Q197 | Marker for sykluser (bearbeiding) |
| Q198 | Nummer på den sist aktive målesyklusen |

| Parameter-verdi | Status på verktøyoppmåling med TT |
|---|---|
| Q199 = 0,0 | Verktøy innenfor toleransen |
| Q199 = 1,0 | Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet) |
| Q199 = 2,0 | Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet) |

**Måleresultatene til touch-probe-syklusene 14xx**

| Parameter | Målte aktuelle verdier |
|---|---|
| Q950 | 1. Posisjon i hovedaksen |
| Q951 | 1. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q952 | 1. Posisjon i verktøyaksen |
| Q953 | 2. Posisjon i hovedaksen |
| Q954 | 2. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q955 | 2. Posisjon i verktøyaksen |
| Q956 | 3. Posisjon i hovedaksen |
| Q957 | 3. Posisjon i hjelpeaksen |
| Q958 | 3. Posisjon i verktøyaksen |
| Q961 | Romvinkel SPA i WPL-CS |
| Q962 | Romvinkel SPB i WPL-CS |
| Q963 | Romvinkel SPC i WPL-CS |
| Q964 | Roteringsvinkel i I-CS |
| Q965 | Roteringsvinkel i koordinatsystemet til dreiebordet |
| 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 Programmeringseksempler

### Eksempel: Runde av verdi

Funksjonen **INT** kutter bort desimaltallene.

For at styringen ikke bare skal kutte bort desimaltallene, men avrunde korrekt, må du legge til verdien 0,5 til et positivt tall. Ved et negativt tall må du trekke fra 0,5.

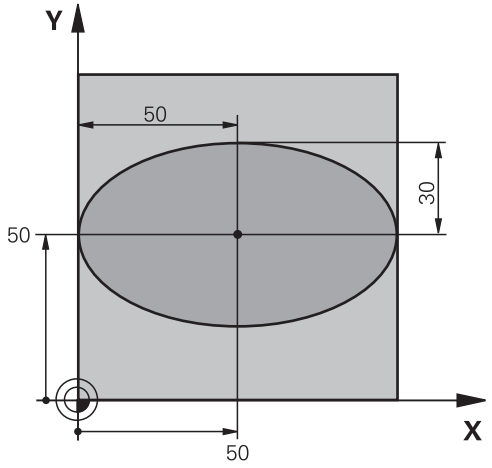
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

| | |
|---|---|
| **%ROUND G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +34.789*** | Første tall som skal rundes av |
| **N20 D00 Q2 P01 +34.345*** | Andre tall som skal rundes av |
| **N30 D00 Q3 P01 -34.345*** | Tredje tall som skal rundes av |
| **N40 ;** | |
| **N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)** | Legg til verdien 0,5 til Q1, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)** | Legg til verdien 0,5 til Q2, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)** | Trekk fra verdien 0,5 fra Q3, og kutt deretter bort desimaltall |
| **N99999999 %ROUND G71 *** | |

## Eksempel: ellipse

Programutføring

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du bestemmer freseretningen via startvinkelen og sluttvinkelen i planet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen



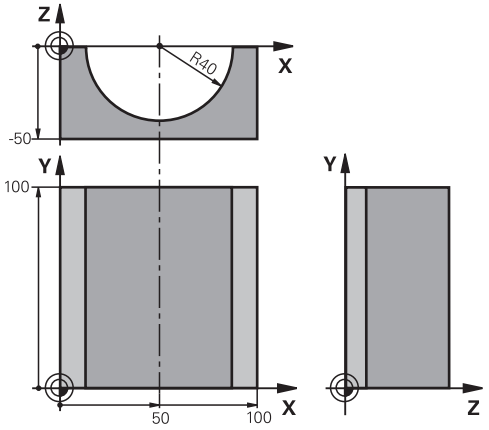

| | |
|---|---|
| **%ELLIPSE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q3 P01 +50*** | Halvakse X |
| **N40 D00 Q4 P01 +30*** | Halvakse Y |
| **N50 D00 Q5 P01 +0*** | Startvinkel i planet |
| **N60 D00 Q6 P01 +360*** | Sluttvinkel i planet |
| **N70 D00 Q7 P01 +40*** | Antall beregningstrinn |
| **N80 D00 Q8 P01 +30*** | Ellipsens roteringsposisjon |
| **N90 D00 Q9 P01 +5*** | Fresedybde |
| **N100 D00 Q10 P01 +100*** | Dybdemating |
| **N110 D00 Q11 P01 +350*** | Fresemating |
| **N120 D00 Q12 P01 +2*** | Sikkerhetsavstand for forposisjonering |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N190 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N200 G54 X+Q1 Y+Q2*** | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen |
| **N210 G73 G90 H+Q8*** | Beregn roteringsposisjonen i planet |
| **N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7** | Beregn vinkeltrinn |
| **N230 D00 Q36 P01 +Q5*** | Kopier startvinkel |
| **N240 D00 Q37 P01 +0*** | Sett snitteller |
| **N250 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregn X-koordinat for startpunkt |
| **N260 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregn Y-koordinat for startpunktet |
| **N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*** | Kjør til startpunktet i planet |

| | |
|---|---|
| **N280 Z+Q12*** | Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen |
| **N290 G01 Z-Q9 FQ10*** | Kjør til bearbeidingsdybden |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 Q36 = Q36 + Q35** | Oppdater vinkel |
| **N320 Q37 = Q37 + 1** | Oppdater snitteller |
| **N330 Q21 = Q3 * COS Q36** | Beregn aktuell X-koordinat |
| **N340 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Beregn aktuell Y-koordinat |
| **N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*** | Kjør til neste punkt |
| **N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*** | Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1 |
| **N370 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N380 G54 X+0 Y+0*** | Tilbakestill nullpunktforskyvning |
| **N390 G00 G40 Z+Q12*** | Kjør til sikkerhetavstand |
| **N400 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %ELLIPSE G71 *** | |

## Eksempel: konkav sylinder med Kulefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med Kulefres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med urviseren:
  startvinkel > sluttvinkel
  Bearbeidingsretning mot urviseren:
  startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



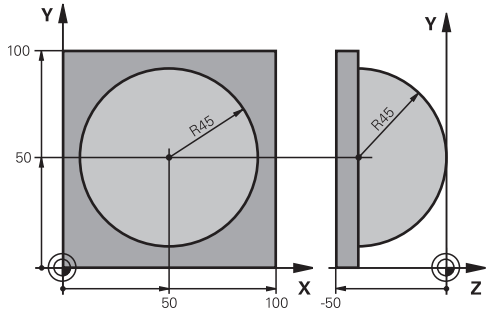

| | |
|---|---|
| **%ZYLIN G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +0*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q3 P01 +0*** | Sentrum Z-akse |
| **N40 D00 Q4 P01 +90*** | Startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N50 D00 Q5 P01 +270*** | Sluttvinkel rom (plan Z/X) |
| **N60 D00 Q6 P01 +40*** | Sylinderradius |
| **N70 D00 Q7 P01 +100*** | Lengde på sylinderen |
| **N80 D00 Q8 P01 +0*** | Roteringsposisjon i plan X/Y |
| **N90 D00 Q10 P01 +5*** | Toleranse sylinderradius |
| **N100 D00 Q11 P01 +250*** | Mating for matedybde |
| **N110 D00 Q12 P01 +400*** | Mating fresing |
| **N120 D00 Q13 P01 +90*** | Antall skjær |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkall |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Nullstill toleranse |
| **N190 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N200 G00 G40 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N210 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108** | Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius |
| **N230 D00 Q20 P01 +1*** | Sett snitteller |
| **N240 D00 q24 p01 +Q4*** | Kopier startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13** | Beregn vinkeltrinn |
| **N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*** | Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse) |
| **N270 G73 G90 H+Q8*** | Beregn roteringsposisjonen i planet |

| | |
|---|---|
| **N280 G00 G40 X+0 Y+0*** | Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylinderen |
| **N290 G01 Z+5 F1000 M3*** | Forhåndsposisjonere i spindelaksen |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 I+0 K+0*** | Sett pol i Z/X-plan |
| **N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet |
| **N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*** | Langsgående snitt i retning av Y+ |
| **N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Oppdater snitteller |
| **N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aktualiser romvinkel |
| **N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*** | Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten |
| **N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Kjør tilnærmet arc for neste langsgående snitt |
| **N380 G01 G40 Y+0 FQ12*** | Langsgående snitt i retning av Y– |
| **N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Oppdater snitteller |
| **N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Aktualiser romvinkel |
| **N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*** | Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1 |
| **N420 G98 L99*** | |
| **N430 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Tilbakestill nullpunktforskyvning |
| **N450 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %ZYLIN G71 *** | |

## Eksempel: konveks kule med endefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med endefres
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk




| | |
|---|---|
| **%KULE G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sentrum X-akse |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sentrum Y-akse |
| **N30 D00 Q4 P01 +90*** | Startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N40 D00 Q5 P01 +0*** | Sluttvinkel rom (plan Z/X) |
| **N50 D00 Q14 P01 +5*** | Vinkeltrinn i rommet |
| **N60 D00 Q6 P01 +45*** | Kuleradius |
| **N70 D00 Q8 P01 +0*** | Startvinkel roteringspos. i plan X/Y |
| **N80 D00 Q9 p01 +360*** | Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y |
| **N90 D00 Q18 P01 +10*** | Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing |
| **N100 D00 Q10 P01 +5*** | Forstørret kuleradius for skrubbing |
| **N110 D00 Q11 P01 +2*** | Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen |
| **N120 D00 Q12 P01 +350*** | Mating fresing |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Råemnedefinisjon |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Verktøyoppkalling |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Frikjør verktøy |
| **N170 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Nullstill toleranse |
| **N190 D00 Q18 P01 +5*** | Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres |
| **N200 L10,0*** | Start bearbeiding |
| **N210 G00 G40 Z+250 M2*** | Frikjør verktøy, programslutt |
| **N220 G98 L10*** | Underprogram 10: Bearbeiding |
| **N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*** | Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Kopier startvinkel rom (plan Z/X) |
| **N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*** | Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering |
| **N260 D00 Q28 P01 +Q8*** | Kopier roteringsposisjonen i planet |
| **N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*** | Ta hensyn til toleranse ved kuleradius. |
| **N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*** | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen |
| **N290 G73 G90 H+Q8*** | Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet |
| **N300 G98 L1*** | Forhåndsposisjonere i spindelaksen |

| | |
|---|---|
| **N310 I+0 J+0*** | Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering |
| **N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12*** | Forhåndsposisjonere i planet |
| **N330 I+Q108 K+0*** | Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen |
| **N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12*** | Kjør til dybde |
| **N350 G98 L2*** | |
| **N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12*** | Kjør tilnærmet arc opp |
| **N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14*** | Aktualiser romvinkel |
| **N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2*** | Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2 |
| **N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12*** | Kjør til sluttvinkel i rommet |
| **N400 G01 G40 Z+Q23 F1000*** | Frikjør i spindelaksen |
| **N410 G00 G40 X+Q26*** | Forhåndsposisjoner for neste arc |
| **N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18*** | Aktualiser roteringsposisjonen i planet |
| **N430 D00 Q24 P01 +Q4*** | Nullstill romvinkelen |
| **N440 G73 G90 H+Q28*** | Aktiver ny roteringsposisjon |
| **N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1 |
| **N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1*** | |
| **N470 G73 G90 H+0*** | Tilbakestill rotering |
| **N480 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Tilbakestille nullpunktforskyvning |
| **N490 G98 L0*** | Underprogramslutt |
| **N99999999 %KULE G71 *** | |

# 10

# Spesialfunksjoner

## 10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

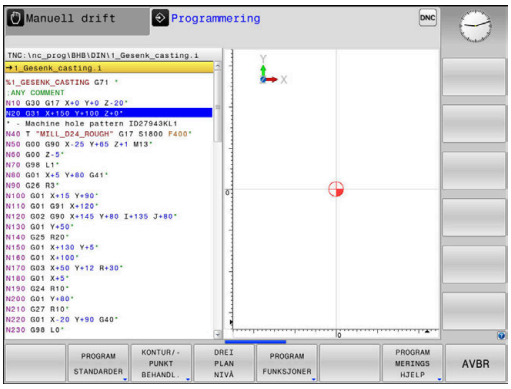
| Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|
| Arbeide med tekstfiler | Side 314 |
| Arbeide med fritt definerbare tabeller | Side 318 |

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i styringen. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

### Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.



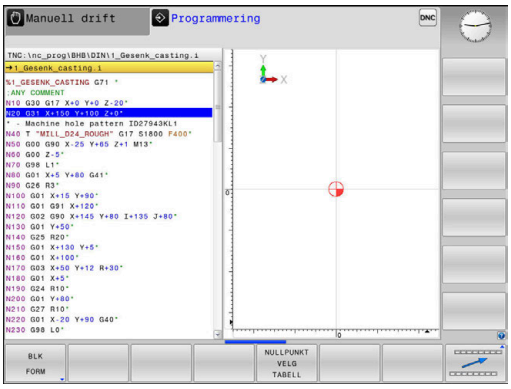

| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| PROGRAM STANDARDER | Definere programinnstillinger | Side 309 |
| KONTUR/-PUNKT BEHANDL. | Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger | Side 309 |
| DREI PLAN NIVÅ | Definere **PLANE**-funksjon | Side 338 |
| PROGRAM FUNKSJONER | Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner | Side 310 |
| PROGRAM MERINGS HJELP | Programmeringshjelp | Side 171 |

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

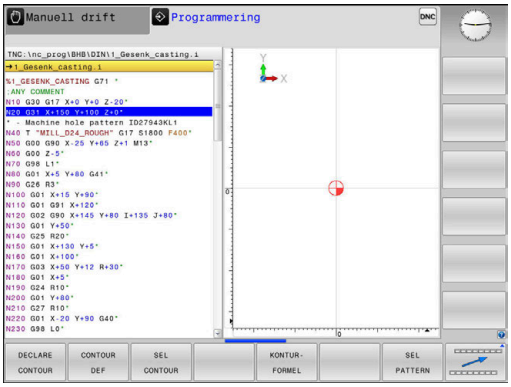



| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definere råemne | Side 77 |
| NULLPUNKT TABELL | Velg nullpunkttabell | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| GLOBAL DEF | Definere globale syklusparamet-re | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |

## Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding




| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivelse |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Tilordne konturbeskrivelse | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| CONTOUR DEF | Definere enkel konturformel | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| SEL CONTOUR | Velge konturdefinisjon | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| KONTUR-FORMEL | Definere kompleks konturformel | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |
| SEL PATTERN | Velge punktfil med bearbei-dingsposisjoner | Se bruker-håndbok syklus-programme-ring |

## Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

| Funksjons-tast | Funksjon | Beskrivel-se |
|---|---|---|
| FUNCTION COUNT | Definere teller | Side 312 |
| STRENG FUNKSJONER | Definere strengfunksjoner | Side 280 |
| FUNCTION SPINDLE | Definere pulserende turtall | Side 324 |
| FUNCTION FEED | Definere gjentatt forsinkelse | Side 326 |
| FUNCTION DWELL | Definere forsinkelse i sekunder eller omdreininger | Side 328 |
| DIN/ISO | Definer DIN/ISO-funksjoner | Side 311 |
| LEGG TIL KOMMENTAR | Legge inn kommentar | Side 175 |

## 10.2 Definer DIN/ISO-funksjoner

### Oversikt

> Hvis et alfanumerisk tastatur er tilkoblet via USB, kan du dessuten angi DIN/ISO-funksjoner direkte via det alfanumeriske tastaturet.

Funksjonstaster med følgende funksjoner er tilgjengelige i styringen for utarbeidelse av DIN/ISO-programmer:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| DIN/ISO | Velg DIN/ISO-funksjoner |
| F | Mating |
| G | Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjo-ner |
| I | X-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| J | Y-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| L | Label-oppkall for underprogram og program-delgjentakelse |
| M | Tilleggsfunksjoner |
| N | Blokknummer |
| T | Verktøyoppkall |
| H | Polarkoordinatvinkel |
| K | Z-koordinat for sirkelsentrum eller pol |
| R | Polarkoordinatradius |
| S | Spindelturtall |

## 10.3 Definere teller

### Bruk

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med funksjonen **FUNCTION COUNT** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. telle antall ferdige emner.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION COUNT
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION COUNT**

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Styringen behandler bare en teller. Hvis du kjører et NC-program og tilbakestiller telleren i dette, blir tellerfremdriften til et annet NC-program slettet.

- Kontroller om en teller er aktiv før bearbeidingen
- Noter ned tellerstanden og legg den inn igjen i MOD-menyen etter bearbeidingen.

Du kan gravere den aktuelle tellerstanden med syklus 225.
**Mer informasjon om dette:** Brukerhåndbok syklusprogrammering

**Virkning i driftsmodusen Programtest**

I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere telleren. Da er bare den tellerstanden som du har definert direkte i NC-programmet, aktiv. Tellerstanden i MOD-menyen forblir uberørt.

**Virkning i driftsmodiene Prog.kjøring enkeltblokk og Prog.kjøring blokkrekke**

Tellerstanden fra MOD-menyen er bare aktiv i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke**.

Tellerstanden blir opprettholdt også etter en omstart av styringen.

## Definere FUNCTION COUNT

Funksjonen **FUNCTION COUNT** har følgende muligheter:

| Skjermtast | Beskrivelse |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Øk teller med 1 |
| FUNCTION COUNT RESET | Stille tilbake teller |
| FUNCTION COUNT TARGET | Sette det nominelle antallet (målverdi) til en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT SET | Sette telleren til en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Øke telleren med en verdi<br>Inndataverdi: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | Gjenta NC-programmet fra labelen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides |

### Eksempel

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION COUNT RESET*** | Stille tilbake tellerstand |
| **N60 FUNCTION COUNT TARGET10*** | Angi det nominelle antallet bearbeidinger |
| **N70 G98 L11*** | Angi hoppmerke |
| **N80 G ...** | Bearbeiding |
| **N510 FUNCTION COUNT INC*** | Øke tellerstand |
| **N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*** | Gjenta bearbeidingen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides |
| **N530 M30*** | |
| **N540 %COUNT G71*** | |

## 10.4 Opprette tekstfiler

### Bruk

I styringen kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

### Åpne og forlate tekstfiler

- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Vise filer av typen .A: Trykk først på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter på skjermtasten **VIS ALLE**
- Velg fil, og åpne den med skjermtasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et NC-program.

| Funksjons-tast | Markørens bevegelser |
|---|---|
| FLYTT ORD → | Markøren ett ord til høyre |
| SISTE ORD ← | Markøren ett ord til venstre |
| SIDE ↓ | Markøren går til neste skjermside |
| SIDE ↑ | Markøren går til forrige skjermside |
| START ↑ | Markøren går til begynnelsen av filen |
| AVBR ↓ | Markøren går til slutten av filen |

## Redigere tekster

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

**Fil:** Navnet på tekstfilen

**Linje**: Markørens aktuelle linjeposisjon

**Kolonne**: Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Med tasten **RETURN** eller **ENT** kan du bryte linjer.

## Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- Trykk på skjermtasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten fjernes og blir lagt i bufferminnet.
- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på skjermtasten **SETT INN LINJE/ ORD**.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| SLETT LINJE | Klippe ut linje og legge den i bufferminnet |
| SLETT ORD | Klippe ut ord og legge det i bufferminnet |
| SLETT TEGN | Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet |
| SETT INN LINJE/ ORD | Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut |

## Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på skjermtasten **VELG BLOCK**
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthevet med annen farge.

Når du har merket den aktuelle tekstblokken, bearbeider du teksten videre ved hjelp av følgende taster:

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| KLIPP UT BLOKK | Klippe ut en merket blokk og lagre den i buffer-minnet |
| KOPIER BLOKK | Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering) |

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på skjermtasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

### Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.

LEGG VED FIL

- Trykk på skjermtasten **LEGG VED FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Målfil =**.
- Angi bane og navn på målfilen.
- > Styringen legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, setter styringen inn den merkede teksten i en ny fil.

### Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.

SETT INN FRA FIL

- Trykk på skjermtasten **SETT INN FRA FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Filnavn=**.
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

## Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. Styringen kan gjøre dette på to måter.

### Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**.
- Søke etter ord: Trykk på skjermtasten **SØK**
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

### Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**.

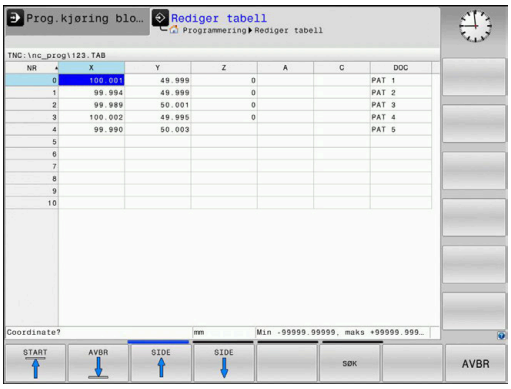
## 10.5 Fritt definerbare tabeller

### Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.




> Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

### Opprette fritt definerbare tabeller

Slik går du frem:

PGM MGT
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Angi ønsket filnavn med filendelsen .TAB

ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater.
- ▶ Velg en tabellmal med piltastene f.eks. **example.tab**

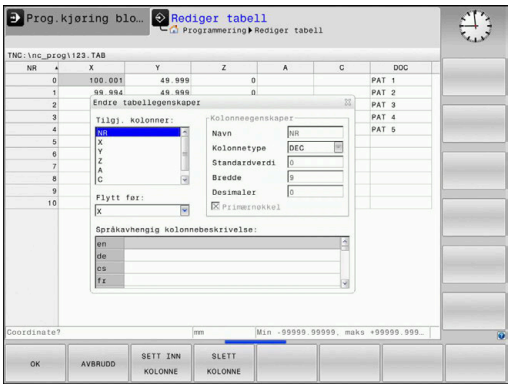
ENT
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet.
- ▶ Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov
  **Mer informasjon:** "Endre tabellformat", Side 319

> 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:




REDIGER FORMAT

- ▶ 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<br>**SIGN**: fortegn + eller -<br>**BIN**: binærtall<br>**DEC**: desimaler, positive, hele tall (grunntall)<br>**HEX**: heksadesimaltall<br>**INT**: helt tall<br>**LENGTH**: lengde (blir omregnet til inch-programmer)<br>**FEED**: mating (mm/min eller 0.1 inch/min)<br>**IFEED**: mating (mm/min eller inch/min)<br>**FLOAT**: tall med flytende komma<br>**BOOL**: logisk verdi<br>**INDEX**: indeks<br>**TSTAMP**: fast definert format for dato og klokkeslett<br>**UPTEXT**: tekstinntasting med store bokstaver<br>**PATHNAME**: banenavn |
| **Standardverdi** | Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd |
| **Bredde** | Kolonnebredde (antall tegn) |
| **Primærnøkkel** | Første tabellkolonne |
| **Språkavhengig kolonnebeskrivelse** | Språkavhengige dialoger |

> Kolonner med en kolonnetype som tillater bokstaver, f.eks. **TEKST**, kan du bare lese eller beskrive med QS-parametere, også selv om innholdet i cellen er et tall.

Du kan navigere i skjemaet med en tilkoblet mus eller med navigasjonstastene.

Slik går du frem:

- Trykk på navigasjonstastene for å gå til inndatafeltet.
- Gå til menyer som kan åpnes, med tasten **GOTO**
- I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene.

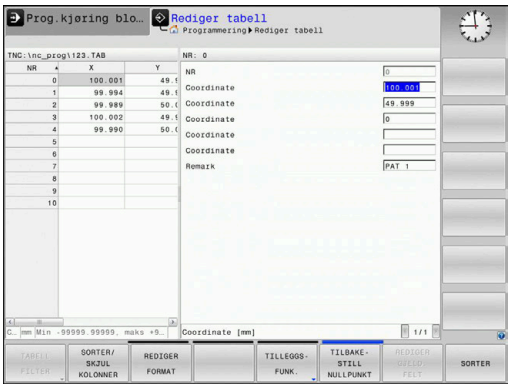
> I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonnetype**. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.
>
> Med tastekombinasjonen **CE** og deretter **ENT** stiller du tilbake ugyldige verdier i felt med kolonnetypen **TSTAMP**.

**Avslutt strukturredigeringen**

Slik går du frem:

- Trykk på funksjonstasten **OK**
  - > Styringen lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene.
- Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRYT**
  - > Styringen forkaster alle angitte endringer.

## Skifte mellom tabell- og formularvisning




Alle tabeller med endelsen **.TAB** kan vises både som liste og formular.

Slik skifter du mellom visninger:

- Trykk på tasten **skjermdeling**
- Trykk på funksjonstasten med den ønskede visningen

I formularvisningen viser styringen linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I formularvisningen kan du endre dataene på følgende måte:

- Trykk på tasten **ENT** for å gå til det neste inndatafeltet på høyre side.

Velg en annen linje som skal bearbeides:

- Trykk på tasten **Neste fane**
  - > Markøren veksler til det venstre vinduet.
- Velg ønsket linje med piltastene
- Gå tilbake til inndatavinduet med tasten **Neste fane**

## D26 – Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D26** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med **D27**, eller for å lese fra denne tabellen med **D28**.

> I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny NC-blokk med **D26** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.
>
> Tabellen som skal åpnes, må ha endelsen **.TAB**.

**Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.**

```
N56 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D27** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **D27**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien styringen skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.

Funksjonen **D27** skriver også verdier i den aktuelt åpne tabellen i driftsmodusen **Programtest** som standard. Med funksjonen **D18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i. Hvis funksjonen **D27** kun skal utføres i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, kan du hoppe over de aktuelle programsegmentene med en hoppkommando.

**Mer informasjon:** "Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere", Side 256

Hvis du beskriver flere kolonner i en NC-blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i fortløpende Q-parameternumre.

Styringen viser en feilmelding hvis du vil skrive i en sperret eller ikke eksisterende tabellcelle.

Hvis du vil skrive i et tekstfelt (f.eks. kolonnetype **UPTEXT**) arbeider du med QS-parametere. I tallfelt skriver du med Q-, QL- eller QR-parametere

**Eksempel**

Beskriv kolonnene radius, dybde og D i linje 5 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Verdiene som skal skrives inn i tabellen må være lagret i Q-parameter **Q5**, **Q6** og **Q7**.

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

## D28 – Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D28** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **D26**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **D28**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som styringen skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **D28**-blokken.

> Hvis du leser flere kolonner i en NC-blokk, lagrer styringen de leste verdiene i fortløpende Q-parameternumre av samme type, f.eks. **QL1**, **QL2** og **QL3**.

Hvis du vil lese ut et tekstfelt, arbeider du med QS-parametere. Fra tallfelt leser du med Q-, QL- eller QR-parametere.

**Eksempel**

Les verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **D** i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter **Q10** (andre verdi i **Q11**, tredje verdi i **Q12**).

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

## Tilpasse tabellformat

**MERKNAD**

**OBS! Fare for tap av data!**

Funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** endrer formatet til alle tabeller permanent. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de eksisterende filene før formatendringen. Dermed blir filene permanent endret og kan eventuelt ikke lenger brukes.

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med maskinprodusenten.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| TILPASS TABELL/ NC-PGM | Tilpass formatet på tilgjengelige tabeller etter endring av styringsprogramvareversjonen |

> Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

## 10.6 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**

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE
- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

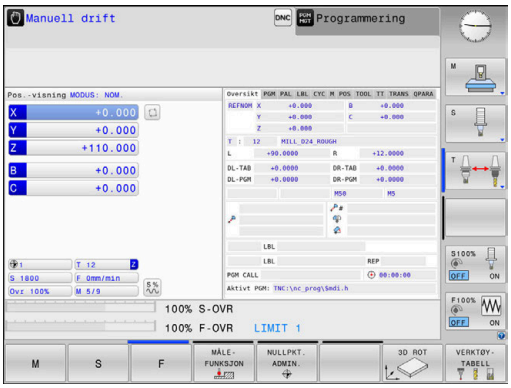
SPINDLE-PULSE
- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definere periodelengde for P-TIME
- Definere turtallsendringen SCALE

> Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

**Symboler**

I statusvisningen viser symbolet tilstanden til det pulserende turtallet:

| Symbol | Funksjon |
|---|---|
| S % ∿ | Pulserende turtall aktiv |



## Tilbakestill pulserende turtall

### Eksempel

```
N40 FUNCTION S-PULSE RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

RESET SPINDLE-PULSE

- Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

## 10.7 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**

```
N30 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5*
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definere intervallvarighet for forsinkelse D-TIME
- Definere intervallvarighet for sponbrudd F-TIME

## Tilbakestille forsinkelse

Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION FEED DWELL RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

RESET FEED DWELL

- Trykk på skjermtasten **RESET FEED DWELL**

Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi D-TIME 0.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslutt.

## 10.8 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**

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION DWELL

- Skjermtasten **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Trykk på skjermtasten **DWELL TIME**
- Angi tiden i sekunder

DWELL REVOLUTIONS

- Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- Angi antall spindelomdreininger

## 10.9 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

### Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF

**Forutsetning**

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen. I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet.

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

**Bruk**

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Verktøyet løftes opptil 2 mm av fra konturen. Styringen beregner løfteretningen ut i fra angivelsene i **FUNCTION LIFTOFF**-blokken.

Du kan programmere funksjonen **LIFTOFF** på følgende måter:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Løfte i verktøykoordinatsystemet med definert vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Løfte av i verktøykoordinatsystemet med definert vinkel
- Løfte av i verktøyakseretningen med **M148**

**Mer informasjon:** "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", Side 222

**Programmere løfting med definert vektor**

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5*
```

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definerer du løfteretningen som vektor i verktøykoordinatsystemet. Styringen beregner løfteavstanden i de enkelte aksene ut i fra den totale avstanden som maskinprodusenten har definert.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF TCS**
- Angi vektorkomponenter i X, Y og Z

**Programmere løfting med definert vinkel**

**Eksempel**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*
```

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet.

Den angitte vinkelen SPM beskriver vinkelen mellom Z og X. Hvis du angir 0°, løftes verktøyet av i verktøyakseretning Z.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT
- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF
- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Angi vinkel SPB

## Tilbakestille funksjonen Liftoff

### Eksempel

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

Med funksjonen **FUNCTION LIFTOFF RESET** tilbakestiller du løftingen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION LIFTOFF

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET

- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF RESET**

> Du kan også tilbakestille løftingen med M149.
> Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslutt.

# 11

# Flerakse-bearbeiding

## 11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapittelet er styringsfunksjonene som er knyttet til fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

| Styringsfunksjon | Beskrivelse | Side |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet | 335 |
| **M116** | Mating av roteringsakser | 364 |
| **M126** | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen | 365 |
| **M94** | Redusere vist verdi for roteringsakser | 366 |
| **M138** | Velge dreieakser | 367 |

## 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 353

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- Still tilbake dreiingen, hvis mulig, før utkobling
- Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

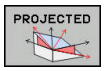
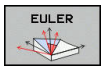
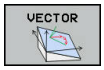
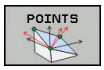
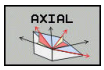
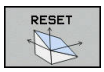
1. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**
2. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.
- Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen når **M120** er aktiv, opphever styringen automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.
- Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Hvis verdien 0 blir angitt i alle **PLANE**-parametere (f.eks. alle tre romvinkler), blir bare vinkelen tilbakestilt, ikke funksjonen.
- Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

## Oversikt

De fleste **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**) beskriver det valgte arbeidsplanet uavhengig av de roteringsaksene som finnes på maskinen din. Følgende muligheter finnes:

| Funksjons-tast | Funksjon | Nødvendige parametere | Side |
|---|---|---|---|
| | **SPATIAL** | Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC** | 340 |
|  | **PROJECTED** | To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjons-vinkel **ROT** | 342 |
|  | **EULER** | Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**) | 344 |
|  | **VECTOR** | Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen | 346 |
|  | **POINTS** | Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies. | 348 |
| | **RELATIV** | Enkelte romvinkler som virker inkrementalt | 350 |
|  | **AKSIAL** | Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C** | 351 |
|  | **TILB.STILL** | Tilbakestille PLANE-funksjon | 339 |

### Starte animasjon

For å få vite mer om de ulike definisjonsmulighetene for de enkelte **PLANE**-funksjonene kan du starte animasjoner med funksjonstastene. Du må da først slå på animasjonsmodusen og deretter velge ønsket **PLANE**-funksjon. Mens animasjonen spilles av, merker styringen funksjonstasten for den valgte **PLANE**-funksjonen i blått.

| Funksjons-tast | Funksjon |
|---|---|
| | Slå på animasjonsmodus |
| | Velg animasjon (merket i blått) |

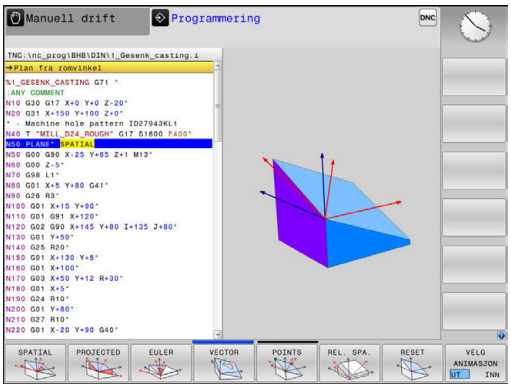
## Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- > Styringen viser den tilgjengelige **PLANE**-funksjonen i funksjonstastlinjen.
- Velge **PLANE**-funksjon




### Velge funksjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- > Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parametere.

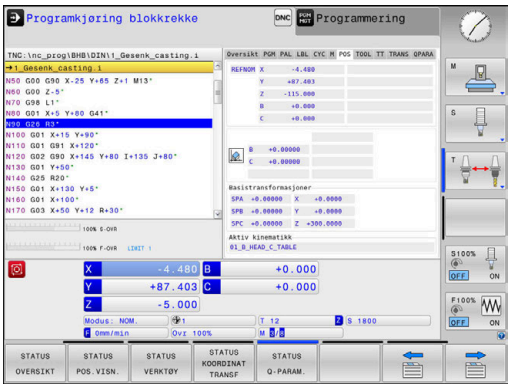
### Velge funksjon ved aktiv animasjon

- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- > Styringen viser animasjonen.
- Hvis du vil overføre den aktive funksjonen, trykker du på funksjonstasten for funksjonen på nytt eller på tasten **ENT**

## Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv ( unntatt **PLANE AXIAL**), viser styringen den beregnede romvinkelen i den ekstra statusvisningen.

I distansevisningen (**NOMRV** og **REFRV**) viser styringen under dreiingen (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt det er igjen til den beregnede sluttposisjonen til roteringsaksen.



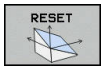
## Tilbakestille PLANE-funksjon

### Eksempel

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- > Styringen viser de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene i funksjonstastlinjen.




- Velg funksjon for nullstilling

- Angi om styringen alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**)
  **Mer informasjon:** "Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", Side 354

- Trykk på **SLUTT**-tasten

> Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreiingen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **G80**) (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.
>
> Du kan deaktivere dreiingen i driftsmodusen **Manuell drift** via 3D ROT-menyen.
>
> **Mer informasjon:** brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

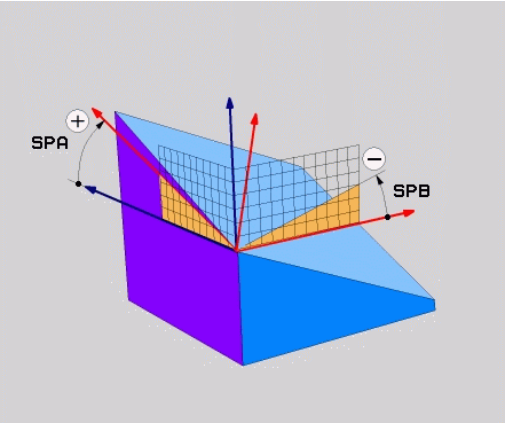
## Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

### Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer i emnekoordinatsystemet som ikke er dreid (**dreierekkefølge A-B-C**).

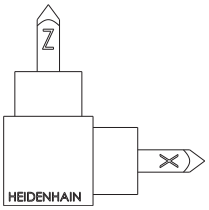
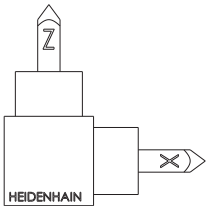
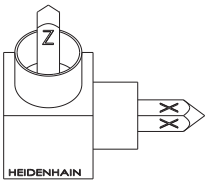
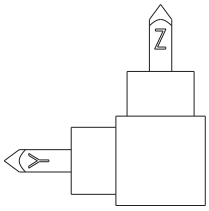
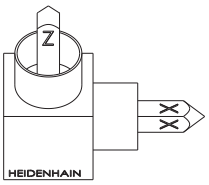
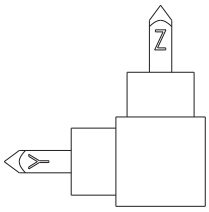
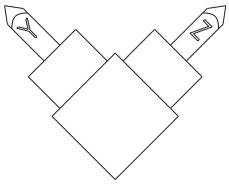
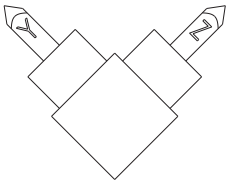
De fleste brukere går ut fra tre roteringer som bygger på hverandre, i motsatt rekkefølge (**dreierekkefølge C-B-A**).

Resultatet er identisk ved begge synsvinkler, noe den etterfølgende sammenligningen viser.




### Eksempel

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

| A-B-C | C-B-A |
|---|---|
| Grunnstilling A0° B0° C0°  | Grunnstilling A0° B0° C0°  |
| A+45°  | C+90°  |
| B+0°  | B+0°  |
| C+90°  | A+45°  |

Sammenligning av dreierekkefølgene:

- **Dreierekkefølge A-B-C:**
  1. Dreiing rundt X-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt Y-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  3. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- **Dreierekkefølge C-B-A:**
  1. Dreiing rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
  2. Dreiing rundt den dreide Y-aksen
  3. Dreiing rundt den dreide X-aksen

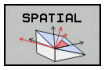
Merknader til programmeringen:

- Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, selv når én eller flere vinkler inneholder verdien 0.
- Avhengig av maskinen må det angis romvinkler eller aksevinkler i syklus **G80**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **G80** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

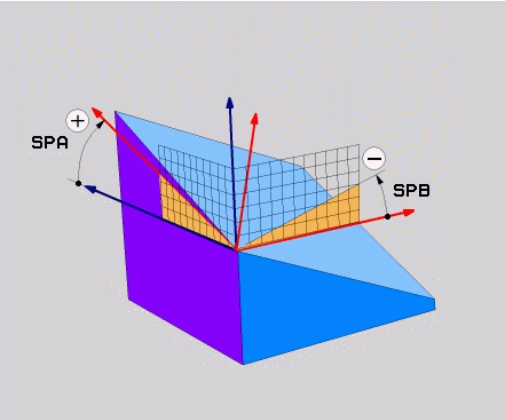
**Inndataparametere**

**Eksempel**

```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

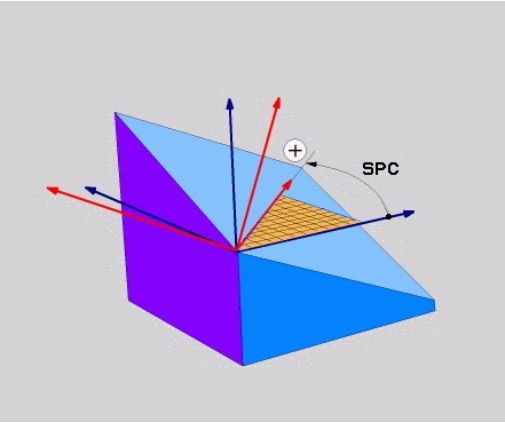



- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt akse X (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt akse Y (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt akse Z (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353



**Forkortelser som er brukt**

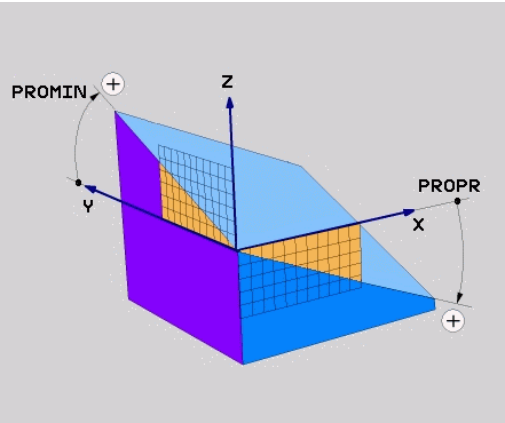
| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| SPATIAL | Eng. **spatial** = tredimensjonal |
| SPA | **sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen (ikke dreid) |
| SPB | **sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen (ikke dreid) |
| SPC | **sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen (ikke dreid) |




## Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

### Bruk

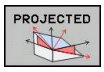
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.



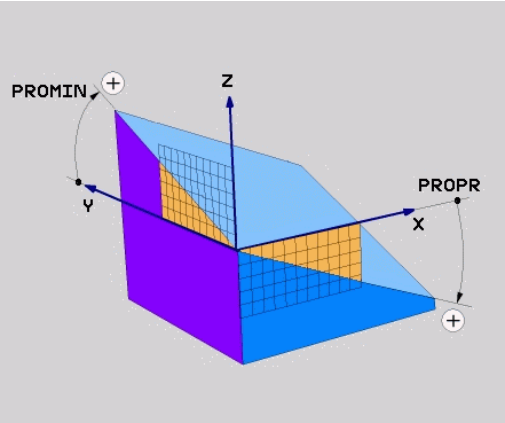

Merknader til programmeringen:

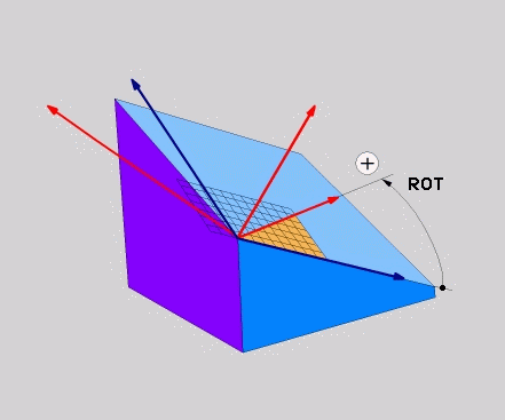
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettvinklet koordinatsystem. Det er bare hos rettvinklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettvinklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

### Inndataparametere




- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel for det dreide arbeidsplanet i 1. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Z/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel i 2. koordinatplan i koordinatsystemet som ikke er dreid (Y/X for verktøyakse Z). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y). Inndataområde fra -360° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353




### Eksempel

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

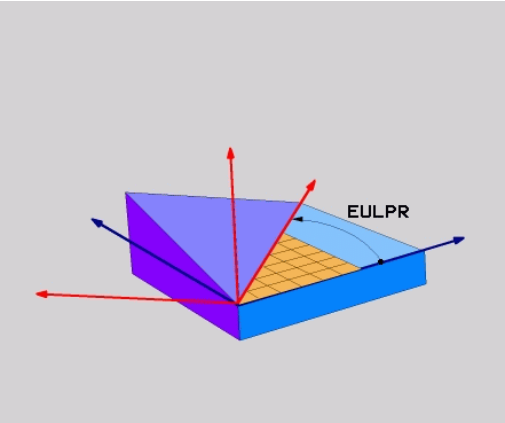
Forkortelser som er brukt:

| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | Eng. projected = projisert |
| **PROPR** | Principal plane: Hovedplan |
| **PROMIN** | minor plane: Tilleggsplan |
| **ROT** | Eng. rotation: Rotation |

## Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

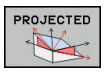
### Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler.

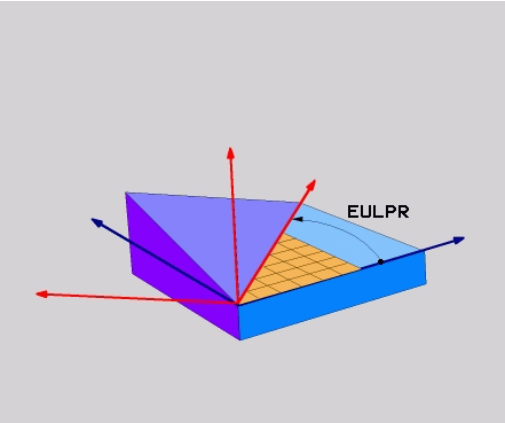


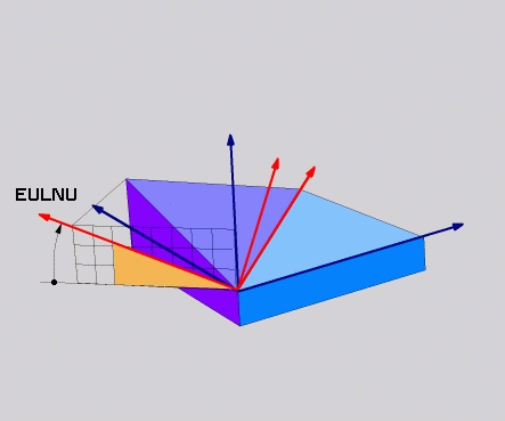

> Posisjoneringsatferden kan velges.
> **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

### Inndataparametere




- **Roteringsv. hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel i verktøyakse?**: svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180.0000°.
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353



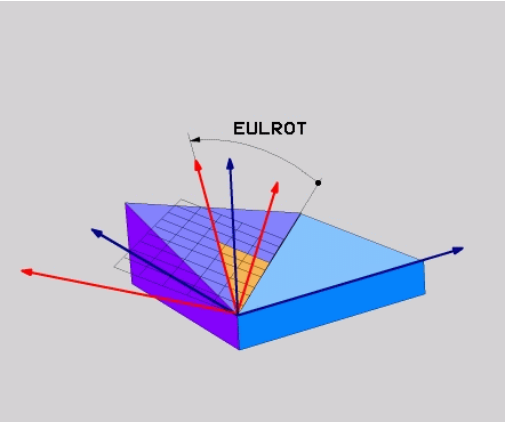




### Eksempel

```
N50 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....*
```

**Forkortelser som er brukt**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **EULER** | Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene |
| **EULPR** | **Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen |
| **EULNU** | **Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen |
| **EULROT** | **Rot**eringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen |

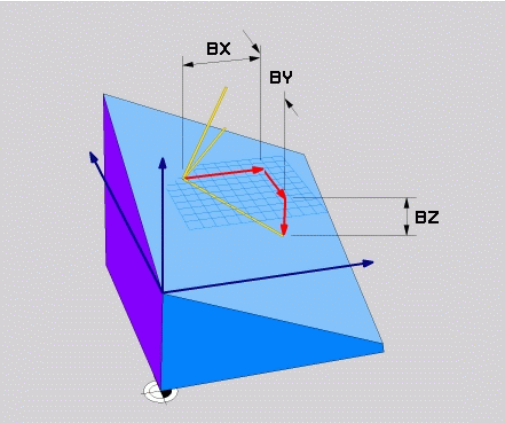


## Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

### Bruk

Du kan bruke definisjonen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. Styringen beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -9.999999 og +9.999999.

Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ**. Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.




Merknader til programmeringen:

- Styringen beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.
- Normalvektoren definerer helningen og retningen på arbeidsplanet. Basisvektoren fastsetter orienteringen til hovedakse X i det definerte arbeidsplanet. For at definisjonen av arbeidsplanet skal være entydig, må vektorene være programmert loddrett mot hverandre. Maskinprodusenten fastsetter styringens atferd når vektorer ikke er loddrette.
- Normalvektoren må ikke programmeres for kort, f.eks. alle retningskomponenter med verdi 0 eller også 0.0000001. Styringen kan da ikke bestemme helningen. Bearbeidingen blir avbrutt med en feilmelding. Denne atferden er uavhengig av konfigurasjonen til maskinparameteren.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

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.

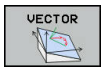
Styringens standardmessige korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Basisvektoren blir projisert langs normalvektoren i arbeidsplanet (definert av normalvektoren)

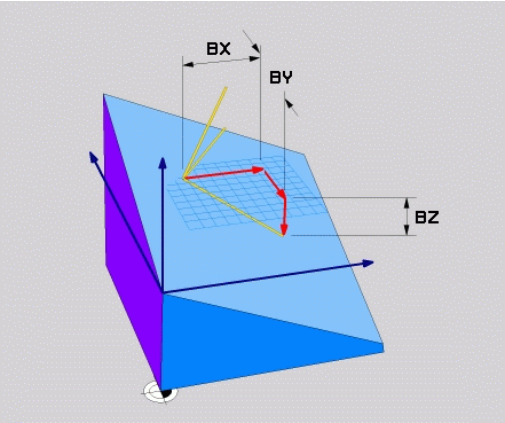
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

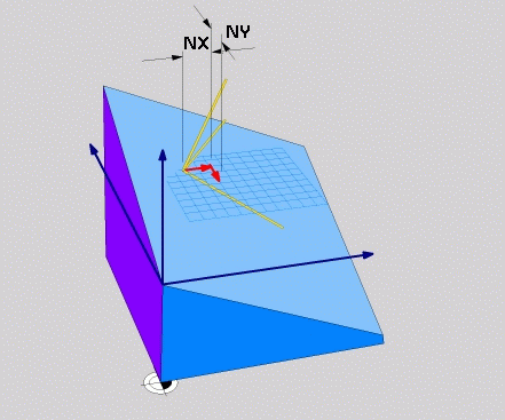
- Når normalvektoren ikke har noen X-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige X-aksen
- Når normalvektoren ikke har noen Y-andel, tilsvarer basisvektoren den opprinnelige Y-aksen

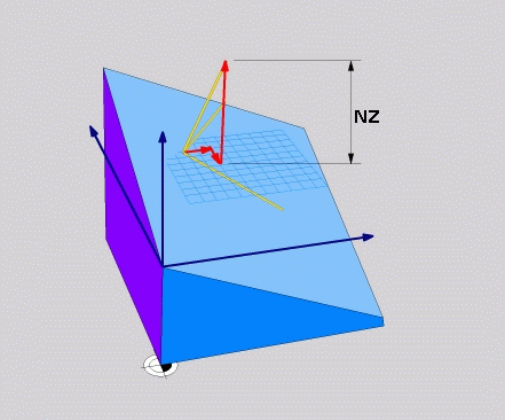
### Inndataparametere




- **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 353




### Eksempel

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

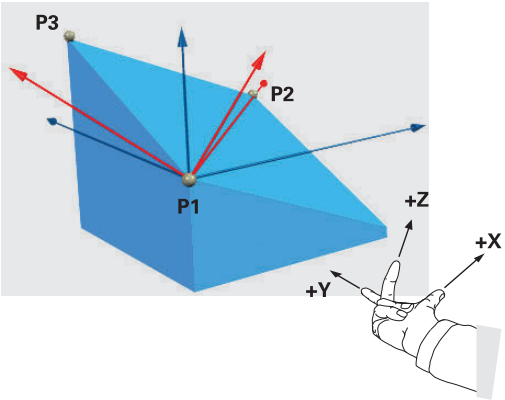
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **VECTOR** | Engelsk vector = vektor |
| **BX, BY, BZ** | **B** asisvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter |
| **NX, NY, NZ** | **N** ormalvektor : **X**-, **Y**- og **Z**-komponenter |

## Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

**Bruk**

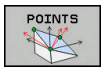
Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



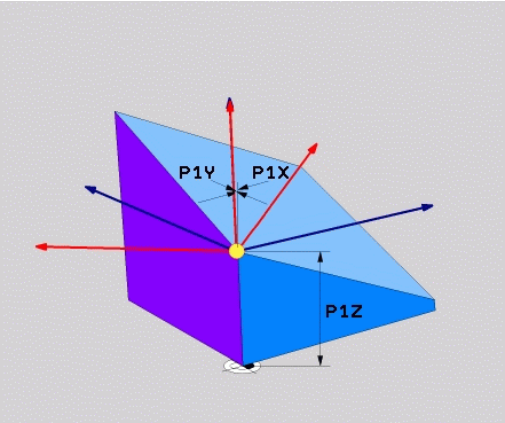

Merknader til programmeringen:

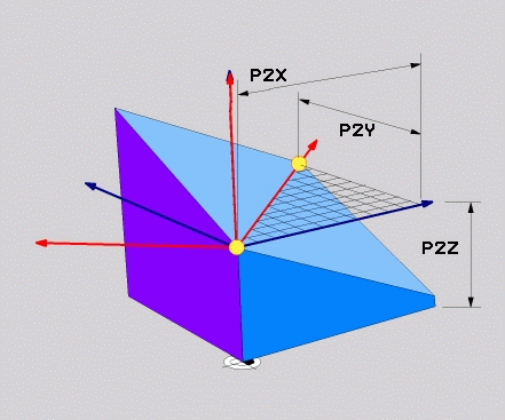
- De tre punktene definerer helningen og retningen på planet. Styringen endrer ikke posisjonen til det aktive nullpunktet ved **PLANE POINTS**.
- Punkt 1 og punkt 2 fastsetter orienteringen til den dreide hovedaksen (ved verktøyakse Z).
- Punkt 3 definerer helningen til det dreide arbeidsplanet. Orienteringen til Y-aksen fremgår av det definerte arbeidsplanet siden den står rettvinklet mot hovedakse X. Posisjonen til punkt 3 bestemmer også orienteringen til verktøyaksen og dermed retningen til arbeidsplanene. For at den positive verktøyaksen skal peke bort fra emnet, må punkt 3 befinne seg over forbindelseslinjen mellom punkt 1og punkt 2 (høyrehåndsregelen).
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

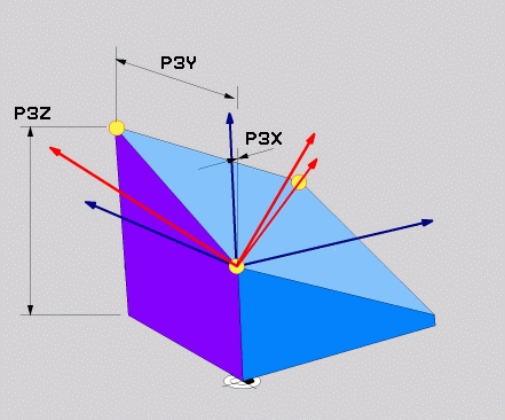
### Inndataparametere




- **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 353




### Eksempel

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

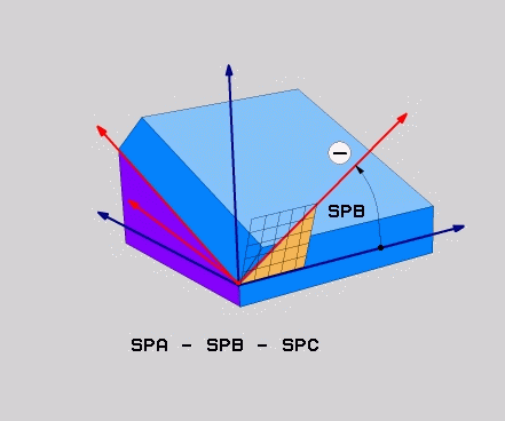
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| POINTS | Engelsk **points** = punkter |

## Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV

### Bruk

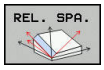
Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



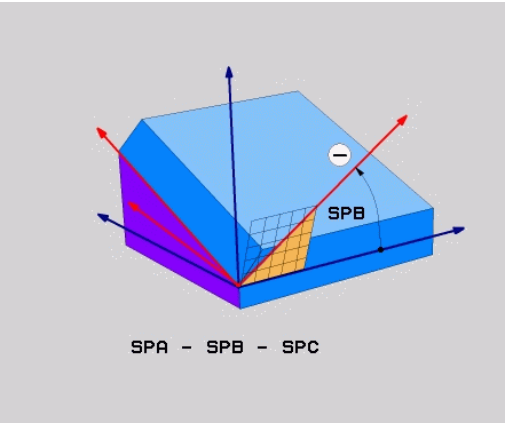

Merknader til programmeringen:

- Den definerte vinkelen refererer alltid til det aktive arbeidsplanet, uavhengig av den tidligere brukte dreiefunksjonen.
- Du kan programmere så mange **PLANE RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.
- Hvis du vil dreie tilbake til arbeidsplanet som var aktivt tidligere, etter en **PLANE RELATIV**-funksjon, må du definere den samme **PLANE RELATIV**-funksjonen med motsatt fortegn.
- Hvis du bruker **PLANE RELATIV** uten å dreie på forhånd, virker **PLANE RELATIV** direkte i emnekoordinatsystemet. Du dreier i dette tilfellet det opprinnelige arbeidsplanet rundt den ene definerte romvinkelen til **PLANE RELATIV**-funksjonen.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353

### 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 353




### Eksempel

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 .....*
```

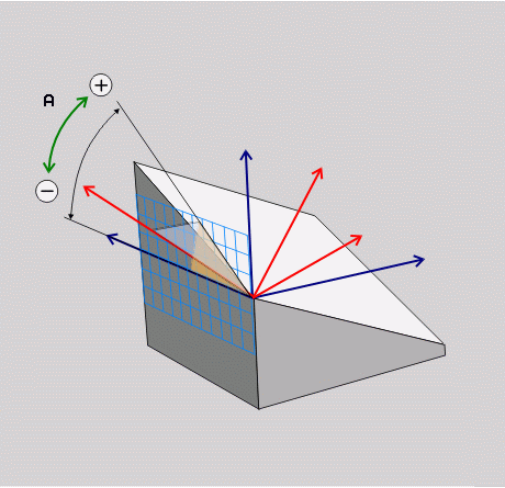
### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| RELATIV | Engelsk **relative** = i forhold til |

## Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL

### Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både helningen og retningen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene.




Du kan også bruke **PLANE AXIAL** med bare én roteringsakse.

Fordelen med å angi nominelle koordinater (angivelse av aksevinkel) er en entydig definert dreiesituasjon på grunn av forhåndsangitte akseposisjoner. Romvinkelangivelser har ofte flere matematiske løsningen uten ytterligere definisjoner. Uten bruk av et CAM-system er det stort sett bare enkelt å angi aksevinkler i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvinklet.

Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.

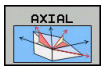
Merknader til programmeringen:

- Aksevinkelen må tilsvare aksene som finnes i maskinen. Hvis du programmerer aksevinkler for roteringsakser som ikke finnes, viser styringen en feilmelding.
- Nullstill funksjonen **PLANE AXIAL** ved hjelp av funksjonen **PLANE RESET**. Angivelsen 0 nullstiller bare aksevinkelen, men deaktiverer ikke dreiefunksjoner.
- Aksevinklene til **PLANE AXIAL**-funksjonen er modalt virksomme. Når du programmerer en inkrementell aksevinkel, legger styringen til denne verdien til aksevinkelen som er aktiv for øyeblikket. Når du programmerer to ulike roteringsakser i to etterfølgende **PLANE AXIAL**-funksjoner, fremgår det nye arbeidsplanet av de to definerte aksevinklene.
- Funksjonene **SYM** (**SEQ**), **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon i forbindelse med **PLANE AXIAL**.
- Funksjonen **PLANE AXIAL** beregner ingen grunnrotasjon.

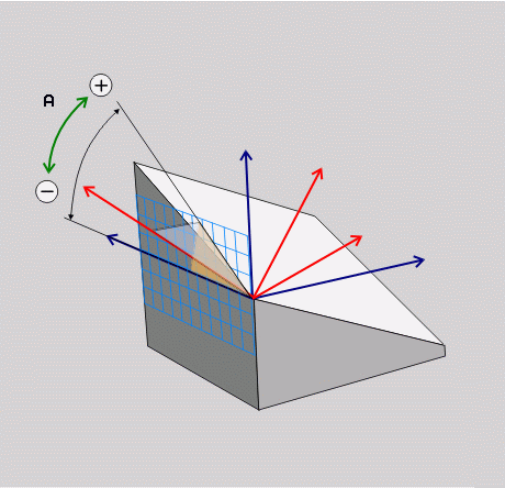
**Inndataparametere**

**Eksempel**

```
N50 PLANE  AXIAL B-45  .....*
```




- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene
  **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 353




**Forkortelser som er brukt**

| Forkortelse | Beskrivelse |
|---|---|
| **AKSIAL** | Engelsk **axial** = akseformet |

## Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

### Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Syklusen **28 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

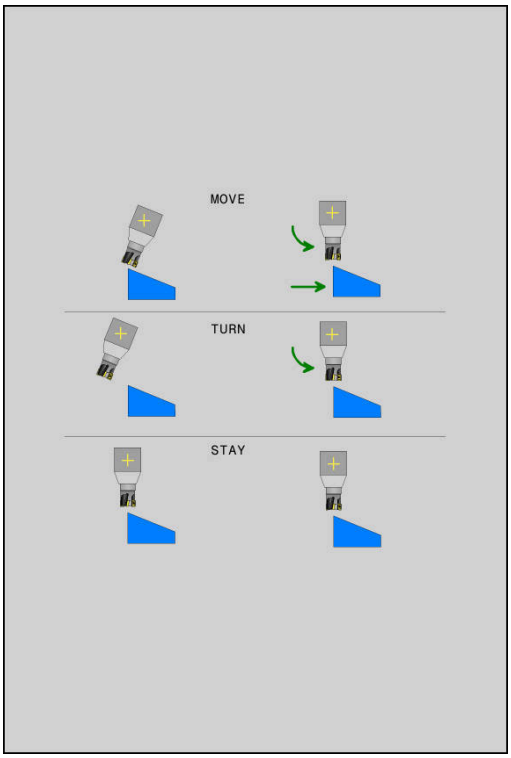
- ▶ Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**
2. Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

### Automatisk dreiing: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:




MOVE

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet.
- > Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN

- ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres.
- > Styringen utfører **ikke** en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

STAY

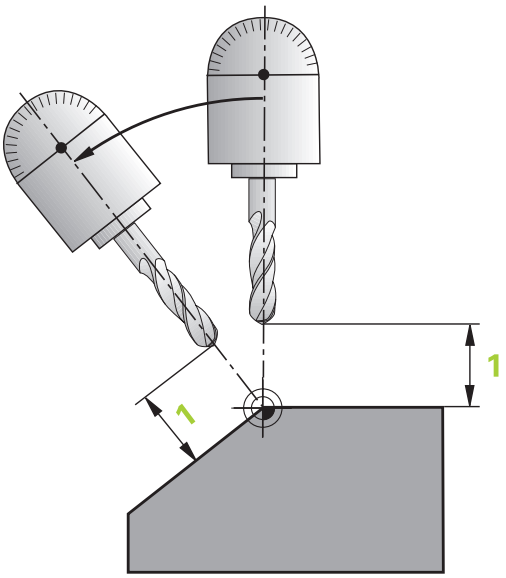
- ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

Når du har valgt **MOVE** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parameterne **Avst. roter.pkt fra verkt.spiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

Hvis du har valgt **TURN** (**PLANE**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

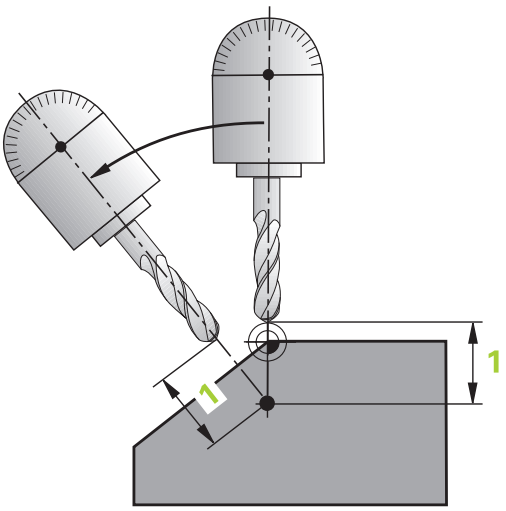
Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra **T**-blokk).

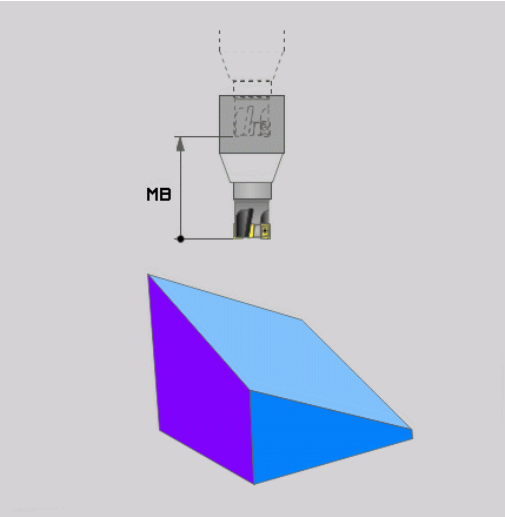
> Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.




- ▶ **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): Via parameteren **DIST** flytter du roteringspunktet til dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.
  - Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se illustrasjonen i midten til høyre, **1** = DIST)
  - Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se illustrasjonen nederst til høyre, **1** = DIST)
- > Styringen dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen.

- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som styringen kjører frem til **før dreiing**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren



**Dreie roteringsaksene i en separat NC-blokk**

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):

**MERKNAD**

**Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Ved feil eller manglende forhåndsposisjonering før dreiingen er det fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

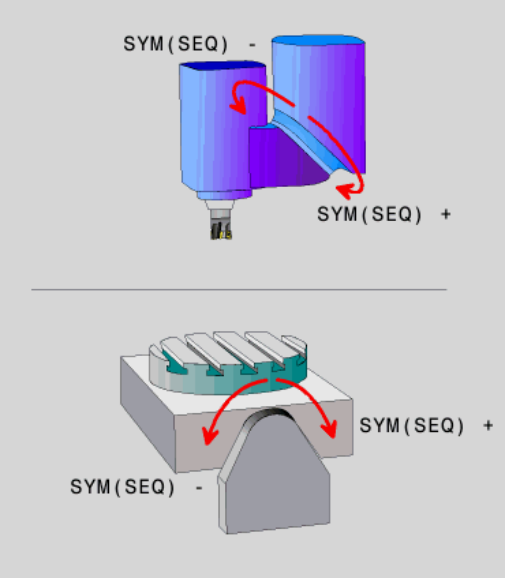
- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreiing med **STAY**. Under arbeidet beregner styringen posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokken med vinkelverdiene som er beregnet av styringen.

**Eksempel: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 G00 Z+250 G40* | Posisjonere til sikker høyde |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY* | Definere og aktivere PLANE-funksjon |
| N30 G01 A+Q120 C+Q122 F2000* | Posisjoner roteringsaksen med verdiene som er beregnet av styringen. |
| ... | Definere bearbeiding i dreid plan |

### Valg av alternative dreiemuligheter: SYM (SEQ) +/– (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må styringen beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.




Styringen tilbyr to varianter, **SYM** og **SEQ**, for å velge en av de mulige løsningsmulighetene. Du velger variantene ved hjelp av funksjonstaster. **SYM** er standardvarianten.

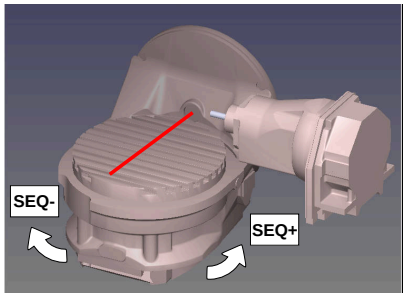
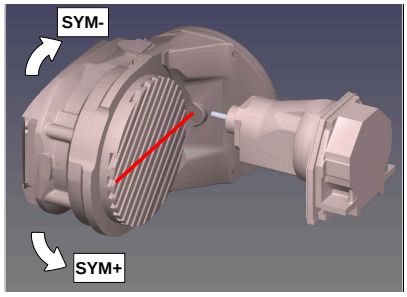
**SEQ** utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen) Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreiing av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**

**SYM** bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).

Slik fastsetter du symmetripunktet:

- Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM+**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -100
- Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -80
- Opprett middelverdi, f.eks. -90

Middelverdien tilsvarer symmetripunktet.

| Referanse for SEQ | Referanse for SYM |
|---|---|
|  |  |





Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SYM** basert på symmetripunktet til masteraksen:

- **SYM+** posisjonerer masteraksen i det positive halvrommet som går ut fra symmetripunktet
- **SYM-** posisjonerer masteraksen i det negative halvrommet som går ut fra symmetripunktet

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SEQ** basert på grunnstillingen til masteraksen:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen i det positive dreieområdet som går ut fra grunnstillingen
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen i det negative dreieområdet som går ut fra grunnstillingen

Hvis den løsningen du valgte via **SYM** (**SEQ**), ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

> Ved bruk sammen med **PLANE AXIAL** har funksjonen **SYM** (**SEQ**) ingen funksjon.

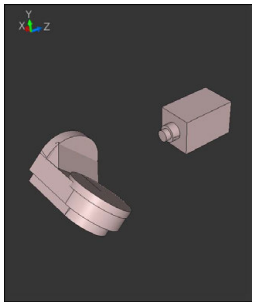
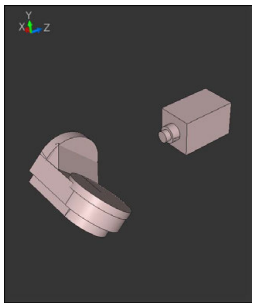
Hvis du ikke definerer **SYM** (**SEQ**), finner styringen løsningen slik:

1. Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
2. To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
3. En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
4. Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

**Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.**
**Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Endebryter | Startposisjon | SYM = SEQ | Resultat aksestilling |
|---|---|---|---|
| Ingen | A+0, C+0 | Ikke progr. | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C–105 | Ikke progr. | A–45, C–90 |
| Ingen | A+0, C–105 | + | A+45, C+90 |
| Ingen | A+0, C–105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | Ikke progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Feilmelding |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | - | A–45, C–90 |

**Eksempel for en maskin med B-rundbord og A-dreiebord (endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0**

| SYM | SEQ | Resultat aksestilling | Kinematikkvisning |
|---|---|---|---|
| + | | A-45, B+0 |  |
| - | | Feilmelding | **Ingen løsning i begrenset område** |
| | + | Feilmelding | **Ingen løsning i begrenset område** |
| | - | A-45, B+0 |  |

Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

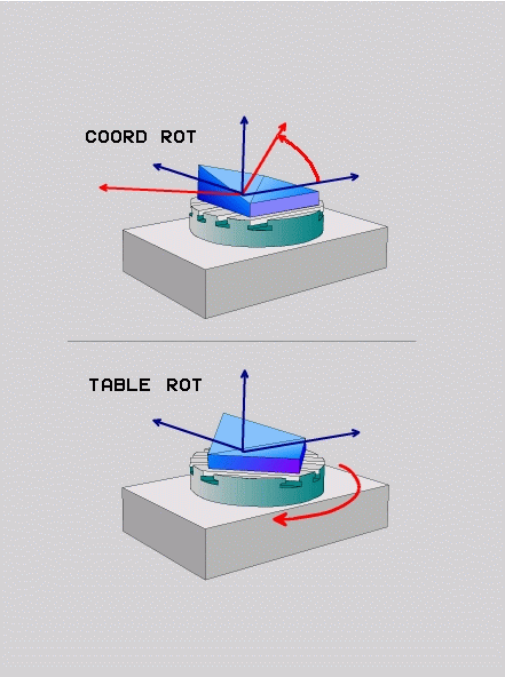
### Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



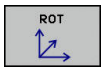
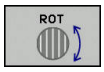

Merknader til programmeringen:

- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

### Funksjon med en fri roteringsakse

Merknader til programmeringen

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus 10 **ROTERING**

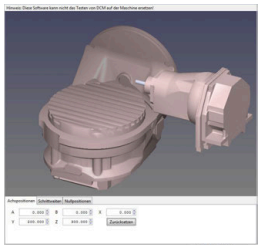
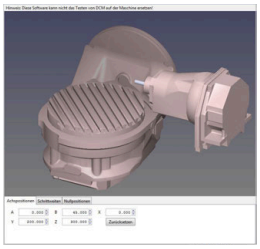
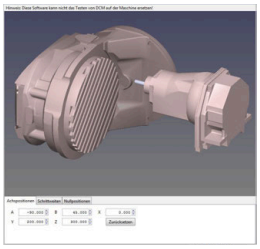
| Skjermtast | Funksjon |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0<br>> Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen |
|  | **TABLE ROT** med:<br>■ SPA **og** SPB **lik** 0<br>■ SPC **lik eller ulik** 0<br>> Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen<br>> Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet<br>**TABLE ROT** med:<br>■ **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0<br>■ SPC **lik eller ulik** 0<br>> Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt<br>> Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen |

Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

**Eksempel**

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N60 G00 B+45 R0* | Forposisjonere roteringsakse |
| N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT* | Dreie arbeidsplan |
| ... | |

| Opprinnelse | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt
- Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen SPB+20

## Dreie arbeidsplan uten roteringsakser

Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Maskinprodusenten må ta hensyn til den nøyaktige vinkelen, f.eks. et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten roteringsakser, f.eks. for å tilpasse arbeidsplanet for et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning Y:

**Eksempel**

```
N10  T 5 G17  S4500*
N20  PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

## 11.3 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 367
- Uten funksjonene **M128** eller **TCPM** kan **M116** også være aktiv for to akser samtidig.

Styringen tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). Styringen beregner da alltid matingen for denne NC-blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens NC-blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

**Funksjon**

**M116** er aktiv i arbeidsplanet. **M116** stilles tilbake med **M117**. Ved programslutt blir **M116** uansett opphevet.

**M116** er aktiv fra blokkstart.

## Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

### Standard fremgangsmåte

Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

Standard fremgangsmåte for styringen ved posisjonering av roteringsakser som har en visning som er redusert til verdier under 360°, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401). Der er det definert om styringen skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|---|---|---|
| 350° | 10° | -340° |
| 10° | 340° | +330° |

### Fremgangsmåte ved M126

Med **M126** kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | -30° |

### Funksjon

**M126** er aktiv fra blokkstart.

**M126** tilbakestilles med **M127**; ved programslutt blir **M126** uansett opphevet.

## Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

**Standard fremgangsmåte**

Styringen kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

**Eksempel:**

| | |
|---|---|
| Gjeldende vinkelverdi: | 538° |
| Programmert vinkelverdi: | 180° |
| Faktisk kjøreavstand: | -358° |

**Fremgangsmåte ved M94**

Styringen reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer **M94** verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter **M94**. Styringen reduserer da bare verdien for denne aksen.

Hvis du har angitt en kjøregrense eller en endebryter for programvare er aktiv, er **M94** uten funksjon for den tilhørende aksen.

**Eksempel: Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser**

```
N50 M94*
```

**Eksempel: Reduser den viste verdien for C-aksen**

```
N50 M94  C*
```

**Eksempel: Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien**

```
M50 G00  C+180 M94*
```

**Funksjon**

**M94** er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

**M94** er aktiv fra blokkstart.

## Utvalg av dreieakser: M138

### Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene **M128** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

### Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar styringen bare hensyn til de dreieaksene du har definert med **M138**.

Følg maskinhåndboken!

Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.

### Funksjon

**M138** er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M138** ved å programmere **M138** på nytt uten å angi dreieakser.

### Eksempel

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C.

```
N50 G00  Z+100 G40  M138 C*
```

# 12

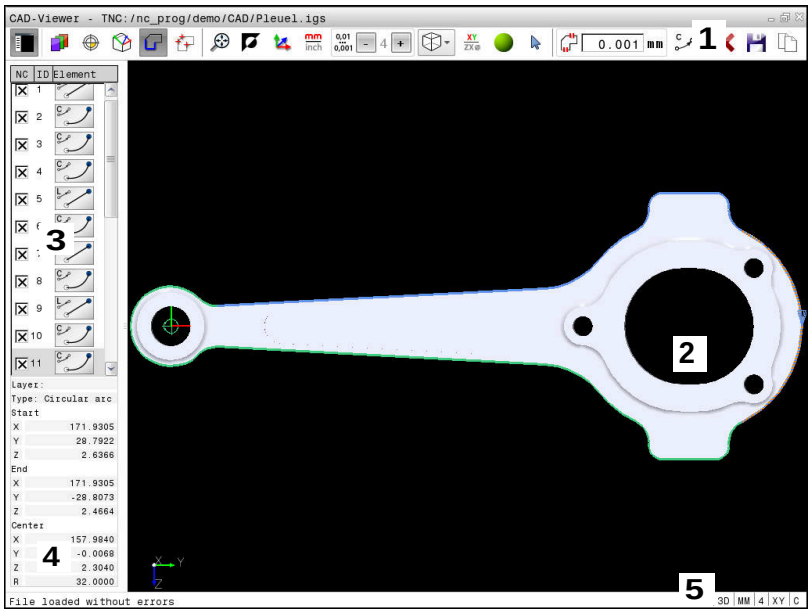
# Overføre data fra CAD-filer

## 12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer

### Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer

#### Skjermvisning

Når du åpner **CAD-Viewer**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:




1 Menyrekke
2 Grafikkvindu
3 Listevisningsvindu
4 Informasjonsvindu for elementer
5 Statusrekke

#### Filformater

Ved hjelp av **CAD-Viewer** kan du åpne standardiserte CAD-dataformater direkte på styringen.

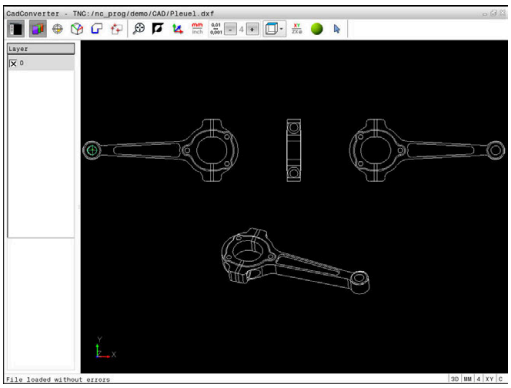
Styringen viser følgende filformater:

| Opprette | Type | Format |
|---|---|---|
| Step | .STP og .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS og .IGES | ■ Versjon 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 til 2015 |

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

### Bruk

> Hvis styringen er stilt inn på DIN/ISO, blir de ekstraherte konturene eller bearbeidingsposisjonene likevel vist som klartekstprogram **.H**.



Du kan åpne CAD-filer direkte i styringen og ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner fra disse. Du kan lagre dem som klartekstprogrammer eller som punktfiler. Klartekstprogrammer som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre HEIDENHAIN-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter styringen konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan velge filtypen i lagringsdialogboksen. Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til styringen.

> Merknader om betjening:
> - Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 91
> - 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** må du ha en mus eller en styreplate. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbeidingsposisjoner er kun mulig med en mus eller en styreplate.

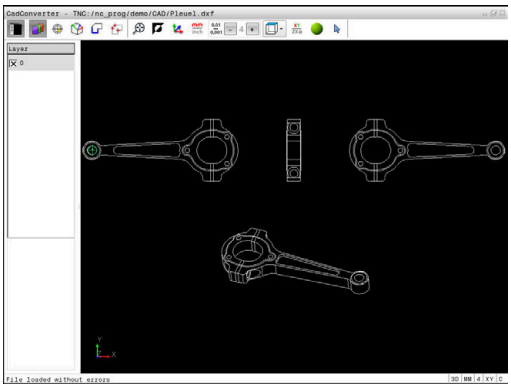
**CAD-Viewer** kjører som separat program på det tredje skrivebordet til styringen. Du kan derfor veksle frem mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og **CAD-Viewer** med tasten for veksling mellom skjermbilder. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved kopiering via bufferminnet, er det ekstra nyttig.

## Åpne CAD-fil

- Trykk på tasten **Programmering**
- Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- Skjermtastmeny for å velge hvilke filtyper som skal vises: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**
- Vise alle CAD-filer: Trykk på funksjonstasten **VIS CAD** eller **VIS ALLE**
- Velg katalogen der CAD-filen er lagret.
- Velg ønsket CAD-fil
- Ta i bruk med tasten **ENT**
- > Styringen starter **CAD-Viewer** og viser innholdet i filen på skjermen. I vinduet Listevisning viser styringen layerne (planene), og i vinduet Grafikk viser den tegningen.

## Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen.



| Ikon | Innstilling |
|---|---|
| | Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet |
| | Visning av forskjellige layers |
| | Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan |
| | Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan |
| | Velge konturen |
| | Velge boreposisjoner |
| | Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken |
| | Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit) |
| | Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge |
| mm<br>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<br>...<br>0,001 | Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som styringen oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved måleenheten **mm** og 5 desimaler ved måleenheten **inch** |
| | Veksle mellom ulike visninger av modellen f.eks. **Oppe** |
| | Velge og oppheve valg:<br>Det aktive symbolet **+** tilsvarer at tasten **Shift** er trykket, det aktive symbolet **-** tilsvarer at tasten **CTRL** er trykket og det aktive symbolet **Markør** tilsvarer musen |

Følgende ikoner viser styringen kun i bestemte moduser.

| Ikon | Innstilling |
|---|---|
| | Det sist gjennomførte trinnet blir forkastet. |
| | Modusen Konturoverføring:<br>Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm |
| C CR | Modus sirkelbuer:<br>Sirkelbuemodusen bestemmer om sirkler skal vises i C-format eller CR-format i NC-programmet, f.eks. for sylinderflateinterpolasjon. |
| | Modusen Punktoverføring:<br>Bestemmer om styringen skal vise kjøreavstanden for verktøyet i en stiplet linje når bearbeidingsposisjonene velges. |
| | Modusen Veioptimering:<br>Styringen optimerer kjørebevegelsen til verktøyet, slik at det er kortere kjørebevegelser mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger. |
| | Modus boreposisjoner:<br>Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen. |

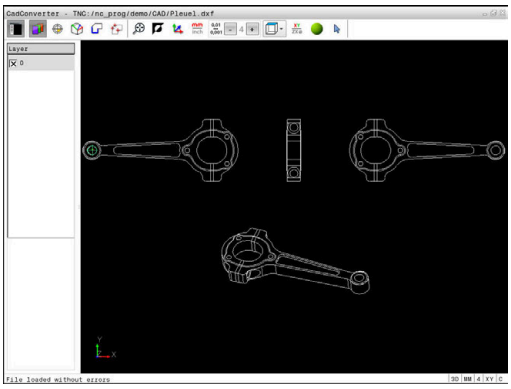
Merknader om betjening:

- Du må stille inn riktig måleenhet, da CAD-filen ikke inneholder noen informasjon om dette.
- Når du oppretter NC-programmer for eldre styringer, må du begrense oppløsningen til tre desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som **CAD-Viewer** viser i konturprogrammet.
- Styringen viser de aktive grunninnstillingene i statuslinjen på skjermen.

## Stille inn layer

CAD-filer inneholder som regel flere layer (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, dimensjoneringer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

Hvis du skjuler overflødige plan, blir grafikken mer oversiktlig og du får lettere tilgang til informasjonen du trenger.

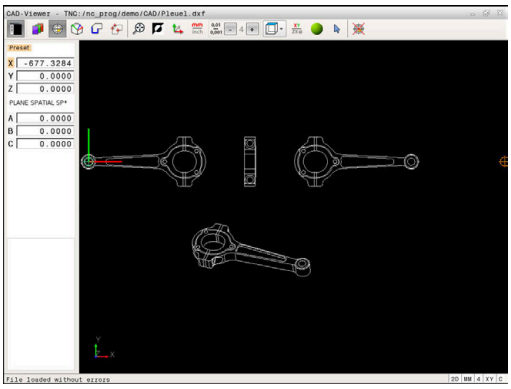


Merknader om betjening:

- CAD-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer. Styringen flytter automatisk elementene som ikke er tilordnet et layer, til det anonyme layeret.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.

- ▶ Velg modusen for å stille inn layeret.
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevisning.
- ▶ Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og skjul det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- ▶ Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og vis det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten

## Fastsette nullpunkt



Nullpunktet til tegningen i CAD-filen kan ikke alltid brukes som nullpunkt for emnet uten videre. Derfor har styringen en funksjon som gjør det mulig å sette nullpunktet for emnet på et egnet punkt ved å klikke på et element. I tillegg kan du bestemme retningen til koordinatsystemet.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- Ved startpunktet, sluttpunktet eller midten av en linje
- Ved startpunktet, sentrum eller sluttpunktet av en sirkelbue
- Ved kvadrantovergangene eller sentrum av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Merknader om betjening:

- Du kan også endre nullpunkt etter at du har valgt konturen. Styringen beregner de faktiske konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

### NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet og den valgfrie retningen lagt inn som en kommentar som begynner med **origin**

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

### Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 377

### Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- ▶ Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 377

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Sette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

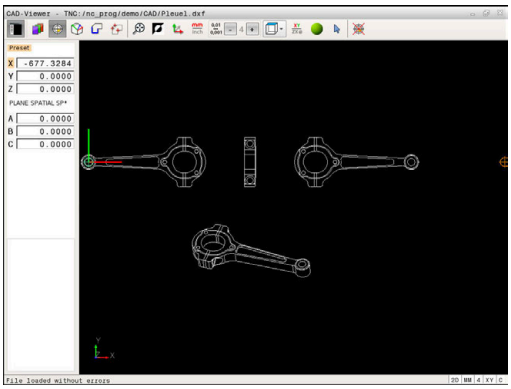
### Justere koordinatsystemet

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

### Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt og hvordan dette referansesystemet er orientert i forhold til tegningen.

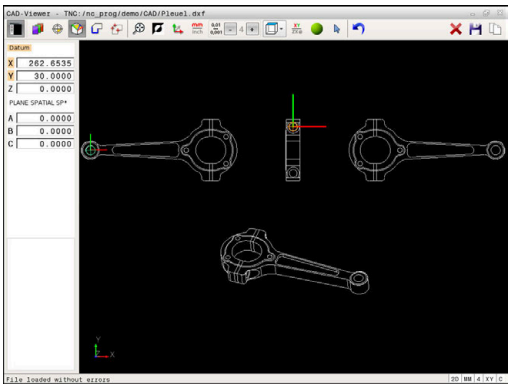


## Fastsette nullpunkt

Emnets nullpunkt ligger ikke alltid slik at du kan bearbeide hele komponenten. Styringen har derfor en funksjon som gjør det mulig å definere et nytt nullpunkt og en dreiing.

Du kan definere nullpunktet og retningen til koordinatsystemet ved de samme punktene som et nullpunkt.

**Mer informasjon:** "Fastsette nullpunkt", Side 376




### NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet lagt inn som NC-blokk eller kommentar med funksjonen **TRANS DATUM AXIS**, og dens valgfrie retning med funksjonen **PLANE SPATIAL**.

Hvis du bare fastsetter ett nullpunkt og dets retning, legger styringen funksjonene inn som NC-blokk i NC-programmet.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Hvis du i tillegg velger konturer eller punkter, legger styringen funksjonene inn som kommentarer i NC-programmet.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

### Velg nullpunkt på et enkelt element

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 381

**Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt**

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
  - > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
  - > Du kan justere koordinatsystemet ved behov. **Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 381

Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet Fastsette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet ✕.

### Justere koordinatsystemet

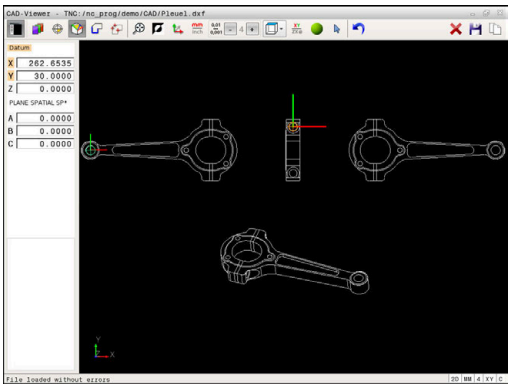
Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- > Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- > Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Justere koordinatsystemet Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene. Nullpunktet er allerede satt Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C. Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0. Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C. Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

### Elementinformasjon

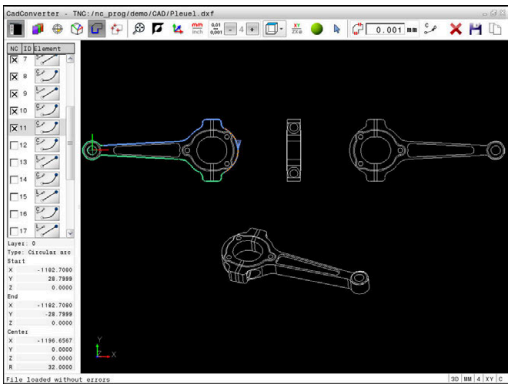
I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



## Velge og lagre kontur

Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.
- Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.



Følgende elementer kan velges som kontur:

- Line segment (linje)
- Circle (hel sirkel)
- Circular arc (delsirkel)
- Polyline (polylinje)

Ved ønskede kurver, som f.eks. spline og ellipse, kan du velge sluttpunktene og midtpunktene. Disse kan også velges som en del av konturen, og omdannes til polylinjer ved eksporten.

**Elementinformasjon**

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

- **Layer**: viser i hvilket plan du befinner deg
- **Type**: viser hvilket element det dreier seg om, f.eks. linje
- **Koordinater**: viser startpunkt og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius

- Velg modusen for å velge konturen
> Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur.
- Slik velger du et konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
> Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- Du kan endre rotasjonsretningen ved å plassere musepekeren på den andre siden av sentrumet til et element
- Velg elementet med den venstre musetasten.
> Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
> Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet
> Styringen viser alle konturelementene som er valgt, i listevisningsvinduet. Styringen viser elementer som fortsatt er merket med grønt, uten merke i kolonnen **NC**. Styringen lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet.
- Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i listevisningsvinduet i konturprogrammet
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede.

- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.

- Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til styringen for å kunne legge til konturen i et klartekstprogram

- Alternativt kan du lagre valgte konturelementer i et klartekstprogram
> Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.

- Bekreft inntastingen
> Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.

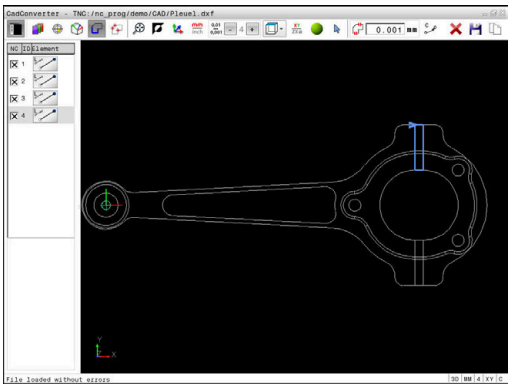
- Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på ikonet for oppheving av valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere

Merknader om betjening:

- Styringen inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele CAD-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.
- Styringen lagrer bare de elementene som er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsvinduet.

**Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer**

Slik endrer du konturelementer:



- ▶ Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- ▶ Velg startpunkt: Velg et element eller skjæringspunktet mellom to elementer (ved hjelp av ikonet **+**)
- ▶ Velg neste konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- ▶ Når du velger elementet, viser styringen det valgte konturelementet i blått.
- > Hvis elementene ikke kan kobles sammen, viser styringen det valgte elementet i grått.
- > Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- ▶ Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet.

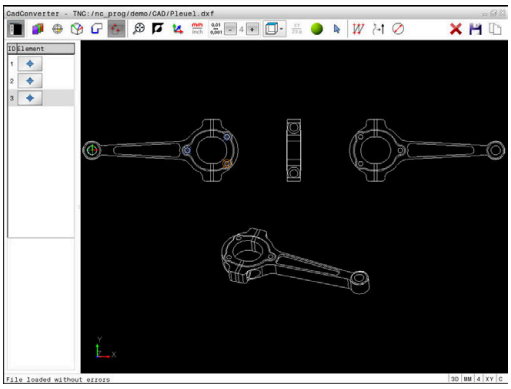
Merknader om betjening:

- Du velger rotasjonsretningen til konturen med det første konturelementet.
- Når konturelementet er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

## Velge og lagre bearbeidingsposisjoner

Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 373



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk.
  **Mer informasjon:** "Enkeltvalg", Side 386
- Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i det området.
  **Mer informasjon:** "Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde", Side 387
- Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon: Trykk på ikonet, og så viser styringen alle tilgjengelige boringsdiametere.
  **Mer informasjon:** "Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon", Side 388

### Velg en filtype

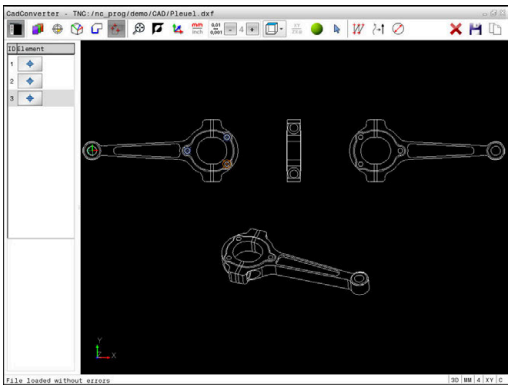
Du kan velge følgende feiltyper:

- Punkttabell (**.PNT**)
- Klartekstprogram (**.H**)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Dette NC-programmet kan du også overføre til gamle HEIDENHAIN-styringer og kjøre det der.

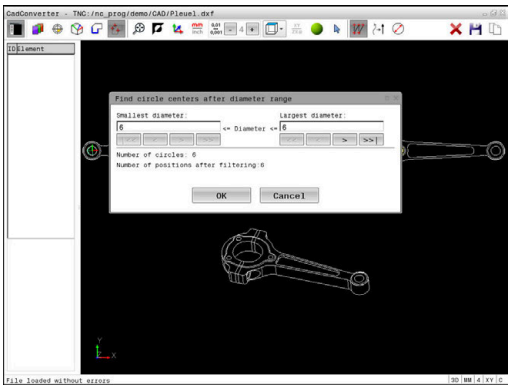
Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

### Enkeltvalg



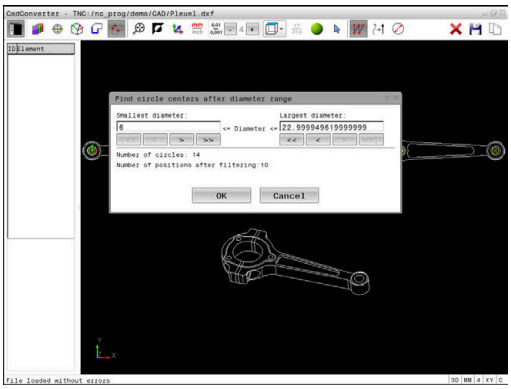
- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du en bearbeidingsposisjon: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser elementet i oransje.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges, på elementet.
- ▶ Hvis du klikker på en sirkel, overtar styringen sirkelsentrumet direkte som bearbeidingsposisjon.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges.
- > Styringen overfører den valgte posisjonen til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

### Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde




- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du bearbeidingsposisjoner: Trykk på Shift-tasten, og merk et område med venstre musetast.
- > Styringen overtar alle hele sirkler som befinner seg fullstendig i området, som boreposisjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- ▶ Angi filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  **Mer informasjon:** "Filterinnstillinger", Side 389
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du velge alle elementer ved å merke et område på nytt og i tillegg holde nede CTRL-tasten.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

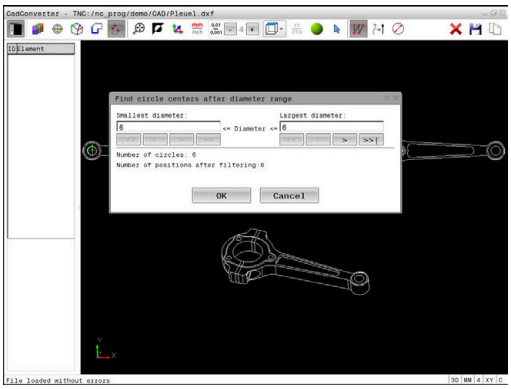
### Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon

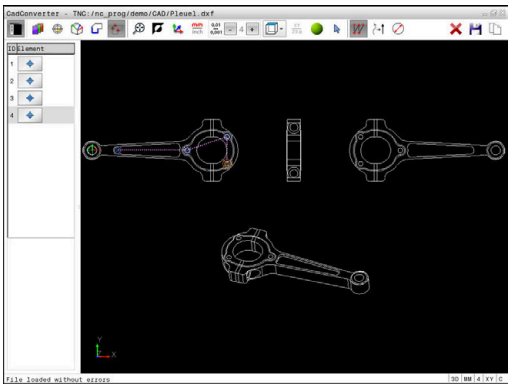



- Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjoner.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- Velg ikon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.
- Angi eventuelt filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.
  **Mer informasjon:** "Filterinnstillinger", Side 389
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.
- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere

### Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser styringen et overlappingsvindu der den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn diameteren slik at du kan overføre de valgte borediametere.




**Følgende knapper er tilgjengelig:**

| Ikon | Filterinnstilling, minste diameter |
|---|---|
| ¦<< | Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling) |
| < | Vis den nest minste diameteren som er funnet. |
| > | Vis den nest største diameteren som er funnet. |
| >> | Vis største diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren. |

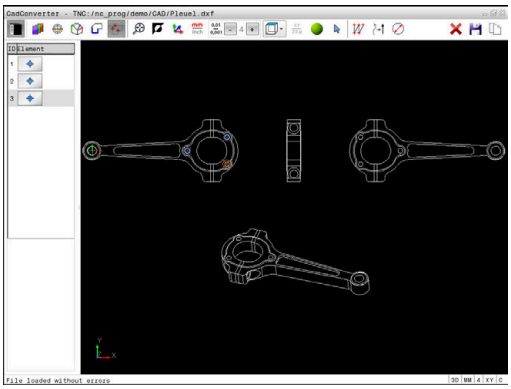
| Ikon | Filterinnstilling for største diameter |
|---|---|
| << | Vis minste diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren. |
| < | Vis den nest minste diameteren som er funnet. |
| > | Vis den nest største diameteren som er funnet. |
| >>¦ | Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling) |

Du kan vise verktøybanen ved hjelp av ikonet **VIS VERKTØYBANE**.

**Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 373

### Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen koordinatene til bearbeidingsposisjonen som du valgte sist med et museklikk i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.



Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- ▶ Når du skal dreie den viste modellen tredimensjonalt, holder du nede den høyre musetasten og beveger på musen.
- ▶ Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen.
- ▶ Når du skal zoome inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området.
- > Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- ▶ Når du skal forstørre og forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.
- ▶ Når du skal gå tilbake til standardvisningen, trykker du på Shift-tasten og dobbeltklikker samtidig med den høyre musetasten. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret

# 13

# Tabeller og oversikter

## 13.1 Systemdata

### Liste over D18-funksjoner

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.

> De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Under finner du en fullstendig liste over **D18**-funksjoner. Avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Programinformasjon** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Nummer på den aktive bearbeidingssyklusen |
| | | 6 | - | Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen<br>–1 = ingen |
| | | 7 | - | Type oppkallende NC-program:<br>–1 = ingen<br>0 = synlig NC-program<br>1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig<br>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)?<br>0 = nei, 1 = ja<br>Funksjonen løser opp relative filbaner. |
| | | 111 | QS-parame-ternr. | Finnes det en katalog med navnet QS(IDX)?<br>0 = nei, 1 = ja<br>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.<br>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.<br>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.<br>Verdi = 0: Feilen fungerer normalt. |
| **Maskinstatus** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Aktivt verktøynummer |
| | | 2 | - | Forberedt verktøynummer |
| | | 3 | - | Aktiv verktøyakse<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Programmert spindelturtall |
| | | 5 | - | Aktiv spindeltilstand<br>-1 = spindeltilstand udefinert<br>0 = M3 aktiv<br>1 = M4 aktiv<br>2 = M5 etter M3 aktiv<br>3 = M5 etter M4 aktiv |
| | | 7 | - | Aktivt girtrinn |
| | | 8 | - | Aktiv kjølemiddeltilstand<br>0 = av, 1 = på |
| | | 9 | - | Aktiv mating |
| | | 10 | - | Indeks på forberedt verktøy |
| | | 11 | - | Indeks på aktivt verktøy |
| | | 14 | - | Nummer på den aktive spindelen |
| | | 20 | - | Programmert skjærehastighet i dreiemodus |
| | | 21 | - | Spindelmodus i dreiemodus:<br>0 = konst. turtall<br>1 = konst. skjærehast. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 22 | - | Kjølevæsketilstand M7:<br>0= inaktiv, 1 = aktiv |
| | | 23 | - | Kjølevæsketilstand M8:<br>0= inaktiv, 1 = aktiv |
| **Kanaldata** | | | | |
| | 25 | 1 | - | Kanalnummer |
| **Syklusparameter** | | | | |
| | 30 | 1 | - | Sikkerhetsavstand |
| | | 2 | - | Boredybde/fresedybde |
| | | 3 | - | Matedybde |
| | | 4 | - | Mating for matedybde |
| | | 5 | - | Første sidelengde ved lomme |
| | | 6 | - | Andre sidelengde ved lomme |
| | | 7 | - | Første sidelengde ved not |
| | | 8 | - | Andre sidelengde ved not |
| | | 9 | - | Radius for rund lomme |
| | | 10 | - | Mating fresing |
| | | 11 | - | Roteringsretning for fresebanen |
| | | 12 | - | Forsinkelse |
| | | 13 | - | Gjengestigning syklus 17 og 18 |
| | | 14 | - | Toleranse finkutt |
| | | 15 | - | Utfresingsvinkel |
| | | 21 | - | Probevinkel |
| | | 22 | - | Probeområde |
| | | 23 | - | Probemating |
| | | 49 | - | HSC-modus (syklus 32 Toleranse) |
| | | 50 | - | Toleranse roteringsakser (syklus 32 Toleran-se) |
| | | 52 | Q-parameter-nummer | Typen overføringsparameter ved brukersykluser:<br>–1: Syklusparameter ikke programmert i CYCL DEF<br>0: Syklusparameter numerisk programmert i CYCL DEF (Q-parameter)<br>1: Syklusparameter programmert som streng i CYCL DEF (Q-parameter) |
| | | 60 | - | Sikker høyde (probesyklus 30 til 33) |
| | | 61 | - | Kontrollere (probesyklus 30 til 33) |
| | | 62 | - | Skjæreoppmåling (probesyklus 30 til 33) |
| | | 63 | - | Q-parameternummer for resultatet (probesyk-lus 30 til 33) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 64 | - | Q-parametertype for resultatet (probesyklus 30 til 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Multiplikator for mating (syklus 17 og 18) |
| **Modal tilstand** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Toleranse:<br>0 = absolutt (G90)<br>1 = inkrementell (G91) |
| **Data for SQL-tabeller** | | | | |
| | 40 | 1 | - | Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste resultatkoden var 1 (= feil), blir feilkoden overført som returverdi. |
| **Data fra verktøytabell** | | | | |
| | 50 | 1 | Verktøynr. | Verktøylengde L |
| | | 2 | Verktøynr. | Verktøyradius R |
| | | 3 | Verktøynr. | Verktøyradius R2 |
| | | 4 | Verktøynr. | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 7 | Verktøynr. | Verktøy sperret TL<br>0 = ikke sperret, 1 = sperret |
| | | 8 | Verktøynr. | Nummer på søsterverktøy RT |
| | | 9 | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME1 |
| | | 10 | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME2 |
| | | 11 | Verktøynr. | Aktuell levetid CUR.TIME |
| | | 12 | Verktøynr. | PLS-status |
| | | 13 | Verktøynr. | Maksimal skjærelengde LCUTS |
| | | 14 | Verktøynr. | Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE |
| | | 15 | Verktøynr. | TT: Antall skjær CUT |
| | | 16 | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse lengde LTOL |
| | | 17 | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse radius RTOL |
| | | 18 | Verktøynr. | TT: rotasjonsretning DIRECT<br>0 = positiv, –1 = negativ |
| | | 19 | Verktøynr. | TT: forskyvning plan R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | Verktøynr. | TT: Forskyvning lengde L-OFFS |
| | | 21 | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK |
| | | 22 | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse radius RBREAK |
| | | 28 | Verktøynr. | Maksimalt turtall NMAX |
| | | 32 | Verktøynr. | Spissvinkel TANGLE |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 34 | Verktøynr. | Løfting tillatt LIFTOFF<br>(0 = nei, 1 = ja) |
| | | 35 | Verktøynr. | Slitasjetoleransradius R2TOL |
| | | 36 | Verktøynr. | Verktøytype TYPE<br>(fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21) |
| | | 37 | Verktøynr. | Tilhørende linje i touch-probe-tabellen |
| | | 38 | Verktøynr. | Tidsstempel for siste bruk |
| | | 40 | Verktøynr. | Stigning for gjengesykluser |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Data fra plasstabell** | | | | |
| | 51 | 1 | Plassnummer | Verktøynummer |
| | | 2 | Plassnummer | 0 = ikke noe spesialverktøy<br>1 = spesialverktøy |
| | | 3 | Plassnummer | 0 = ingen fast plass<br>1 = fast plass |
| | | 4 | Plassnummer | 0 = ingen sperret plass<br>1 = sperret plass |
| | | 5 | Plassnummer | PLS-status |
| **Beregne verktøyplass** | | | | |
| | 52 | 1 | Verktøynr. | Plassnummer |
| | | 2 | Verktøynr. | Verktøymagasinnummer |
| **Verktøydata for T- og S-strober** | | | | |
| | 57 | 1 | T-kode | Verktøynummer<br>IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy) |
| | | 2 | T-kode | Verktøyindeks<br>IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy) |
| | | 5 | - | Spindelturtall<br>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<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W |
| | | 3 | - | Spindelturtall S |
| | | 4 | - | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | - | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | - | Automatisk TOOL CALL<br>0 = ja, 1 = nei |
| | | 7 | - | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 8 | - | Verktøyindeks |
| | | 9 | - | Aktiv mating |
| | | 10 | - | Skjærehastighet i [mm/min] |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier programmert i TOOL DEF** | | | | |
| | 61 | 0 | Verktøynr. | Lese nummeret på verktøyskiftesekvensen:<br>0 = verktøy allerede i spindel,<br>1 = skifte mellom eksterne verktøy,<br>2 = skifte fra internt til eksternt verktøy,<br>3 =skifte fra spesialverktøy til eksternt verktøy,<br>4 = skifte til eksternt verktøy,<br>5 = skifte fra eksternt til internt verktøy,<br>6 = skifte fra internt til internt verktøy,<br>7 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy,<br>8 = skifte til internt verktøy,<br>9 = skifte fra eksternt verktøy til spesialverk-tøy,<br>10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy,<br>11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverk-tøy,<br>12 = skifte til spesialverktøy,<br>13 = skifte ut eksternt verktøy,<br>14 = skifte ut internt verktøy,<br>15 = skifte ut spesialverktøy |
| | | 1 | - | Verktøynummer T |
| | | 2 | - | Lengde |
| | | 3 | - | Radius |
| | | 4 | - | Indeks |
| | | 5 | - | Verktøydata programmert i TOOL DEF<br>1 = ja, 0 = nei |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier fra LAC og VSC** | | | | |
| | 71 | 0 | 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).<br>Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført.<br>Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9<br>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).<br>Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført.<br>Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9<br>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.<br>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.<br>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 toleranse og toleranse fra TOOL CALL | Aktiv lengde |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL | Avrundingsradius R2 |
| | | 6 | Verktøynr. | Verktøylengde<br>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:<br>akse X, Y, Z og U, V, W |
| | | 4 | Akse | Aktiv skalering<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | Rotasjonsakse | 3D-ROT<br>Indeks: 1–3 (A, B, C) |
| | | 6 | - | Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for programkjøring<br>0 = ikke aktiv<br>–1 = aktiv |
| | | 7 | - | Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi<br>0 = ikke aktiv<br>–1 = aktiv |
| | | 8 | QL-parame-ternr. | Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem.<br>Projiserer vinkelen som er lagret i QL-parame-teren, fra inndata-koordinatsystemet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Aktivt koordinatsystem** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = inndatasystem (standard)<br>2 = REF-system<br>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.<br>Indeks: 1–3 (rotA, rotB, rotC) |
| **Aktiv nullpunktforskyvning** | | | | |
| | 220 | 2 | Akse | Aktuell nullpunktforskyvning i [mm]<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Akse | Les differanse mellom referanse- og nullpunkt.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | Akse | Les.<br>Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,... ) |
| **Arbeidsområde** | | | | |
| | 230 | 2 | Akse | Negativ programvare-endebryter<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Akse | Positiv programvare-endebryter<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | - | Programvare-endebryter på eller av:<br>0 = på, 1 = av<br>For Modulo-akser må øvre og nedre grense eller ingen grense være angitt. |
| **Lese nominell posisjon i REF-systemet** | | | | |
| | 240 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i REF-system |
| **Lese nominell posisjon i REF-systemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)** | | | | |
| | 241 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i REF-system |
| **Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet** | | | | |
| | 270 | 1 | Akse | Gjeldende nom. posisjon i inndatasystemet<br>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.<br>Indeks: 1–9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)** | | | | |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | 271 | 1 | Akse | Aktuell nominell posisjon i inndatasystemet |
| **Lese informasjon for M128** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 aktiv:<br>–1 = ja, 0 = nei |
| | | 3 | - | Status til TCPM etter Q-nr.:<br>Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja<br>Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT<br>Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR<br>Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT |
| **Maskinkinematikk** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: temperaturkompensasjon ikke aktiv<br>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<br>–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).<br>0 = operasjon vellykket |
| | | 2 | 0 | Er funksjonen FACING HEAD POS aktiv?<br>1 = ja, 0 = nei |
| | | 4 | Rundakse | Lese om den angitte rundaksen er delaktig i den kinematiske beregningen.<br>1 = ja, 0 = nei<br>(En rundakse kan utelukkes fra den kinema-tiske beregningen ved hjelp av M138.)<br>Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C) |
| | | 6 | Akse | Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunn-leggende koordinatsystemet B-CS via vinkel-hode<br>Indeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 7 | Akse | Vinkelhode: Retningsvektor i det grunnleg-gende koordinatsystemet B-CS<br>Indeks: 1, 2, 3 ( X, Y, Z ) |
| | | 10 | Akse | Beregn programmerbare akser. Beregn den tilhørende akse-ID-en (indeks fra CfgAxis/axisList) for den angitte indeksen for aksen.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 11 | Akse-ID | Beregn programmerbare akser. Beregn indek-sen for aksen (X = 1, Y = 2, ...) for den angitte akse-ID-en.<br>Indeks: akse-ID (indeks fra CfgAxis/axisList) |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **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)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>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)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>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)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm |
| | | 3 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅ t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅ t:mm |
| | | 4 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID … | Systemdata-nummer NR … | Indeks IDX … | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm |
| | | 6 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | 7 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅ-MM-DD t:mm |
| | | 8 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: DD.MM.ÅÅÅÅ |
| | | 9 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅÅÅ |
| | | 10 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: D.MM.ÅÅ |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: D.MM.ÅÅ |
| | | 11 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD |

| 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)<br>Format: ÅÅÅÅ-MM-DD |
| | | 12 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: ÅÅ-MM-DD |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: ÅÅ-MM-DD |
| | | 13 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: tt:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: tt:mm:ss |
| | | 14 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: t:mm:ss |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>Format: t:mm:ss |
| | | 15 | 0 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid)<br>Format: t:mm |
| | | | 1 | Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning)<br>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<br>1 = ønsket GPS-innstilling aktiv |
| **Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand enkeltvis** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = ingen GPS-innstilling aktiv<br>1 = ønsket GPS-innstilling aktiv |
| | | 1 | - | GPS: grunnrotering<br>0 = av, 1 = på |
| | | 3 | Akse | GPS: speiling<br>0 = av, 1 = på<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: forskyvning i modifisert emnesystem<br>0 = av, 1 = på |
| | | 5 | - | GPS: dreiing i inndatasystem<br>0 = av, 1 = på |
| | | 6 | - | GPS: matefaktor<br>0 = av, 1 = på |
| | | 8 | - | GPS: håndrattoverlagring<br>0 = av, 1 = på |
| | | 10 | - | GPS: virtuell verktøyakse VT<br>0 = av, 1 = på |
| | | 15 | - | GPS: valg av koordinatsystemet for håndratt<br>0 = maskinkoordinatsystem M-CS<br>1 = emnekoordinatsystem W-CS<br>2 = modifisert emnekoordinatsystem mW-CS<br>3 = koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: forskyvning i emnesystemet<br>0 = av, 1 = på |
| | | 17 | - | GPS: akseforskyvning<br>0 = av, 1 = på |
| **Globale programinnstillinger GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: vinkel for grunnrotering |
| | | 3 | Akse | GPS: speiling<br>0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | Akse | GPS: forskyvning i modifisert emnekoordinat-system mW-CS<br>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<br>Maksimum av verdien<br>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<br>Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT) |
| | | 16 | Akse | GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W-CS<br>Indeks: 1–3 (X, Y, Z) |
| | | 17 | Akse | GPS: akseforskyvning<br>Indeks: 4–6 (A, B, C) |
| **Koblende touch-probe TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Touch-probe-type:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>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:<br>FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Maks. måleområde |
| | | | 2 | Sikkerhetsavstand |
| | | 57 | 1 | Spindelorientering mulig<br>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).<br>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).<br>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.<br>Korrigering: bare senterforskyvning |
| | | 5 | Akse | Akseverdier, ikke korrigert |
| | | 6 | Koordi-nat/akse | Lese ut måleresultatene som koordina-ter/akseverdier i inndatasystemet for probe-prosesser.<br>Korrigering: bare lengde |
| | | 10 | - | Spindelorientering |
| | | 11 | - | Feilstatus for probeprosessen:<br>0: Probeprosess vellykket<br>–1: Probepunkt ikke nådd<br>–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:<br>Sikker høyde programmert:<br>0 = nei, 1 = ja<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 6 | Akse | Verktøyorientert bearbeiding:<br>Sikker høyde<br>Verdien er ugyldig hvis ID510 NR5 med tilsvarende IDX leverer verdien 0.<br>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?<br>0 = emneorientert<br>1 = verktøyorientert |
| | | 21 | - | Automatisk fortsettelse etter NC-feil:<br>0 = sperret<br>1 = aktiv<br>10 = avbryte fortsettelse<br>11 = fortsette med den linjen i palettabellen som skulle bli utført som neste hvis NC-feilen ikke hadde oppstått<br>12 = fortsette med den linjen i palettabellen der NC-feilen har oppstått<br>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**)<br>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<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>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<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>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.<br>1 = alternativet er aktivert<br>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.<br>–1 = ingen FCL valgt<br><Nr.> = valgt FCL |
| | | 2 | - | Lese serienummeret til SIK<br>-1 = ingen gyldig SIK i systemet |
| | | 10 | - | Beregne styringstype:<br>0 = iTNC 530<br>1 = NCK-basert styring (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Teller** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Planlagte emner.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| | | 2 | - | Allerede produserte emner.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| | | 12 | - | Emner som fortsatt skal produseres.<br>I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0. |
| **Lese og skrive data for det gjeldende verktøyet** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Verktøylengde L |
| | | 2 | - | Verktøyradius R |
| | | 3 | - | Verktøyradius R2 |
| | | 4 | - | Toleranse verktøylengde DL |
| | | 5 | - | Toleranse verktøyradius DR |
| | | 6 | - | Toleranse verktøyradius DR2 |
| | | 7 | - | Verktøy sperret TL<br>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 |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 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<br>0 = positiv, –1 = negativ |
| | | 19 | - | TT: forskyvning plan R-OFFS<br>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<br>(0 = nei, 1 = ja) |
| | | 35 | - | Slitasjetoleransradius R2TOL |
| | | 36 | - | Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ...<br>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 |

| 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:<br>Resultat –2: Ingen test mulig, funksjonen er slått av i konfigurasjonen<br>Resultat –1: Ingen test mulig, verktøyinnsats-fil mangler<br>Resultat 0: OK, alle verktøy tilgjengelig<br>Resultat 1: Test ikke OK |
| | | 2 | Linje | Kontroller tilgjengeligheten til verktøyene som trengs i paletten fra linje IDX i den aktuelle palettabellen.<br>–3 = I linje IDX er det ikke definert noen palett eller funksjonen ble kalt opp utenfor palettbearbeidingen<br>–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.)<br>Frigi løfting til verdien som er definert i CfgLiftOff:<br>0 = sperre løfting<br>1 = frigi løfting |
| **Touch-probe-sykluser og koordinattransformasjoner** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Fremkjøringsmåte:<br>0 = standard fremgangsmåte,<br>1 = kjøre til probeposisjon uten korrigering. Effektiv radius, sikkerhetsavstand null |
| | | 2 | 16 | Maskindriftsmodus automatisk/manuell |
| | | 4 | - | 0 = nål har ikke utslag<br>1 = nål har utslag |
| | | 6 | - | Bord-touch-probe TT aktiv?<br>1 = ja<br>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.<br>–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,<br>1 = overta kontrollen over kanalspindelen |
| | | | 1 | 0 = overføre kontrollen over verktøyspindelen til PLS,<br>1 = overta kontrollen over verktøyspindelen |
| | | 19 | - | Undertrykke probebevegelser i sykluser:<br>0 = bevegelse blir undertrykt (parame-ter CfgMachineSimul/simMode er ikke lik FullOperation eller driftsmodus **Programtest** er aktiv)<br>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<br>1 = ja, 0 = nei |
| | | 11 | - | Mid-program-oppstart – informasjon for blokksøk:<br>0 = NC-program uten mid-program-oppstart startet<br>1 = Iniprog-systemsyklus før blokksøk blir utført<br>2 = Blokksøk pågår<br>3 = Funksjoner blir sporet<br>–1 = Iniprog-syklus før blokksøk ble avbrutt<br>–2 = Avbrudd under blokksøk<br>–3 = Avbrudd av mid-program-oppstart etter søkefasen, før eller under sporing av funksjo-ner<br>–99 = implisitt Cancel |
| | | 12 | - | Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CANCEL-makroen:<br>0 = ikke noe avbrudd<br>1 = avbrudd på grunn av feil eller nødstopp<br>2 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp i blokksentrum<br>3 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp ved blokkgrense |
| | | 14 | - | Nummer på siste FN14-feil |
| | | 16 | - | Ekte utførelse aktiv?<br>1 = utførelse,<br>0 = simulering |
| | | 17 | - | 2D-programmeringsgrafikk aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| | | 18 | - | Føre med programmeringsgrafikk (funksjons-tast **AUTOM. TEGNING**) aktiv?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| | | 20 | - | Informasjon for frese-/dreiebearbeiding:<br>0 = frese (etter **FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = dreie (etter **FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra dreiemodus til fresemodus<br>11 = utførelse av operasjonene for overgan-gen fra fresemodus til dreiemodus |
| | | 30 | - | Interpolering av flere akser tillatt?<br>0 = nei (f.eks. ved banestyring)<br>1 = ja |
| | | 31 | - | R+/R– i MDI-modus mulig / tillatt?<br>0 = nei<br>1 = ja |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 32 | 0 | Syklusoppkalling mulig / tillatt?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | | Syklusnum-mer | Enkeltsykluser er frigitt:<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 40 | - | Kopiere tabeller i BA **Programtest**?<br>Verdi 1 blir angitt ved programvalg og når funksjonstasten **RESET+START** blir bekreftet. Systemsyklusen **iniprog.h** kopierer så tabel-lene og stiller tilbake systemdatoen.<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 101 | - | M101 aktiv (synlig tilstand)?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| | | 136 | - | M136 aktiv?<br>0 = nei<br>1 = ja |
| **Aktiver delfil for maskinparameter** | | | | |
| | 1020 | 13 | QS-parame-ternr. | Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet?<br>1 = ja<br>0 = nei |
| **Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Vise feilmelding **Spindel dreies ikke**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = nei, 1 = ja |
| | | | - | Vise feilmelding **Kontroller fortegnsdybde**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = nei, 1 = ja |
| **Skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid** | | | | |
| | 2000 | 10 | Flaggnr. | PLS-flagg<br>Generelle merknader for NR10 til NR80: Funksjonene blir utført synkront med sannti-den, dvs. funksjonen blir først utført når utførelsen har nådd det tilsvarende stedet. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommando-ene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2000 og synkronisere utførelsen med sanntiden ved hjelp av **FN20: WAIT FOR SYNC**. |
| | | 20 | Inndatanr. | PLS-inndata |
| | | 30 | Utdatanr. | PLS-utdata |
| | | 40 | Tellernr. | PLS-teller |
| | | 50 | Tidsurnr. | PLS-tidsur |
| | | 60 | Byte-nr. | PLS-byte |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| | | 70 | Ordnr. | PLS-ord |
| | | 80 | Dobbeltordnr. | PLS-dobbeltord |
| **Ikke skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | se ID2000 | Som ID2000 NR10 til NR80, men ikke synkront med sanntiden. Funksjonen blir utført i forhåndsregning.<br>HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommandoene **WRITE TO PLC** hhv. **READ FROM PLC** i stedet for ID2001. |
| **Bittest** | | | | |
| | 2300 | Number | Bitnummer | Funksjonen kontroller om en bit er satt til et tall. Tallet som skal kontrolleres, blir overført som NR, og den etterspurte biten som IDX, hvor IDX0 betegner biten med lavest verdi. For å kalle opp funksjonen for store tall må NR overføres som Q-parameter.<br>0 = bit ikke angitt<br>1 = bit angitt |
| **Lese programinformasjon (systemstreng)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palettprogrammet. |
| | | 2 | - | Bane for NC-program som er synlig i blokkvis-ningen. |
| | | 3 | - | Bane for syklus valgt med **SEL CYCLE** eller **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, hhv. bane for den aktuelt valgte syklusen. |
| | | 10 | - | Bane for program valgt med **SEL PGM „...“**. |
| **Lese kanaldata (systemstreng)** | | | | |
| | 10025 | 1 | - | Navnet til bearbeidingskanalen (Key) |
| **Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)** | | | | |
| | 10040 | 1 | - | Symbolsk navn på forhåndsinnstillingstabel-len. |
| | | 2 | - | Symbolsk navn på nullpunkttabellen. |
| | | 3 | - | Symbolsk navn på palett-nullpunkttabellen. |
| | | 10 | - | Symbolsk navn på verktøytabellen. |
| | | 11 | - | Symbolsk navn på plasstabell. |
| | | 12 | - | Symbolsk navn på dreieverktøytabellen. |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Verdier programmert under verktøyoppkalling (systemstreng)** | | | | |
| | 10060 | 1 | - | Verktøynavn |
| **Lese maskinkinematikk (systemstreng)** | | | | |
| | 10290 | 10 | - | Symbolsk navn på maskinkinematikken som er programmert med **FUNCTIONMODE MILL** hhv. **FUNCTION MODE TURN** fra Chann-els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite-Models. |
| **Kjøreområdeveksling (systemstreng)** | | | | |
| | 10300 | 1 | - | Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreområdet |
| **Lese gjeldende systemtid (systemstreng)** | | | | |
| | 10321 | 1 - 16 | - | 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss<br>2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm<br>3: DD.MM.YY hh:mm<br>4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss<br>5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm<br>7: YY-MM-DD hh:mm<br>8 og 9: DD.MM.YYYY<br>10: DD.MM.YY<br>11: YYYY-MM-DD<br>12: YY-MM-DD<br>13 og 14: hh:mm:ss<br>15: hh:mm<br>Med **DAT** i **SYSSTR(...)** kan det alternativ angis en systemtid i sekunder som skal brukes til formateringen. |
| **Lese dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Type touch-probe TS fra kolonnen TYPE i touch-probe-tabellen (**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | Type bord-touch-probe TT fra CfgTT/type. |
| | | 73 | - | Nøkkelnavn for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT** |
| **Lese og skrive dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)** | | | | |
| | 10350 | 74 | - | Serienummer for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT** |
| **Lese data for palettbearbeiding (systemstreng)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Navnet på paletten |
| | | 2 | - | Bane for palettabellen som er valgt |
| **Lese versjonsidentifikator for NC-programvare (systemstreng)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | Strengen tilsvarer formatet til den viste versjonsidentifikatoren, altså f.eks. **340590 09** eller **817601 05 SP1**. |
| **Informasjon for ubalansesyklus (systemstreng)** | | | | |
| | 10855 | 1 | - | Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken |

| Gruppe-navn | Gruppenum-mer-ID ... | Systemdata-nummer NR ... | Indeks IDX ... | Beskrivelse |
|---|---|---|---|---|
| **Lese data for gjeldende verktøy (systemstreng)** | | | | |
| | 10950 | 1 | - | Navnet på det gjeldende verktøyet |
| | | 2 | - | Oppføring i DOC-kolonnen for det aktive verktøyet |
| | | 3 | - | AFC-reguleringsinnstilling |
| | | 4 | - | Verktøybærerkinematikk |
| | | 5 | - | Oppføring fra kolonnen DR2TABLE – filnavn for korrekturverditabellen for 3D-ToolComp |

## Sammenligning: D18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du D18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 320.

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:<br>0=nei, 1=ja | 2) |
| 13 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen over opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 14 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen under opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 15 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| 16 | Plassnr. | Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt: 0=nei, 1=ja | 2) |
| **ID 56 Filinformasjon** | | | |
| 1 | - | Antall linjer i verktøytabellen | |
| 2 | - | Antall linjer i den aktive nullpunkttabellen | |
| 3 | Forhåndsinn-stilte | Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunkttabellen | |
| 4 | - | Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN26: TABOPEN | |
| **ID 214 Gjeldende konturdata** | | | |
| 1 | - | Konturovergangsmodus | |
| 2 | - | maks. lineariseringsfeil | |
| 3 | - | Modus for M112 | |
| 4 | - | Tegnmodus | |
| 5 | - | Modus for M124 | 1) |
| 6 | - | Spesifikasjon for konturlommebearbeiding | |
| 7 | - | Filtergrad for reguleringskrets | |
| 8 | - | Toleranse programmert via syklus 32 eller MP 1096 | ID 30 nr. 48 |
| **ID 240 Nom. posisjon i REF-system** | | | |
| 8 | - | Faktisk posisjon i REF-system | |
| **ID 280 Informasjon om M128** | | | |
| 2 | - | Mating, programmert med M128 | ID 280 Nr. 3 |
| **ID 290 Veksle kinematikk** | | | |
| 1 | - | Linje i den aktive kinematikktabellen | SYSSTRING 10290 |
| 2 | Bit-nr. | Forespørsel om biter i MP7500 | Cfgread |
| 3 | - | Status kollisjonsovervåkning gammel | Kan slås av og på i NC-program-met |

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| 4 | - | Status kollisjonsovervåkning ny | Kan slås av og på i NC-programmet |
| **ID 310 Modifikasjoner av geometrisk atferd** | | | |
| 116 | - | M116: -1=på, 0=av | |
| 126 | - | M126: -1=på, 0=av | |
| **ID 350 Data fra touch-probe** | | | |
| 10 | - | TS: touch-probe akse | ID 20 Nr. 3 |
| 11 | - | TS: Aktiv kuleradius | ID 350 NR 52 |
| 12 | - | TS: Effektiv lengde | ID 350 NR 51 |
| 13 | - | TS: Radius innstillingsring | |
| 14 | 1/2 | TS: Senterforskyvn. hovedakse/hjelpeakse | ID 350 NR 53 |
| 15 | - | TS: Retning på senterforskyvning i forhold til 0°-stilling | ID 350 NR 54 |
| 20 | 1/2/3 | TT: Sentrum X/Y/Z | ID 350 NR 71 |
| 21 | - | TT: Plateradius | ID 350 NR 72 |
| 22 | 1/2/3 | TT: 1. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 23 | 1/2/3 | TT: 2. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 24 | 1/2/3 | TT: 3. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| 25 | 1/2/3 | TT: 4. probeposisjon NRXYZ | Cfgread |
| **ID 370 Innstillinger for touch-probe-syklus** | | | |
| 1 | - | Ikke kjør ut til sikkerhetsavstand ved syklus 0.0 og 1.0 (samme som ID990 NR1) | ID 990 Nr. 1 |
| 2 | - | MP 6150 Måleilgang | ID 350 NR 55 IDX 1 |
| 3 | - | MP 6151 Maskinilgang som måleilgang | ID 350 NR 55 IDX 3 |
| 4 | - | MP 6120 Målemating | ID 350 NR 55 IDX 2 |
| 5 | - | MP 6165 Vinkelføring på/av | ID 350 NR 57 |
| **ID 501 Nullpunkttabell (REF-system)** | | | |
| Linje | Kolonne | Verdi i nullpunkttabell | Referansepunkt-tabell |
| **ID 502 Nullpunkttabell** | | | |
| Linje | Kolonne | Lese verdi fra nullpunkttabell samtidig som det tas hensyn til det aktive 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<br>1=Nullpunkttabell valgt | |
| **ID 510 Data for palettbearbeiding** | | | |

| Nr. | IDX | Innhold | Reservefunksjon |
|---|---|---|---|
| 7 | - | Teste å henge inn en oppspenning fra PAL-linjen | |
| **ID 530 Aktivt nullpunkt** | | | |
| 2 | Linje | Linjen i aktiv forhåndsinnstillingstabell er skrivebeskyttet:<br>0 = nei, 1 = ja | FN 26/28 Lese ut kolonnen Locked |
| **ID 990 Fremgangsmåte for fremkjøring** | | | |
| 2 | 10 | 0 = kjøring ikke i mid-program-oppstart<br>1 = kjøring i mid-program-oppstart | ID 992 NR 10 / NR 11 |
| 3 | Forhåndsinn-stilte | Antall akser som er programmert i den valgte nullpunkttabellen | |
| **ID 1000 Maskinparameter** | | | |
| MP-nummer | MP-indeks | Verdien til maskinparameteren | CfgRead |
| **ID 1010 Maskinparameter definert** | | | |
| MP-nummer | MP-indeks | 0 = maskinparameter finnes ikke<br>1 = maskinparameter finnes | CfgRead |

1) Funksjoner eller tabellkolonner finnes ikke

2) Lese ut tabellcelle med FN 26/28 eller SQL

## 13.2 Oversiktstabeller

### Tilleggsfunksjoner

| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV | | | ■ | 206 |
| **M1** | Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV | | | ■ | 206 |
| **M2** | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1 | | | ■ | 206 |
| **M3** | Spindel PÅ med urviseren | | ■ | | 206 |
| M4 | Spindel PÅ mot urviseren | | ■ | | |
| M5 | Spindel STOPP | | | ■ | |
| **M6** | Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP | | | ■ | 206 |
| **M8** | Kjølevæske PÅ | | ■ | | 206 |
| M9 | Kjølevæske AV | | | ■ | |
| **M13** | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ | | ■ | | 206 |
| M14 | Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på | | ■ | | |
| **M30** | Samme funksjon som M2 | | | ■ | 206 |
| **M89** | Fri tilleggsfunksjon **eller** | | ■ | | Syklu- |
| | Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter) | | | ■ | serhåndbok |
| **M91** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet | | ■ | | 207 |
| **M92** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen | | ■ | | 207 |
| **M94** | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360° | | ■ | | 366 |
| **M97** | Bearbeiding av små konturtrinn | | | ■ | 210 |
| **M98** | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer | | | ■ | 211 |
| **M99** | Blokkvis syklusoppkalling | | | ■ | Syklu- |
| | | | | | serhåndbok |
| **M101** | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid | | | ■ | 114 |
| M102 | M101 | | | ■ | |
| **M107** | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille | | | ■ | 114 |
| M108 | M107 | | | ■ | |
| **M109** | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) | | ■ | | 213 |
| **M110** | Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering) | | | | |
| M111 | Tilbakestille M109/M110 | | ■ | ■ | |
| **M116** | Mating ved roteringsakser i mm/min | | ■ | | 364 |
| M117 | Tilbakestille M116 | | | ■ | |
| **M118** | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen | | ■ | | 217 |
| **M120** | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) | | ■ | | 215 |
| **M126** | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen | | ■ | | 365 |
| M127 | Tilbakestille M126 | | | ■ | |
| **M130** | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem | | ■ | | 209 |

| M | Funksjon | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side |
|---|---|---|---|---|---|
| **M136** | Mating F i millimeter pr. spindelomdreining | | ■ | | 213 |
| M137 | Tilbakestille M136 | | | | |
| **M138** | Velge dreieakser | | ■ | | 367 |
| **M140** | Retur fra konturen i verktøyakseretningen | | ■ | | 219 |
| **M143** | Slette grunnrotering | | ■ | | 221 |
| **M141** | Undertrykk overvåking av touch-probe | | ■ | | 221 |
| **M148** | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp | | ■ | | 222 |
| M149 | Tilbakestille M148 | | | ■ | |

## Brukerfunksjoner

| Brukerfunksjoner | |
|---|---|
| **Kort beskrivelse** | ■ Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler<br>■ Fjerde NC-akse og hjelpeakse<br>■ eller<br>□ Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler<br>□ 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<br>■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale<br>■ Visning og inntasting i mm eller inch |
| **Verktøykorrekturer** | ■ Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde<br>■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 NC-blokker (M120) |
| **Verktøytabeller** | Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy |
| **Konstant banehastighet** | ■ Basert på verktøyets midtpunktbane<br>■ I forhold til verktøyskjær |
| **Parallelldrift** | Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres |
| **Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)** | **1** Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder<br>**1** Mating i mm/min |

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Konturelementer** | ■ | Linje |
| | ■ | Fas |
| | ■ | Sirkelbane |
| | ■ | Sirkelsentrum |
| | ■ | Sirkelradius |
| | ■ | Sirkelbane som tilkobles tangentielt |
| | ■ | Hjørneavrunding |
| **Kjøre mot og forlate konturen** | ■ | Via linje: tangentielt eller loddrett |
| | ■ | Via sirkel |
| **Fri konturprogrammering FK** | ■ | Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt |
| **Programhopp** | ■ | Underprogrammer |
| | ■ | Programmeringsgjentakelse |
| | ■ | Vilkårlig NC-program som underprogram |
| **Bearbeidingssykluser** | ■ | Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping |
| | ■ | Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer |
| | ■ | Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning |
| | ■ | Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger |
| | ■ | Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer |
| | ■ | Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklete flater |
| | ■ | Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter |
| | ■ | Punktmal på sirkel og linjer |
| | ■ | Konturlomme, konturparallell |
| | ■ | Konturkjede |
| | ■ | I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent |
| **Koordinatomregning** | ■ | Forskyving, rotering, speiling |
| | ■ | Målefaktor (aksespesifikk) |
| | **1** | Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1) |

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Q-parameter**<br>Programmering med variabler | ■ | Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α, cos α, rotfunksjoner |
| | ■ | Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Regning med parentes |
| | ■ | tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π, avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma |
| | ■ | Funksjoner for sirkelberegning |
| | ■ | Strengparameter |
| **Programmeringshjelp** | ■ | Lommekalkulator |
| | ■ | Fargefremheving av syntakselementene |
| | ■ | Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger |
| | ■ | Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger |
| | ■ | Grafisk hjelp ved programmering av sykluser |
| | ■ | Kommentarblokker i NC-programmet |
| **Teach in** | ■ | Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet |

| Brukerfunksjoner | | |
|---|---|---|
| **Testgrafikk**<br>Visningstyper | ■ | Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres |
| | ■ | Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk |
| | ■ | Forstørre utsnittet |
| **Programmeringsgrafikk** | ■ | I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres |
| **Bearbeidingsgrafikk**<br>Visningstyper | ■ | Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning |
| **Bearbeidingstid** | ■ | Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen **Programtest** |
| | ■ | Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring |
| **Ny start mot kontur** | ■ | Mid-programoppstart mot en vilkårlig NC-blokk i NC-programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen |
| | ■ | Avbryte NC-program, forlate kontur og kjøre frem igjen |
| **Nullpunkttabeller** | ■ | Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt |
| **Touch-probe-sykluser** | ■ | Kalibrere touch-probe |
| | ■ | Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk |
| | ■ | Sette nullpunkt manuelt og automatisk |
| | ■ | Måle emner automatisk |
| | ■ | Sykluser for automatisk verktøymåling |

## 13.3 Forskjeller mellom TNC 320 og iTNC 530

### Sammenligning: PC-programvare

| Funksjon | TNC 320 | 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 320 | 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 |
| **Verktøykorrektur** | | |
| ■ Tredimensjonal radiuskorrigering av verktøy | ■ – | ■ 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 320 og iTNC 530 | ■ X | ■ Ikke mulig |
| Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober | X | – |
| **Grensesnittdataberegning**: Automatisk beregning av spindelturtall og mating | ■ Enkel skjæredatamaskin uten lagrede tabeller<br>■ Skjæredatamaskin med lagrede teknologitabeller | Ved hjelp av teknologita-beller |

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Definere valgfrie tabeller** | ■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)<br>■ Lese og skrive via FN-funksjoner<br>■ Kan defineres via konfigurasjonsdata<br>■ Tabellnavn og kolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn<br>■ Lese og skrive via SQL-funksjoner | ■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)<br>■ Lese og skrive via FN-funksjoner |
| **Kjøring i verktøyets akseretning** | | |
| ■ Manuell drift (3D-ROT-meny) | ■ X | ■ X, FCL2-funksjon |
| ■ Håndrattoverlagret | ■ X | ■ X, alternativ nr. 44 |
| **Mateinntasting:** | | |
| ■ **FU** (mating per omdreining mm/1) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (tannmating) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (tid i sekunder for vei) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei) | ■ – | ■ X |
| **Fri konturprogrammering FK** | | |
| ■ Konvertere FK-program etter klartekst | ■ – | ■ X |
| ■ FK-blokker i kombinasjon med **M89** | ■ – | ■ X |
| **Programhopp:** | | |
| ■ Maks. labelnumre | ■ 65535 | ■ 1000 |
| ■ Underprogrammer | ■ X | ■ X |
| ■ Nestingsdybde for underprogrammer | ■ 20 | ■ 6 |

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Q-parameterprogrammering:** | | |
| ■ D15: PRINT | ■ – | ■ X |
| ■ D25: PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D29: PLC LIST | ■ X | ■ – |
| ■ D31: RANGE SELECT | ■ – | ■ X |
| ■ D32: PLC PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D37: EXPORT | ■ X | ■ – |
| ■ Skrive til LOG-fil med **D16** | ■ X | ■ – |
| ■ Vise parameterinnhold i den ekstra statusvisningen | ■ X | ■ – |
| ■ **SQL**-funksjoner for lesing og skriving av tabeller | ■ X | ■ – |
| **Grafikkstøtte** | | |
| ■ Programmeringsgrafikk 2D | ■ X | ■ X |
| ■ REDRAW-funksjon (**TEGNE PÅ NYTT**) | ■ – | ■ X |
| ■ Vise gitterlinjer som bakgrunn | ■ X | ■ – |
| ■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning) | ■ X | ■ X |
| ■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer | ■ – | ■ X |
| ■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro | ■ X (avviker fra faktisk utførelse) | ■ X |
| **Nullpunkttabell** | | |
| ■ Linje 0 i nullpunkttabellen kan redigeres manuelt | ■ X | ■ – |
| **Palettbehandling** | | |
| ■ Støtte for palettfiler | ■ – | ■ X |
| ■ Verktøyorientert bearbeiding | ■ – | ■ X |
| ■ Administrere nullpunkt for paletter i en tabell | ■ – | ■ X |

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programmeringshjelp:** | | |
| ■ Fargefremheving av syntakselementene | ■ X | ■ – |
| ■ Lommekalkulator | ■ X (vitenskapelig) | ■ X (standard) |
| ■ Endre NC-blokker til kommentarer | ■ X | ■ – |
| ■ Inndelingsblokker i NC-programmet | ■ X | ■ X |
| ■ Inndelingsvisning i programtesten | ■ – | ■ X |
| **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:** | | |
| ■ 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 320 | 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 | ■ – |
| **Modulfunksjoner med stor skrift:** | | |
| ■ Globale programinnstillinger GS | ■ – | ■ X, alternativ nr. 44 |
| ■ Utvidet **M128**: **FUNCTION TCPM** | ■ – | ■ X |
| **Statusvisninger:** | | |
| ■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres | ■ X | ■ – |
| ■ Grafisk visning av gjenværende gangtid | ■ – | ■ X |
| Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet | – | X |

## Sammenligning: Tilleggsfunksjoner

| M | Funksjon | TNC 320 | 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**<br>M04<br>M05 | Spindel PÅ med urviseren<br>Spindel PÅ mot urviseren<br>Spindel STOPP | X | X |
| **M06** | Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP | X | X |
| **M08**<br>M09 | Kjølevæske PÅ<br>Kjølevæske AV | X | X |
| **M13**<br>M14 | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ<br>Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på | X | X |
| **M30** | Samme funksjon som M02 | X | X |
| **M89** | Fri tilleggsfunksjon **eller**<br>Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskin) | X | X |
| **M90** | Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 320) | – | X |
| **M91** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnull-punktet | X | X |
| **M92** | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen | X | X |
| **M94** | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360° | X | X |
| **M97** | Bearbeiding av små konturtrinn | X | X |
| **M98** | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer | X | X |
| **M99** | Blokkvis syklusoppkalling | X | X |
| **M101**<br>M102 | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid<br>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**<br>M106 | Gjennomføre bearbeiding med andre $k_v$-faktor<br>Gjennomføre bearbeiding med første $k_v$-faktor | – | X |
| **M107**<br>M108 | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse<br>Tilbakestille M107 | X | X |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)<br>Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare matereduse-ring)<br>Tilbakestille M109/M110 | X | X |

| M | Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M112**<br>M113 | Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst kontur-overganger<br>Tilbakestille M112 | – (anbefalt: syklus 32) | X |
| **M114**<br>M115 | Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser<br>Tilbakestille M114 | – anbefalt: M128, TCPM) | X, alternativ nr. 8 |
| **M116**<br>M117 | Mating ved rundbord i mm/min<br>Tilbakestille M116 | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| **M118** | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen | X | X |
| **M120** | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) | X | X |
| **M124** | Konturfilter | – (mulig via bruker-parametere) | X |
| **M126**<br>M127 | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen<br>Tilbakestille M126 | X | X |
| **M128**<br>M129 | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)<br>Tilbakestille M128 | – | X, alternativ nr. 9 |
| **M130** | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinat-system | X | X |
| **M134**<br>M135 | Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjo-neringer med dreieakser<br>Tilbakestille M134 | – | X |
| **M136**<br>M137 | Mating F i millimeter pr. spindelomdreining<br>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 |
| **M148**<br>M149 | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp<br>Tilbakestille M148 | X | X |
| **M150** | Forbikoble endebrytermeldinger | – (mulig via FN 17) | X |
| **M197** | Avrund hjørner | X | – |
| **M200**<br>**-**<br>**M204** | Laserskjærefunksjoner | – | X |

## Sammenligning: Sykluser

| Syklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **DYBDEBORING** (anbefalt: syklus 200, 203, 205) | – | X |
| 2 **GJENGEBORING** (anbefalt: syklus 206, 207, 208) | – | X |
| 3 **NOTFRESING** (anbefalt: syklus 253) | – | X |
| 4 **LOMMEFRESING** (anbefalt: syklus 251) | – | X |
| 5 **RUND LOMME** (anbefalt: syklus 252) | – | X |
| 6 **UTFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22) | – | X |
| 7 **NULLPUNKT** | X | X |
| 8 **SPEILING** | X | X |
| 9 **FORSINKELSE** | X | X |
| 10 **ROTERING** | X | X |
| 11 **SKALERING** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTERING** | X | X |
| 14 **KONTURGEOMETRI** | X | X |
| 15 **FORBORING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21) | – | X |
| 16 **KONTURFRESING** (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24) | – | X |
| 17 **GJENGEBORING GS** (anbefalt: syklus 207, 209) | – | X |
| 18 **GJENGESKJAERING** | X | X |
| 19 **ARBEIDSPLAN** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 20 **KONTURDATA** | X | X |
| 21 **FORBORING** | X | X |
| 22 **UTFRESING** | X | X |
| 23 **BUNNPLAN DYBDE** | X | X |
| 24 **SIDETOLERANSE** | X | X |
| 25 **KONTURKJEDE** | X | X |
| 26 **SKALERING AKSE** | X | X |
| 27 **SYLINDERMANTEL** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 28 **SYLINDERMANTEL** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 29 **SYLINDERMANTEL STEG** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 30 **ARBEIDE MED CAM-DATA** | – | X |
| 32 **TOLERANSE** | X | X |
| 39 **SYL.MANTEL- KONTUR** | X, alternativ nr. 8 | X, alternativ nr. 8 |
| 200 **BORING** | X | X |
| 201 **SLIPING** | X | X |
| 202 **UTBORING** | X | X |
| 203 **UNIVERSALBORING** | X | X |
| 204 **SENKING BAKFRA** | X | X |

| Syklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIVERSALDYPBORING** | X | X |
| 206 **GJENGEBORING** | X | X |
| 207 **GJENGEBORING GS** | X | X |
| 208 **FRESEBORING** | X | X |
| 209 **GJENGEBORING AVBR.** | X | X |
| 210 **SLOT RECIP.** 230 **SLOT RECIP. PLNG** (anbefalt: syklus 253) | – | X |
| 211 **RUND NOT** (anbefalt: syklus 254) | – | X |
| 212 **SLETTFRES LOMME** (anbefalt: syklus 251) | – | X |
| 213 **SLETTFRES TAPP** (anbefalt: syklus 256) | – | X |
| 214 **R. LOMME SLETTFRES** (anbefalt: syklus 252) | – | X |
| 215 **R. TAPP SLETTFRES** (anbefalt: syklus 257) | – | X |
| 220 **POLART MOENSTER** | X | X |
| 221 **LINJEMOENSTER** | X | X |
| 225 **GRAVERING** | X | X |
| 230 **MELLOMLAGRING** (anbefalt: syklus 233) | – | X |
| 231 **SKRAFLATE** | – | X |
| 232 **PLANFRES** | X | X |
| 233 **PLANFRESING** | X | – |
| 240 **SENTRERING** | X | X |
| 241 **ENKELTLIPPE-DYPBOR.** | X | X |
| 247 **FASTSETT NULLPUNKT** | X | X |
| 251 **REKTANGUL. LOMME** | X | X |
| 252 **RUND LOMME** | X | X |
| 253 **NOTFRESING** | X | X |
| 254 **RUND NOT** | X | X |
| 256 **FIRKANTTAPP** | X | X |
| 257 **SIRKELTAPP** | X | X |
| 258 **FLERHJORNETAPPER** | X | – |
| 262 **GJENGEFRESING** | X | X |
| 263 **FORSENKN.GJENGEFRES.** | X | X |
| 264 **BOREGJENGEFRESING** | X | X |
| 265 **HELIKS-BOREGJENGEFR.** | X | X |
| 267 **FR. UTVENDIG GJENGE** | X | X |
| 270 **KONTURSYKLUSDATA** for innstilling av atferden til syklus 25 | X | X |
| 275 **KONTURNOT VIRVELFR.** | X | X |
| 276 **KONTURKJEDE 3D** | X | X |
| 290 **INTERPOLASJONSROT.** | – | X, alternativ nr. 96 |

## Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

| Syklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober | X | – |
| Kalibrere effektiv lengde | X | X |
| Kalibrere effektiv radius | X | X |
| Bestemme grunnrotering over en rett linje | X | X |
| Fastsette nullpunkt på en valgfri akse | X | X |
| Bruke et hjørne som nullpunkt | X | X |
| Bruke sirkelsentrum som nullpunkt | X | X |
| Bruke midtaksen som nullpunkt | X | X |
| Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper | X | X |
| Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan | X | – |
| Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen | Med funksjonstast eller hardkey | Med hardkey |
| Skrive måleverdier i nullpunkttabellen | X | X |
| Skrive måleverdier i nullpunkttabellen | X | X |

## Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

| Syklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **REFERANSEPLAN** | X | X |
| 1 **NULLPUNKT POLAR** | X | X |
| 2 **TS KALIBRERE** | – | X |
| 3 **MALE** | X | X |
| 4 **MALING 3D** | X | X |
| 9 **TS KAL. LENGDE** | – | X |
| 30 **TT KALIBRER** | X | X |
| 31 **KAL. VERKT.LENGDE** | X | X |
| 32 **VERKTOEYRADIUS** | X | X |
| 33 **MAL VERKTOEY** | X | X |
| 400 **GRUNNROTERING** | X | X |
| 401 **ROT MED 2 HULL** | X | X |
| 402 **ROT 2 TAPPER** | X | X |
| 403 **ROT I DREIEAKSE** | X | X |
| 404 **FASTSETT GR.ROTERING** | X | X |
| 405 **ROED OVER C-AKSE** | X | X |
| 408 **NLPKT NOTSENTRUM** | X | X |
| 409 **NLPKT STEGSENTRUM** | X | X |
| 410 **REFPKT FIRKANT INNV.** | X | X |
| 411 **REFPKT FIRKANT UTV.** | X | X |
| 412 **REFPKT SIRKEL INNV.** | X | X |
| 413 **REFPKT SIRKEL UTV.** | X | X |
| 414 **REFPKT HJOERNE UTV.** | X | X |
| 415 **REFPKT HJOERNE INNV.** | X | X |
| 416 **REFPKT HULLS.SENTR.** | X | X |
| 417 **NULLPKT TS.-AKSE** | X | X |
| 418 **REFPKT 4 BORINGER** | X | X |
| 419 **NULLPUNKT ENKEL AKSE** | X | X |
| 420 **MAL VINKEL** | X | X |
| 421 **MAL BORING** | X | X |
| 422 **MAL SIRKEL UTVENDIG** | X | X |
| 423 **MAL FIRKANT INNV.** | X | X |
| 424 **MAL FIRKANT UTV.** | X | X |
| 425 **MAL BREDDE INNVENDIG** | X | X |
| 426 **MAL STYKKE UTVENDIG** | X | X |
| 427 **MAL KOORDINATER** | X | X |

| Syklus | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MAL HULLSIRKEL** | X | X |
| 431 **MAL PLAN** | X | X |
| 440 **MAL AKSEFORSK.** | – | X |
| 441 **HURTIGSOEK** | X | X |
| 450 **LAGRE KINEMATIKK** | – | X, alternativ nr. 48 |
| 451 **MAL KINEMATIKK** | – | X, alternativ nr. 48 |
| 452 **FORH.INNST.-KOMP.** | – | X, alternativ nr. 48 |
| 453 **KINEMATIKKGITTER** | – | – |
| 460 **KALIBRERE TS PAA EN KULE** | X | X |
| 461 **KALIBRERE LENGDE FOR TS** | X | X |
| 462 **KALIBRERE TS I EN RING** | X | X |
| 463 **KALIBRERE TS PAA EN TAPP** | X | X |
| 480 **TT KALIBRER** | X | X |
| 481 **KAL. VERKT.LENGDE** | X | X |
| 482 **VERKTOEYRADIUS** | X | X |
| 483 **MAL VERKTOEY** | X | X |
| 484 **KALIBRERE IR-TT** | X | X |
| 600 **ARBEIDSROM GLOBALT** | X | – |
| 601 **ARBEIDSROM LOKALT** | X | – |
| 1410 **PROBEKANT** | X | – |
| 1411 **PROBE TO SIRKLER** | X | – |
| 1420 **PROBE PLAN** | X | – |

## Sammenligning: Forskjeller ved programmering

| Funksjon | TNC 320 | 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 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Nullpunkttabell:** | | |
| ■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Tilbakestille tabellen | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Endre visningen liste/formular | ■ Veksling med tasten Skjerminndeling | ■ Endre via toggle-funksjonstasten |
| ■ Sette inn enkeltlinjer | ■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt | ■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| **Fri konturprogrammering FK:** | | |
| ■ Programmering av parallellakser | ■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med **FUNCTION PARAXMODE** | ■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser |
| ■ Automatisk korrigering av relative referanser | ■ Relative referanser i kontur-underprogrammer blir ikke automatisk korrigert | ■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert |
| ■ Fastsette arbeidsplan ved programmering | ■ BLK-form<br>■ Funksjonstast **Plan XY ZX YZ** ved avvikende arbeidsplan | ■ BLK-form |
| **Q-parameterprogrammering:** | | |
| ■ Q-parameterformel med SGN | Q12 = SGN Q50<br>■ ved Q 50 = 0 er Q12 = 0<br>■ ved Q50 > 0 er Q12 = 1<br>■ ved Q50 < 0 er Q12 -1 | Q12 = SGN Q50<br>■ ved Q50 >= 0 er Q12 = 1<br>■ ved Q50 < 0 er Q12 -1 |

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Håndtering ved feilmeldinger:** | | |
| ■ Hjelp ved feilmeldinger | ■ Oppkalling via tasten **ERR** | ■ Oppkalling via tasten **HELP** |
| ■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv | ■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres | ■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon) |
| ■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv | ■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre | ■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre |
| ■ Identiske feilmeldinger | ■ Samles i en liste | ■ Vises bare én gang |
| ■ Kvittere for feilmeldinger | ■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen **SLETT ALLE** er tilgjengelig | ■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang |
| ■ Tilgang til protokollfunksjoner | ■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige | ■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner |
| ■ Lagre servicefiler | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet |
| **Søkefunksjon:** | | |
| ■ Liste over siste søkte ord | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Vise elementer for den aktive blokken | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| ■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker | ■ Ikke tilgjengelig | ■ Tilgjengelig |
| Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned | Fungerer opptil maks. 50000 NC-blokker, stilles inn via konfigu-rasjonsdato | Ingen begrensninger for program-lengde |
| **Programmeringsgrafikk:** | | |
| ■ Fullskala gittervisning | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Redigere kontur-underprogram i SLII-sykluser med **AUTO DRAW ON** | ■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på NC-blokken **CYCL CALL** | ■ Ved feilmeldinger står markøren på NC-blokken som forårsaker feil i kontur-underprogrammet |
| ■ Forskyve zoomvinduet | ■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig | ■ Repeat-funksjon tilgjengelig |

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programmere hjelpeakser:** | | |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| ■ Syntax **FUNCTION PARAXMODE**: Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |
| **Programmere produsentsykluser** | | |
| ■ Tilgang til tabelldata | ■ Via **SQL**-kommandoer og via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner | ■ Via **FN 17**-/**FN 18**- eller **TABREAD**-**TABWRITE**-funksjoner |
| ■ Tilgang til maskinparameter | ■ Via **CFGREAD**-funksjon | ■ Via **FN 18**-funksjoner |
| ■ Opprette interaktive sykluser med **CYCLE QUERY**, f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift | ■ Tilgjengelig | ■ Ikke tilgjengelig |

## Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Start med tasten **GOTO** | Funksjonen er bare mulig når skjermtasten **START ENKELTBL.** ikke har blitt trykket ennå | Funksjon er også mulig etter **START ENKELTBL.** |
| Beregne bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simule-ringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simule-ringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0 |
| Enkeltblokk | Ved punktmalsykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen ved hvert punkt | Styringen behandler punktmalsyk-luser og **CYCL CALL PAT** som en NC-blokk |

## Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

| Funksjon | TNC 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Zoomefunksjon | Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster | Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster |
| Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M | Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS | Ignoreres ved programtesten |
| Vise/redigere verktøytabell | Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast | Funksjon ikke tilgjengelig |
| Verktøyvisning | ■ turkis: verktøylengde<br>■ rød: skjærelengde og verktøy er i inngrep<br>■ blå: skjærelengde og verktøy ikke i inngrep | ■ -<br>■ rød: verktøy i inngrep<br>■ 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 320 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Demoversjon | NC-programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises. | NC-programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning |
| Demoversjon | Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med **%**, viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke. | Nestede NC-programmer kan simuleres. |
| Demoversjon | Du kan overføre opptil 10 elementer fra CAD-Viewer til et NC-program. | Du kan overføre opptil 31 elementer fra DXF-konverter til et NC-program. |
| Kopiering av NC-programmer | Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog **TNC:** er mulig. | Kopieringen må utføres via **TNCremo** eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen. |
| Skifte horisontal funksjonstastrekke | Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre | Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt |

## 13.4 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 320

| M-funksjoner | |
|---|---|
| M00<br>M01<br>M02 | Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV<br>Valgfri programkjøring STOPP<br>Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1 |
| M03<br>M04<br>M05 | Spindel PÅ med urviseren<br>Spindel PÅ mot urviseren<br>Spindel STOPP |
| M06 | Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP |
| M08<br>M09 | Kjølevæske PÅ<br>Kjølevæske AV |
| M13<br>M14 | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ<br>Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på |
| M30 | Samme funksjon som M02 |
| M89 | Fri tilleggsfunksjon eller Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter) |
| M99 | Blokkvis syklusoppkalling |
| M91<br>M92 | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet<br>I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon som er definert av maskinprodu-senten, f.eks. til verktøyskiftposisjonen |
| M94 | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360° |
| M97<br>M98 | Bearbeide små konturtrinn<br>Bearbeide åpne konturer fullstendig |
| M109<br>M110<br>M111 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og -redusering<br>Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering<br>Tilbakestille M109/M110 |
| M116<br>M117 | Mating ved vinkelakser i mm/min<br>Tilbakestille M116 |
| M118 | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen |
| M120 | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) |
| M126<br>M127 | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen<br>Tilbakestille M126 |
| M128<br>M129 | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)<br>Tilbakestille M128 |
| M130 | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem |
| M140 | Retur fra konturen i verktøyakseretningen |
| M141 | Undertrykk overvåking av touch-probe |
| M143 | Slette grunnrotering |
| M148<br>M149 | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp<br>Tilbakestille M148 |

## G-funksjoner

| | |
|---|---|
| **Verktøybevegelser** | |
| G00 | **Rett linje ved hurtiggang** |
| G01 | **Rett linje ved mating** |
| G02 | **Sirkel kartesisk, mot høyre** |
| G03 | **Sirkel kartesisk, mot venstre** |
| G05 | **Sirkel kartesisk** |
| G06 | **Sirkel kartesisk, tang. tilsl.** |
| G07* | **Linje kartesisk, akseparall** |
| G10 | **Linje polar i hurtiggang** |
| G11 | **Polar linje ved mating** |
| G12 | **Sirkel polar, mot høyre** |
| G13 | **Sirkel polar, mot venstre** |
| G15 | **Sirkel polar** |
| G16 | **Sirkel polar, tang. tilslutning** |
| **Fas/avrunding/kjøre frem til, ev. tilbake fra kontur** | |
| G24* | **Fas** med faslengde R |
| G25* | **Hjørneavrunding** med radius R |
| G26* | **Kjør tangentielt mot** en kontur med radius R |
| G27* | **Kjør tangentielt fra** en kontur med radius R |
| **Verktøydefinisjon** | |
| G99* | **Verktøydefinisjon** med verktøynummer T, lengde L og radius R |
| **Korrigering av verktøyradius** | |
| G40 | **Verktøyets midtpunktsbane** uten radiuskorrigering for verktøy |
| G41 | **Radiuskorrig. til v. for banen** |
| G42 | **Radiuskorrig. til h. for banen** |
| G43 | **Radiuskorrig.: Forleng bane** for G07 |
| G44 | **Radiuskorrig.: Forkort bane** for G07 |
| **Råemnedefinisjon for grafikk** | |
| G30 | **Råemnedefinisjon: MIN. punkt** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Råemnedefinisjon: MAKS. punkt** (G90/G91) |
| **Sykluser for utføring av boringer og gjenger** | |
| G200 | **BORING** |
| G201 | **SLIPING** |
| G202 | **UTBORING** |
| G203 | **UNIVERSALBORING** |
| G204 | **SENKING BAKFRA** |
| G205 | **UNIVERSALDYPBORING** |
| G206 | **GJENGEBORING** med Rigid Tapping |
| G207 | **GJENGEBORING GS** uten Rigid Tapping |
| G208 | **FRESEBORING** |
| G209 | **GJENGEBORING AVBR.** |
| G240 | **SENTRERING** |
| G241 | **ENKELTLIPPE-DYPBOR.** |

## G-funksjoner

| | |
|---|---|
| **Sykluser for utføring av boringer og gjenger** | |
| G262 | **GJENGEFRESING** |
| G263 | **FORSENKN.GJENGEFRES.** |
| G264 | **BOREGJENGEFRESING** |
| G265 | **HELIKS-BOREGJENGEFR.** |
| G267 | **FR. UTVENDIG GJENGE** |
| **Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter** | |
| G233 | **PLANFRESING** |
| G251 | **REKTANGUL. LOMME** |
| G252 | **RUND LOMME** |
| G253 | **NOTFRESING** |
| G254 | **RUND NOT** |
| G256 | **FIRKANTTAPP** |
| G257 | **SIRKELTAPP** |
| G258 | **FLERHJORNETAPPER** |
| **Sykluser til utføring av punktmaler** | |
| G220 | **POLART MOENSTER** |
| G221 | **LINJEMOENSTER** |
| **SL-sykluser** | |
| G37 | **KONTURGEOMETRI** |
| G120 | **KONTURDATA** for G121 til G124 |
| G121 | **FORBORING** |
| G122 | **UTFRESING** |
| G123 | **BUNNPLAN DYBDE** |
| G124 | **SIDETOLERANSE** |
| G125 | **KONTURKJEDE** for åpen kontur |
| G270 | **KONTURSYKLUSDATA** |
| G127 | **SYLINDERMANTEL** |
| G128 | **SYLINDERMANTEL** |
| G129 | **SYLINDERMANTEL STEG** |
| G139 | **SYL.MANTEL- KONTUR** |
| G275 | **KONTURNOT VIRVELFR.** |
| G276 | **KONTURKJEDE 3D** |
| **Omregnede koordinater** | |
| G53 | **NULLPUNKT** fra nullpunkttabeller |
| G54 | **NULLPUNKT** i programmet |
| G28 | **SPEILING** |
| G73 | **ROTERING** |
| G72 | **SKALERING** |
| G80 | **ARBEIDSPLAN** |
| G247 | **FASTSETT NULLPUNKT** |
| **Sykluser for planfresing** | |
| G230 | **MELLOMLAGRING** |
| G231 | **SKRAFLATE** |

*) funksjonen gjelder blokkvis

## G-funksjoner

| | |
|---|---|
| **Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling** | |
| G400 | GRUNNROTERING |
| G401 | ROT MED 2 HULL |
| G402 | ROT 2 TAPPER |
| G403 | ROT I DREIEAKSE |
| G404 | FASTSETT GR.ROTERING |
| G405 | ROED OVER C-AKSE |
| **Touch-probe-sykluser til å sette nullpunkt** | |
| G408 | NLPKT NOTSENTRUM |
| G409 | NLPKT STEGSENTRUM |
| G410 | REFPKT FIRKANT INNV. |
| G411 | REFPKT FIRKANT UTV. |
| G412 | REFPKT SIRKEL INNV. |
| G413 | REFPKT SIRKEL UTV. |
| G414 | REFPKT HJOERNE UTV. |
| G415 | REFPKT HJOERNE INNV. |
| G416 | REFPKT HULLS.SENTR. |
| G417 | NULLPKT TS.-AKSE |
| G418 | REFPKT 4 BORINGER |
| G419 | NULLPUNKT ENKEL AKSE |
| **Touch-probe-sykluser til oppmåling av verktøy** | |
| G55 | REFERANSEPLAN |
| G420 | MAL VINKEL |
| G421 | MAL BORING |
| G422 | MAL SIRKEL UTVENDIG |
| G423 | MAL FIRKANT INNV. |
| G424 | MAL FIRKANT UTV. |
| G425 | MAL BREDDE INNVENDIG |
| G426 | MAL STYKKE UTVENDIG |
| G427 | MAL KOORDINATER |
| G430 | MAL HULLSIRKEL |
| G431 | MAL PLAN |
| **Touch-probe-sykluser til verktøymåling** | |
| G480 | TT KALIBRER |
| G481 | KAL. VERKT.LENGDE |
| G482 | VERKTOEYRADIUS |
| G483 | MAL VERKTOEY |
| G434 | KALIBRERE IR-TT |
| **Spesialsykluser** | |
| G04* | FORSINKELSE |
| G36 | ORIENTERING |
| G39* | PGM CALL |
| G62 | TOLERANSE |
| **Fastsette arbeidsplan** | |
| G17 | Spindelakse Z - plan XY |
| G18 | Spindelakse Y - plan ZX |
| G19 | Spindelakse X - plan YZ |

| G-funksjoner | |
|---|---|
| **Måleangivelser** | |
| G90 | **Absolutt dim.** |
| G91 | **Kjededim.** |
| **Måleenhet** | |
| G70 | Måleenhet tomme (på programstarten) |
| G71 | Måleenhet mm (på programstarten) |
| **Øvrige G-funksjoner** | |
| G29 | **Lagre aktuell posisjon** (f.eks. sirkelsentrum som pol) |
| G38 | **Stoppe program** |
| G51* | **Forbered verktøyskifter** (ved sentralt verktøyminne) |
| G79* | **Syklusanrop** |
| G98* | **Sett underprogram** |

*) funksjonen gjelder blokkvis

| Adresser | |
|---|---|
| % | Programstart |
| % | Programoppkalling |
| # | Nullpunktnummer med G53 |
| A | Dreiebevegelse rundt X-akse |
| B | Dreiebevegelse rundt Y-akse |
| C | Dreiebevegelse rundt Z-akse |
| D | Q-parameterdefinisjoner |
| DL | Slitasjekorrigering lengde med T |
| DR | Slitasjekorrigering radius med T |
| E | Toleranse med M112 og M124 |
| F | Mating |
| F | Forsinkelse med G04 |
| F | Målefaktor med G72 |
| F | Faktor F-redusering med M103 |
| G | G-funksjoner |
| H | Polarkoordinatvinkel |
| H | Roteringsvinkel med G73 |
| H | Grensevinkel med M112 |
| I | X-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| J | Y-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| K | Z-koordinat for sirkelsentrum/pol |
| L | Fastsetting av et labelnummer med G98 |
| L | Gå til et labelnummer |
| L | Verktøylengde med G99 |
| M | M-funksjoner |
| N | Blokknummer |
| P | Syklusparameter i bearbeidingssykluser |
| P | Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon |
| Q | Parameter Q |

| Adresser | |
|---|---|
| R | Polarkoordinatradius |
| R | Sirkelradius med G02/G03/G05 |
| R | Avrundingsradius med G25/G26/G27 |
| R | Verktøyradius med G99 |
| S | Spindelturtall |
| S | Spindelorientering med G36 |
| T | Verktøydefinisjon med G99 |
| T | Verktøyoppkalling |
| T | neste verktøy med G51 |
| U | Akse parallell med X-akse |
| V | Akse parallell med Y-akse |
| W | Akse parallell med Z-akse |
| X | X-akse |
| Y | Y-akse |
| Z | Z-akse |
| * | Slutten av blokken |

**Kontursykluser**

| Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy | |
|---|---|
| Liste over konturunderprogrammer | G37 P01 ... |
| Definere **Konturdata** | G120 Q1 ... |
| **Definere/kalle opp** bor<br>Kontursyklus: Forboring<br>Syklusoppkalling | G121 Q10 ... |
| Definere/kalle opp **Grovfres**<br>Kontursyklus: Tøm<br>Syklusoppkalling | G122 Q10 ... |
| Definere/kalle opp **Slettfres**<br>Kontursyklus: Slettfresing dybde<br>Syklusoppkalling | G123 Q11 ... |
| Definere/kalle opp **Slettfres**<br>Kontursyklus: Slettfresing side<br>Syklusoppkalling | G124 Q11 ... |
| Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake | **M02** |
| Konturunderprogrammer | G98 ...<br>G98 L0 |

**Radiuskorrigering for konturunderprogrammene**

| Kontur | Programmeringsrekkefølge for konturelementer | Radiuskorrigering |
|---|---|---|
| Innvendig (lomme) | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Utvendig (øy) | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Omregnede koordinater**

| Koordinatomregning | Aktivere | Deaktivere |
|---|---|---|
| Nullpunktsforskyvning | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Speil | G28 X | G28 |
| Rotering | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Skalering | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Arbeidsplan | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Arbeidsplan | PLANE ... | PLANE RESET |

**Q-parameterdefinisjoner**

| D | Funksjon |
|---|---|
| 00 | **Q-parameter: Tildeling** |
| 01 | **Q-parameter: Addisjon** |
| 02 | **Q-parameter: Subtraksjon** |
| 03 | **Q-parameter: Multiplikasjon** |
| 04 | **Q-parameter: Divisjon** |
| 05 | **Q-parameter: Kvadratrot** |
| 06 | **Q-parameter: Sinus** |
| 07 | **Q-parameter: Kosinus** |
| 08 | **Q-parameter: Rot av kvadrater** $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | **Q-parameter: Hvis lik, gå til** labelnummer |
| 10 | **Q-parameter: Hvis ulik, gå til** labelnummer |
| 11 | **Q-parameter: Hvis større, gå til** labelnummer |
| 12 | **Q-parameter: Hvis mindre, gå til** labelnummer |
| 13 | **Q-parameter: Vinkel med ARCTAN** (vinkel av c sin a og c cos a) |
| 14 | **Q-parameter: Feilmelding** |
| 15 | **Q-parameter: Eksterne utdata:** |
| 16 | **Q-parameter: Skriv fil** |
| 18 | **Q-parameter: Les systemdata** |
| 19 | **Q-parameter: Verdioverf. til PLS** |

# Register


## A

ASCII-filer..... 314
Avrunde hjørner M197..... 223
Avrunde verdier..... 299

## B

Bane..... 92
Banebevegelse..... 138
  rettvinklede koordinater..... 138
Banebevegelser
  Polarkoordinater..... 150
    Linje..... 151
    Oversikt..... 150
    Sirkelbane med tangential tilknytning..... 152
  rettvinklede koordinater
    Oversikt..... 138
    sirkelbane med definert radius..... 144
Banefunksjoner
  Grunnleggende
    Forhåndsposisjonering..... 126
    Sirkler og sirkelbuer..... 125
  grunnleggende..... 122
Bearbeide DXF-data
  Grunninnstillinger..... 373
  Velge bearbeidinsposisjoner. 385
Blokk..... 85
  legge til, endre..... 85
  slette..... 85

## C

CAD-Viewer
  Angi nullpunkt..... 376
  Fastsette plan..... 379
  Filter for boreposisjoner..... 389
  Stille inn layer..... 375
  Velge boreposisjon enkeltvalg..... 386
  Velge boreposisjoner ikon..... 388
  Velge kontur..... 382
CAD-Viewer (alternativ nr. 42).. 371

## D

D14: Vise feilmeldinger..... 261
D18: Lese systemdata..... 271
D19: Overføre verdier til PLS.... 272
D20: Synkronisere NC og PLS.. 273
D26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell..... 321
D27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell..... 322
D28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 323
D29: Overføre verdier til PLS.... 274
D37 EKSPORT..... 275
D38: Informasjon..... 275
Definere råemne..... 80
Definer lokale Q-parametere.... 249
Definer remanente Q-parametere... 249
Dele inn NC-programmer..... 179
Delfamilier..... 250
Dialog..... 81
DIN/ISO..... 81
DNC
  Informasjon fra NC-program. 275
Dreie
  arbeidsplanet..... 337
  tilbakestille..... 339
Dreie bearbeidingsplan
  programmert..... 335
Dreie uten roteringsakser..... 363
Dreiing
  av arbeidsplanet..... 335
Driftsmoduser..... 58
DXF-konverter
  Velge boreposisjoner
    Museområde..... 387

## E

Emneposisjoner..... 74
Erstatte tekster..... 89

## F

Fas..... 140
FCL-funksjon..... 30
Feilmelding..... 192
  Hjelp ved..... 192
Fil
  beskyttelse..... 106
  kopiere..... 98
  merke..... 104
  opprette..... 98
  overskrive..... 99
  sortere..... 105
Filbehandling
  eksterne filtyper..... 92
  Filtype..... 90
  Funksjonsoversikt..... 93
  Gi fil nytt navn..... 105
  katalog..... 92
  Kataloger
    opprette..... 98
  Kopiere kataloger..... 102
  Kopiere tabell..... 100
  Slette fil..... 103
  velge..... 95
  Velge fil..... 96
Filstatus..... 95
Filter for boreposisjoner ved CAD-dataoverføring..... 389
FK-programmeirng
  Inntastingsmuligheter
    Sirkeldata..... 164
FK-programmering..... 157
  Dialog åpen..... 160
  Grafikk..... 159
  Grunnleggende..... 157
  Inntastingsmuligheter
    Lukkede konturer..... 165
    Retning og lengde for konturelementer..... 163
    Tilleggspunkter..... 166
  inntastingsmuligheter
    Relativreferanser..... 167
  Linjer..... 161
  Sirkelbaner..... 162
  sluttpunkt..... 163
Flatenormalvektor..... 346
Fleraksebearbeiding..... **334**
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger... 261
FN 16
  F-PRINT
    Vise tekster formatert..... 265
FN 23: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut fra 3 punkter..... 255
FN 24: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut fra 4 punkter..... 255
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell..... 323
Formularvisning..... 321
Forsinkelse..... **326**, 327, **328**
Fritt definerbar tabell
  beskrive..... 322
  åpne..... 321
FUNCTION COUNT..... 312
Funksjonssammenligning..... 431

## G

GOTO..... 172
Grafikk
  Forstørre utsnitt..... 191
  ved programmering..... 188
Grunnleggende..... 61

## H

Harddisk..... 90
Heliks-interpolasjon..... 153
Hel sirkel..... 143
Hjelpesystem..... 197
Hjelp ved feilmelding..... 192
Hjørneavrunding..... 141
Hoppe
  med GOTO..... 172
Hovedakser..... 73
Hurtiggang..... 108

## I

Import
  Tabell fra iTNC 530..... 323
iTNC 530..... 54

## J

Justere verktøyakse..... 363

## K

Kalkulator..... 181
Katalog..... **92**, 98
  kopiere..... 102
  opprette..... 98
  slette..... 103
Kontekstsensitiv hjelp..... 197
Kontrollpanel..... 56
Kontur
  forlate..... 127
  kjøre frem til..... 127
  velge fra DXF-fil..... 382
Kopiere programdeler..... 87
Kopiering av programdeler..... 87

## L

Lagre servicefiler..... 196
Laste ned hjelpefiler..... 202
Legge inn kommentar..... 174
Lese maskinparametere..... 290
Lese systemdata..... **271**, 285
Liftoff..... **329**
Linje..... **139**, 151
Look ahead..... 215

## M

M91, M92..... 207
Matefaktor for
innstikkingsbevegelser M103... 212
Mating
  ved roteringsakser, M116..... 364
Mating i millimeter/
spindelomdreining M136..... 213

## N

NC-blokk..... 85
NC-feilmelding..... 192
NC-program..... 76
  dele inn..... 179
  redigere..... 84
Nestinger..... 236
Nullpunkt
  velge..... 75

## O

Om denne håndboken..... 26
Overfør aktuell posisjon..... 83
Overlagre håndrattposisjonering
M118..... 217
Overvåkning av touch-probe..... 221

## P

PLANE-funksjon..... **335**
  Aksevinkeldefinisjon..... 351
  Automatisk dreiing..... 354
  Eulervinkeldefinisjon..... 344
  inkrementell definisjon..... 350
  oversiktPLANE-funksjon..... 337
  Posisjonering..... 353
  Projeksjonsvinkeldefinisjon.. 342
  Punktdefinisjon..... 348
  Romvinkeldefinisjon..... 340
  Valg av mulige løsninger..... 357
  vektordefinisjon..... 346
Polarkoordinater..... 73
  Grunnleggende..... 73
  Programmering..... 150
  Sirkelbane rundt pol CC..... 152
Posisjonering
  ved dreid arbeidsplan..... 209
Program..... 76
  dele inn..... 179
  oppbyggingNC-program
    oppbygging..... 76
  åpne nytt..... 80
Programdelgjentakelse..... 229
Programinnstillinger..... 309
Programmere verktøybevegelser....
81
Programmeringsgrafikk..... 159
Programoppkalling
  Ønsket NC-program som
  underprogram..... 231
Pulserende turtall..... 324

## Q

Q-parameter..... 246
  Eksport..... 275
  lokale parametere QL..... 246
  Overføre verdier til
  PLS..... 272, 274
  programmere..... 280
  programmering..... 246
  remanente parametere QR.. 246
  Strengparameter QS..... 280
  vise formatert..... 265
Q-parametere
  forhåndsinnstilte..... 293
  kontrollere..... 258
Q-parameterprogrammering
  Hvis/så-avgjørelse..... 256
  Matematiske grunnfunksjoner...
  251
  merknader til programmeringen.
  248
  sirkelberegning..... 255
  tilleggsfunksjoner..... 260
  vinkelfunksjoner..... 254

## R

Radiuskorrektur
  Utvendige hjørner, innvendige
  hjørner..... 120
Radiuskorrigering..... 118
  Inntasting..... 119
Referansesystem..... 63, 73
  angivelse..... 70
  arbeidsplan..... 69
  emne..... 67
  grunnleggende..... 66
  maskin..... 64
  verktøy..... 71
Regning med parentes..... 276
Resonanssvingning..... 324
Rettvinklede koordinater
  linje..... 139
  Sirkelbane med tangential
  tilknytning..... 146
  sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt
  CC..... 143
Retur fra konturen..... 219
Roteringsakse..... 364
  kjøre optimalt i banen:
  M126..... 365
  Redusere visning M94..... 366

## S

Sette inn kommentar..... **175**
Sirkelbane..... 144, 152
  med tangentiell tilknytning... 146
  rundt pol..... 152
  rundt sirkelmidtpunkt CC..... 143
Sirkelberegning..... 255
Sirkelmidtpunkt..... 142
Skjermen..... 55
Skjerminndeling..... 56
  CAD-Viewer..... 370
Skjermtastatur..... 57, 57, 173, 173
Skrive til loggbok..... 275
Skrive ut melding..... 271
Skruelinje..... 153
SPEC FCT..... 308
Spesialfunksjoner..... 308
Spindelturtall
  angi..... 112
Strengparameter..... 280
  kjede..... 282
  kontrollere..... 287
  konvertere..... 286
  kopiere delstreng..... 284
  lese systemdata..... 285
  registrere lengde..... 288
  tilordne..... 281
Synkronisere NC og PLS.. 273, 273
Systemdata
  liste..... 392
Søkefunksjon..... 88

## T

Tabelltilgang..... 322
Teach In..... **83**, 139
Tekstfil..... 314
  Find tekstdeler..... 317
  opprette..... 265
  Slettefunksjon..... 315
  vise formatert..... 265
  åpne og forlate..... 314
Tekstredigeringsprogram..... 177
Tekstvariabler..... 280
Teller..... 312
Tilbakestille PLANE-funksjon.... 339
Tilleggsakser..... 73
Tilleggsfunksjoner..... 204
  angi..... 204
  for baneatferden..... 210
  for koordinatangivelser..... 207
  for roteringsakser..... 364
Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll..... 206
Tilleggsfunksjoner for spindel og kjølemiddel..... 206
TNCguide..... 197
Trigonometri..... 254

## U

Underprogram..... 227
  Ønsket NC-program..... 231
Utdata
  på server..... 271
  på skjermen..... 270
utviklingsnivå..... 30

## V

Vektor..... 346
Velge måleenhet..... 80
Velge posisjoner fra DXF..... 385
Verktøydata..... 110
  deltaverdier..... 111
  erstatte..... 100
  kalle opp..... 112
  legge inn i programmet..... 111
Verktøykorrigering..... 117
  lengde..... 117
  radius..... 118
Verktøylengde..... 110
Verktøynavn..... 110
Verktøynummer..... 110
Verktøyradius..... 110
Verktøyskift..... 114
Vinkelfunksjoner..... 254
Virtuell verktøyakse..... 218
Vise melding på skjermen..... 270
Visning av NC-programmet..... 174

## Ø

Økende turtall..... 324

## Å

Åpne konturhjørner M98..... 211

**HEIDENHAIN**

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC support** ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
**NC programming** ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
**PLC programming** ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

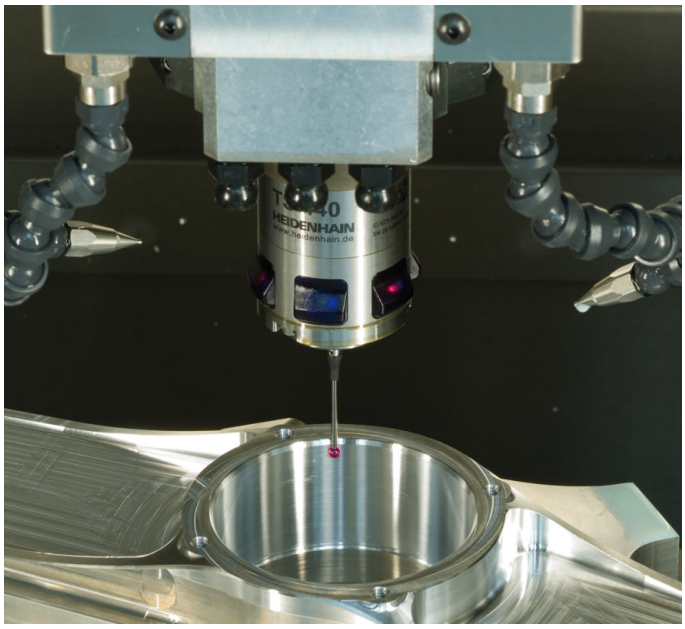
# Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

## Tastesystemer for emner

| | |
|---|---|
| **TS 220** | kabelbundet signaloverføring |
| **TS 440, TS 444** | infrarød overføring |
| **TS 640, TS 740** | infrarød overføring |

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner




## Tastesystemer for verktøy

| | |
|---|---|
| **TT 140** | kabelbundet signaloverføring |
| **TT 449** | infrarød overføring |
| **TL** | berøringsløse lasersystemer |

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
1096983-N4 · Ver04 · SW06 · 10/2018 · F&W · Printed in Germany