



HEIDENHAIN



TNC 640

Brukerhåndbok
DIN/ISO-programmering

NC-programvare
34059x-18

Norsk (no)
10/2023

Betjeningsselementer for styringen

Knapper

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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 547

Betjeningsselementer på skjermen

Tast	Funksjon
	Velge skjermbildeinndeling
	Veksle mellom skjerm for maskin-driftsmodus, programmeringsdriftsmodus og et tredje skrivebord
	Funksjonstaster: Velge funksjon i skjermbildet
  	Endre funksjonstastrekke

alfanumerisk tastatur

Tast	Funksjon
  	Filnavn, kommentarer
  	DIN/ISO-programmering
	Velg neste element, for eksempel inndatafelt, knapp, valgalternativ
SHIFT + TAB	Velge forrige element
	Åpne HEROS-meny

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
 ... 	Valg av koordinatakser eller angivelse av dem i NC-program
 ... 	Tall
 	Endre desimaltegn/fortegn
 	Angivelse av polarkoordinater / inkrementelle verdier
	Q-parameterprogrammering / Q-parameterstatus
	Overføre aktuell posisjon
	Ignorere dialogspørsmål og slette ord
	Avslutte inntasting og fortsette dialog
	Avslutning av NC-blokk, og avslutning av inntasting
	Tilbakestille angivelser eller slette feilmeldinger
	Avbryte dialog, og slette programdel

Informasjon om verktøy

Tast	Funksjon
	Definering av verktøydata i NC-programmet
	Kalle opp verktøydata

Administrasjon av NC-programmer og filer, styringsfunksjoner

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

Navigasjonstaster

Tast	Funksjon
 	Posisjonere markør
	Valg av NC-blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte
	Navigere til programstart eller tabellstart
	Navigere til programslett eller slutten av en tabellinje
	Navigere oppover side for side
	Navigere nedover side for side
	Velge neste arkfane i formularer
 	Dialogfelt eller knapp forover/ bakover

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

Tast	Funksjon
	Definere touch-probe-sykluser
 	Definere og kalle opp sykluser
 	Angi og hente frem underprogrammer og programdelgjentakelser
	Angivelse av programstopp i et NC-program

Programmere banebevegelser

Tast	Funksjon
	Kjøre til/forlate kontur
	Fri konturprogrammering FK
	Linje
	Sirkelmidtpunkt/pol for polarkoordinater
	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt
	Sirkelbane med radius
	Sirkelbane med tangential tilknytning
 	Fas/hjørneavrundning

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall
	

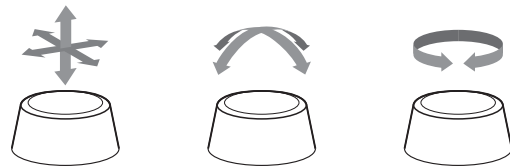
3D-mus

Tastaturenheten kan utvides senere med en HEIDENHAIN-3D-mus.

Ved bruk av en 3D-mus kan objekter betjenes like intuitivt som om man holdt dem i hånden.

Dette gjør det mulig å ha de seks frihetsgradene tilgjengelige samtidig:

- 2D-forskyvning til XY-planet
- 3D-rotasjon rundt aksene X, Y og Z.
- Zooming inn eller ut



Disse mulighetene øker betjeningskomforten, fremfor alt ved følgende brukstilfellene:

- CAD-import
- Simulering av materialfjerning
- 3D-programmer på en ekstern PC, som du betjener direkte på styringen ved hjelp av programvarealternativet **nr. 133 Remote Desktop**

Innholdsfortegnelse

1	Grunnleggende.....	31
2	Første steg.....	47
3	Grunnleggende.....	63
4	Verktøy.....	121
5	Programmere konturer.....	139
6	Programmeringshjelp.....	191
7	Tilleggsfunksjoner.....	223
8	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	243
9	Programmere Q-parameter.....	267
10	Spesialfunksjoner.....	341
11	Fleraksebearbeiding.....	407
12	Overføre data fra CAD-filer.....	465
13	Paletter.....	491
14	Dreiearbeid.....	509
15	Slipebearbeiding.....	537
16	Betjene berøringsskjerm.....	547
17	Tabeller og oversikter.....	559

1	Grunnleggende.....	31
1.1	Om denne håndboken.....	32
1.2	Styringstype, programvare og funksjoner.....	34
	Programvarealternativer.....	36
	Nye funksjoner 34059x-18.....	41

2	Første steg.....	47
2.1	Oversikt.....	48
2.2	Slå på maskinen.....	49
	Kvittere for strømbrydd og.....	49
2.3	Programmere den første delen.....	50
	Velge driftsmodus.....	50
	Viktige betjeningselementer for styringen.....	50
	Åpne nytt NC-program / Filbehandling.....	51
	Definere råemne.....	52
	Programoppbygging.....	53
	Programmere enkel kontur.....	54
	Skrive syklusprogram.....	59

3	Grunnleggende.....	63
3.1	TNC 640.....	64
	HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO.....	64
	Kompatibilitet.....	64
3.2	Skjermen og kontrollpanelet.....	65
	Skjermen.....	65
	Definere skjermbildeinndeling.....	65
	Kontrollpanel.....	66
	Extended Workspace Compact.....	69
3.3	Driftsmoduser.....	71
	Manuell drift og el. håndratt.....	71
	Posisjonering med manuell inntasting.....	71
	Programmere.....	72
	Programtest.....	72
	Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk.....	73
3.4	Grunnleggende om NC.....	74
	Avstandsenkodere og referansemerker.....	74
	Programmerbare akser.....	74
	Referansesystemer.....	75
	Betegnelse på aksene på fresemaskiner.....	86
	Polarkoordinater.....	86
	Absolutte og inkrementelle emneposisjoner.....	87
	Velge nullpunkt.....	88
3.5	Åpne og angi NC-programmer.....	89
	Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format.....	89
	Definere råemne: G30/G31.....	90
	Åpne nytt NC-program.....	94
	Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO.....	95
	Overfør aktuelle posisjoner.....	97
	Redigere NC-program.....	98
	Styringens søkefunksjon.....	102
3.6	Filbehandling.....	104
	Filer.....	104
	Vise eksternt opprettede filer på styringen.....	106
	Kataloger.....	106
	Baner.....	106
	Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen.....	107
	Velge filbehandling.....	108
	Velge stasjoner, kataloger og filer.....	109
	Opprette ny katalog.....	110
	Opprette ny fil.....	111

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

4	Verktøy.....	121
4.1	Verktøyrelevante inndata.....	122
	Mating F.....	122
	Spindelturtall S.....	123
4.2	Verktøydata.....	124
	Forutsetning for verktøykorrigering.....	124
	Verktøynummer, verktøynavn.....	124
	Verktøylengde L.....	125
	Verktøyradius R.....	126
	Deltaverdier for lengder og radier.....	126
	Legge inn verktøydata i NC-programmet.....	127
	Kalle opp verktøydata.....	128
	Verktøyskift.....	130
4.3	Verktøykorrigering.....	134
	Innføring.....	134
	Verktøykorrigering for lengde.....	134
	verktøyradiuskorrigering.....	135

5	Programmere konturer.....	139
5.1	Verktøybevegelser.....	140
	Banefunksjoner.....	140
	Fri konturprogrammering FK.....	140
	Tilleggsfunksjonene M.....	140
	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	141
	Programmere med Q-parametere.....	141
5.2	Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper.....	142
	Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding.....	142
5.3	Kjøre frem til og forlate kontur.....	145
	Startpunkt og sluttunkt.....	145
	Tangential frem- og tilbakekjøring.....	147
	Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur.....	148
	Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring.....	149
	Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT.....	151
	Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN.....	151
	Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT.....	152
	Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT.....	153
	Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT.....	154
	Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN.....	154
	Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT.....	155
	Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT.....	155
5.4	Banebevegelser – rettvinklede koordinater.....	156
	Oversikt over banefunksjoner.....	156
	Programmere banefunksjoner.....	156
	Linje i hurtiggang G00 eller linje med mating F G01.....	157
	Legge inn fas mellom to rette linjer.....	158
	Hjørneavrunding G25.....	159
	Sirkelmidtpunkt I, J.....	160
	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt.....	161
	Sirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius.....	163
	Sirkelbane G06 med tangential tilknytning.....	165
	Lineær overlaging av en sirkelbane.....	166
	Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing.....	167
	Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse.....	168
	Eksempel: Kartesisk full sirkel.....	169
5.5	Banebevegelser – polarkoordinater.....	170
	Oversikt.....	170
	Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J.....	171
	Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11.....	171
	Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J.....	172
	Sirkelbane G16 med tangential tilknytning.....	172

Skruelinje (heliks).....	173
Eksempel: Polar, lineær bevegelse.....	175
Eksempel: Heliks.....	176

5.6 Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK..... 177

Grunnleggende.....	177
Bestemme arbeidsplan.....	178
Grafikk for FK-programmering.....	179
FK-dialog åpen.....	180
Pol for FK-programmering.....	181
Programmere linjer fritt.....	181
Programmere sirkelbaner fritt.....	182
Inntastingsmuligheter.....	183
Tilleggspunkter.....	186
Relativreferanser.....	187
Eksempel: FK-programmering 1.....	189

6	Programmeringshjelp.....	191
6.1	GOTO-funksjon.....	192
	Bruke tasten GOTO.....	192
6.2	Visning av NC-programmene.....	193
	Syntaksfremheving.....	193
	Rullefelt.....	193
6.3	Sette inn kommentar.....	194
	Bruk.....	194
	Kommentar når programmet skrives.....	194
	Sette inn kommentar senere.....	194
	Kommentar i separat NC-blokk.....	194
	Kommentere ut NC-blokk senere.....	195
	Funksjoner for redigering av kommentar.....	195
6.4	Redigere NC-program etter ønske.....	196
6.5	Hoppe over NC-blokker.....	197
	Sette inn /-tegn.....	197
	Slette skråstrek /-tegn.....	197
6.6	Dele in NC-programmer.....	198
	Definisjon, mulige bruksområder.....	198
	Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu.....	198
	Legge til inndelingsblokk i programvinduet.....	198
	Velge blokker i inndelingsvinduet.....	199
6.7	Kalkulatoren.....	200
	Bruk.....	200
6.8	Skjæredatamaskin.....	203
	Bruk.....	203
	Arbeide med skjæredatatabeller.....	205
6.9	Programmeringsgrafikk.....	208
	Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk.....	208
	Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program.....	209
	Vise og skjule blokknumre.....	209
	Slette grafikk.....	209
	Vise rutenett.....	210
	Forstørre eller forminske utsnitt.....	210
6.10	Feilmeldinger.....	211
	Vis feil.....	211
	Åpne feilvindu.....	211

Detaljerte feilmeldinger.....	212
Funksjonstast INTERN INFO.....	212
Funksjonstast GRUPPERING.....	213
Skjermtasten AKTIVER AKTIVER LAGRING.....	213
Slette feil.....	214
Feilprotokoll.....	214
Tasteprotokoll.....	215
Merknader.....	216
Lagre servicefiler.....	216
Lukke feilvindu.....	216
6.11 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide.....	217
Bruk.....	217
Arbeid med TNCguide.....	218
Laste ned aktuelle hjelpefiler.....	221

7	Tilleggsfunksjoner.....	223
7.1	Angi tilleggsfunksjonene M og STOP.....	224
	Grunnleggende informasjon.....	224
7.2	Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel.....	225
	Oversikt.....	225
7.3	Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser.....	226
	Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92.....	226
	Kjøre frem til posisjoner i udreid inndatakoordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130.....	228
7.4	Tilleggsfunksjoner for baneatferden.....	229
	Bearbeide små konturtrinn: M97.....	229
	Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98.....	230
	Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103.....	231
	Mating i millimeter/spindelomdreining: M136.....	232
	Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111.....	232
	Forhåndsregning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120.....	234
	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118.....	236
	Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140.....	238
	Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141.....	240
	Slette grunnrotering: M143.....	240
	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148.....	241
	Avrunde hjørner: M197.....	242

8	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	243
8.1	Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser.....	244
	Label.....	244
8.2	Underprogrammer.....	245
	Virkemåte.....	245
	Merknader til programmeringen.....	245
	Programmere underprogrammer.....	246
	Starte underprogrammer.....	246
8.3	Programdelgjentakelser.....	247
	Label G98.....	247
	Virkemåte.....	247
	Merknader til programmeringen.....	247
	Programmere programdelgjentakelser.....	248
	Starte programdelgjentakelser.....	248
8.4	Start eksternt NC-program.....	249
	Oversikt over funksjonstaster.....	249
	Virkemåte.....	250
	Merknader til programmeringen.....	250
	Kalle opp eksternt NC-program.....	252
8.5	Punkttabeller.....	254
	Oppretting av punkttabell.....	254
	Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen.....	255
	Velg en punkttabell i NC-programmet.....	256
	Bruk av punkttabeller.....	257
	Definisjon.....	257
8.6	Nestinger.....	258
	Nestingstyper.....	258
	Nestingsdybde.....	258
	Underprogram i underprogram.....	259
	Gjenta programdelgjentakelser.....	260
	Gjenta underprogram.....	261
8.7	Programmeringseksempler.....	262
	Eksempel: Konturfresing i flere matinger.....	262
	Eksempel: Boringsgrupper.....	263
	Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy.....	264

9	Programmere Q-parameter.....	267
9.1	Prinsipp og funksjonsoversikt.....	268
	Q-parametertyper.....	269
	Merknader til programmeringen.....	271
	Kall opp Q-parameterfunksjoner.....	272
9.2	Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier.....	273
	Bruk.....	273
9.3	Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner.....	274
	Bruk.....	274
	Oversikt.....	275
	Programmere hovedregnetyper.....	276
9.4	Vinkelfunksjoner.....	278
	Definisjoner.....	278
	Programmere vinkelfunksjoner.....	278
9.5	Sirkelberegninger.....	280
	Bruk.....	280
9.6	Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere.....	281
	Bruk.....	281
	Hoppbetingelser.....	281
	Programmere hvis-så-avgjørelser.....	283
9.7	Angi formel direkte.....	284
	Angi formel.....	284
	Regneregler.....	284
	Oversikt.....	286
	Eksempel: vinkelfunksjon.....	288
9.8	Kontrollere og endre Q-parametere.....	289
	Fremgangsmåte.....	289
9.9	Tilleggsfunksjoner.....	291
	Oversikt.....	291
	D14 – Vise feilmelding.....	292
	D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert.....	298
	D18 – Lese systemdata.....	307
	D19 – Overføre verdier til PLS.....	307
	D20 – Synkronisere NC og PLS.....	308
	D29 – Overføre verdier til PLS.....	309
	D37 – EKSPORT.....	309
	D38 – Send informasjon fra NC-programmet.....	310

9.10 Strengparameter.....	312
Funksjonene i strengbehandlingen.....	312
Tilordne strengparameter.....	313
Kjeding av strengparameter.....	314
Konvertere en tallverdi til en strengparameter.....	315
Kopiere en delstreng fra en strengparameter.....	316
Lese systemdata.....	317
Konvertere en strengparameter til en tallverdi.....	318
Kontrollere en strengparameter.....	319
Registrere lengden på en strengparameter.....	320
Sammenlign leksikalsk rekkefølge av to alfanumeriske strenger.....	321
Lese maskinparametere.....	322
9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere.....	324
Verdier fra PLS: Q100 til Q107.....	324
Aktiv verktøyradius: Q108.....	324
Verktøyakse Q109.....	325
Spindelstatus Q110.....	325
Kjølevæsketilførsel Q111.....	325
Overlappingsfaktor Q112.....	325
Måleenhet i NC-programmet Q113.....	326
Verktøylengde Q114.....	326
Måleresultat av programmerbare touch-probe-sykluser Q115 til Q119.....	326
Q-parametre Q115 og Q116 med automatisk verktøymåling.....	327
Beregnete koordinater for roteringsaksene Q120 til Q122.....	327
Måleresultater til touch-probe-sykluser.....	328
Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601.....	332
9.12 Programmeringseksempler.....	333
Eksempel: Runde av verdi.....	333
Eksempel: ellipse.....	334
Eksempel: konkav sylinder med Kulefres	336
Eksempel: konveks kule med endefres.....	338

10	Spesialfunksjoner.....	341
10.1	Oversikt over spesialfunksjoner.....	342
	Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT.....	343
	Meny programinnstillinger.....	343
	Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger.....	344
	Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner.....	345
10.2	Function Mode.....	346
	Programmere Function Mode.....	346
	Function Mode Set.....	346
10.3	Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40).....	347
	Funksjon.....	347
	Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet.....	349
10.4	Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45).....	351
	Bruk.....	351
	Definere AFC-grunninnstillinger.....	352
	Programmere AFC.....	354
10.5	Bearbeiding med polar kinematikk.....	357
	Oversikt.....	357
	Aktivere FUNCTION POLARKIN.....	358
	Deaktivere FUNCTION POLARKIN.....	361
	Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk.....	362
10.6	Definer DIN/ISO-funksjoner.....	363
	Oversikt.....	363
10.7	Utøve innflytelse på nullpunkter.....	364
	Aktivere nullpunktet.....	364
	Kopiere nullpunktet.....	366
	Korriger nullpunkt.....	367
10.8	Nullpunktstabell.....	368
	Bruk.....	368
	Funksjonsbeskrivelse.....	368
	Opprette nullpunktstabell.....	369
	Åpne og redigere nullpunktstabell.....	370
	Aktivere nullpunktstabellen i NC-programmet.....	371
	Aktivere nullpunktstabellen manuelt.....	372
10.9	Korrekturtabell.....	373
	Bruk.....	373
	Typer korrekturtabeller.....	373
	Opprette korrekturtabell.....	375

Aktivere radiuskorrekturtabell.....	376
Redigere korrekturtabell når programmet kjøres.....	377
10.10 Tilgang til tabellverdier.....	378
Program.....	378
Lese tabellverdi.....	378
Skrive tabellverdi.....	379
Addere tabellverdi.....	381
10.11 Overvåkning av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155).....	382
Bruk.....	382
Starte monitoring.....	382
10.12 Definere teller.....	383
Bruksmåte.....	383
Definere FUNCTION COUNT.....	384
10.13 Opprette tekstfiler.....	385
Bruk.....	385
Åpne og forlate tekstfiler.....	385
Redigere tekster.....	386
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer.....	386
Bearbeide tekstblokker.....	387
Find tekstdeleer.....	388
10.14 Fritt definerbare tabeller.....	389
Grunnleggende.....	389
Opprette fritt definerbare tabeller.....	389
Endre tabellformat.....	390
Skifte mellom tabell- og formularvisning.....	392
D26 – Åpne fritt definerbar tabell.....	392
D27 – Beskrive fritt definerbar tabell.....	393
D28 – Lese fritt definerbar tabell.....	395
Tilpasse tabellformat.....	396
10.15 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE.....	397
Programmer pulserende turtall.....	397
Tilbakestill pulserende turtall.....	399
10.16 Forsinkelse FUNCTION FEED DWELL.....	400
Programmere forsinkelse.....	400
Tilbakestille forsinkelse.....	401
10.17 Forsinkelse FUNCTION DWELL.....	402
Programmere forsinkelse.....	402

10.18 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.....	403
Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF.....	403
Tilbakestille funksjonen Liftoff.....	405

11 Fleraksebearbeiding.....	407
11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding.....	408
11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8).....	409
Innføring.....	409
Oversikt.....	411
Definere PLANE-funksjon.....	412
Posisjonsvisning.....	412
Tilbakestille PLANE-funksjon.....	413
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL.....	414
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED.....	417
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER.....	418
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR.....	420
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS.....	422
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV.....	424
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL.....	425
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen.....	427
Automatisk dreining MOVE/TURN/STAY.....	428
Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-.....	431
Utvalg av transformasjonsmåter.....	434
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser.....	436
11.3 Oppstilt bearbeiding (alternativ 9).....	437
Funksjon.....	437
Oppstilt bearbeiding ved inkrementell prosess på en rotasjonsakse.....	437
11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser.....	438
Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8).....	438
Kjøre rotasjonsakse optimalt i banen: M126.....	439
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94.....	440
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9).....	441
Utvalg av dreieakser: M138.....	445
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9).....	446
11.5 Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ 9).....	447
Funksjon.....	447
Definere FUNKSJON TCPM.....	449
Slik virker den programmerte matingen.....	449
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene.....	450
Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon.....	451
Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum.....	452
Begrense lineærmatingen.....	453
Tilbakestille FUNCTION TCPM.....	453

11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42).....	454
Bruk.....	454
Tolking av den programmerte banen.....	455
Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92).....	456
11.7 Kjøre CAM-programmer.....	458
Fra 3D-modellen til NC-programmet.....	458
Viktig ved konfigurering av postprosessor.....	459
Viktig ved CAM-programmering.....	461
Inngrepsmuligheter på styringen.....	463
Bevegelser ADP.....	463

12 Overføre data fra CAD-filer.....	465
12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.....	466
Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer.....	466
12.2 CAD Import (alternativ nr. 42).....	467
Bruk.....	467
Arbeide med CAD-Viewer.....	468
Åpne CAD-fil.....	468
Grunninnstillinger.....	469
Stille inn layer.....	471
Sette nullpunkt.....	473
Sette nullpunkt.....	475
Velge og lagre kontur.....	479
Velg og lagre bearbeidingsposisjoner.....	484
12.3 Generer STL-filer med 3D-gitternett (alternativ 152).....	488
Posisjonere 3D-modell for baksidebearbeiding.....	490

13 Paletter.....	491
13.1 Palettbehandling.....	492
Bruk.....	492
Velge palettabell.....	495
Legge til eller fjerne kolonner.....	496
Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding.....	496
13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154).....	499
Bruksområde.....	499
Grunnleggende informasjon.....	499
Åpne Batch Process Manager.....	503
Opprette ordreliste.....	506
Endre ordreliste.....	507

14 Dreiearbeid.....	509
14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50).....	510
Innføring.....	510
Skjæreradiuskorrigering SRK.....	511
14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50).....	513
Skifte mellom fresemodus og dreiemodus.....	513
Grafisk fremstilling av dreiearbeidet.....	515
Programmere turtall.....	517
Matehastighet.....	518
14.3 Programfunksjoner for dreiling (alternativ nr. 50).....	519
Verktøykorrigering i NC-programmet.....	519
Råemnesporing TURNDATA BLANK.....	521
Oppstilt dreiebearbeiding.....	523
Simultan dreiebearbeiding.....	525
Dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer.....	527
Bruke planskyver.....	529
Skjærekraftovervåking med funksjonen AFC.....	534

15	Slipebearbeiding.....	537
15.1	Slipebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 156).....	538
	Innføring.....	538
	Koordinatsliping.....	539
15.2	Avrett (alternativ nr. 156).....	541
	Grunnleggende informasjon funksjon Avrett.....	541
	Forenklet avretting.....	542
	Korrigeringsmetoder.....	542
	Programmere avretting FUNCTION DRESS.....	544

16	Betjene berøringsskjem.....	547
16.1	Skjerm og betjening.....	548
	Berøringsskjem.....	548
	Kontrollpanel.....	549
16.2	Gester.....	551
	Oversikt over mulige gester.....	551
	Navigere i tabeller og NC-programmer.....	552
	Betjene simulering.....	553
	Betjene CAD-Viewer.....	554

17	Tabeller og oversikter.....	559
17.1	Systemdata.....	560
	Liste over D18-funksjoner.....	560
	Sammenligning: D18-funksjoner.....	609
17.2	Oversiktstabeller.....	613
	Tilleggsfunksjoner.....	613
	Brukerfunksjoner.....	615
17.3	DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640.....	619

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetshenvisninger

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

Sikkerhetsmerknader advarer mot farer som kan oppstå ved håndtering av programvare og enheter, og gir anvisninger om hvordan disse farene kan unngås. De er klassifisert etter alvorlighetsgraden til faren og er delt inn i følgende grupper:

FARE

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

ADVARSEL

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

FORSIKTIG

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

MERKNAD

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

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

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

Informasjonshenvisninger

Følg informasjonshenvisningene i denne veiledningen for å sikre en feilfri og effektiv bruk av programvaren.

I denne veiledningen finner du følgende informasjonshenvisninger:



Informasjonssymbolet står for et **tips**.

Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon.



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



Boksymbolet står for en **krysshenvisning**.

En krysshenvisning leder 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.



HEIDENHAIN har forenklet versjoneringsskjemaet fra NC-programvareversjon 16:

- Tidsrommet for offentliggjøringen bestemmer versjonsnummeret.
- Alle styringstyper til et tidsrom for offentliggjøring oppviser det samme versjonsnummeret.
- Programmeringsstasjonenes versjonsnummer tilsvarer versjonsnummeret til NC-programvaren.

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 640	340590-18
TNC 640 E	340591-18
TNC 640 Programmeringsplass	340595-18

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

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

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

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

- Verktøymåling med TT

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

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



Brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser:

Alle bearbeidingssykluser er beskrevet i brukerhåndboken for **Programmering av bearbeidingssykluser**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1303406-xx



Brukerhåndbok Programmere målesykluser for emne og verktøy:

Alle touch-probe-sykluseres funksjoner er beskrevet i brukerhåndboken **Programmering av målesykluser for emne og verktøy**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1303409-xx

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

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

Programvarealternativer

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

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 7)

Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 til 8
---------------------	--

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

Avanserte funksjoner gruppe 1

Rundbordbearbeiding:

- Konturer på utbrettingen av en sylinder
- Mating i mm/min

Omregnede koordinater:

Dreie arbeidsplan

Interpolasjon:

Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2

Krever eksporttillatelse

3D-bearbeiding:

- 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
- Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- Hold verktøyet loddrett på konturen
- Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen
- Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet

Interpolasjon:

Linje i > 4 akser (krever eksporttillatelse)

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

DCM Collision (alternativ #40)

Dynamisk kollisjonsovervåking

- Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes
 - Advarsel i manuell drift
 - Kollisjonsovervåking i programtesten
 - Programavbrytelse i automatisk drift
 - Overvåking også av 5-aksebevegelser
-

CAD Import (alternativ nr. 42)

CAD Import

- Støtter DXF, STL, STEP og IGES
- Overtakelse av konturer og punktmaler
- Komfortabel fastsetting av nullpunkt
- Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Global PGM Settings – GPS (alternativ nr. 44)

Globale programinnstillinger	■ Overlagring av koordinattransformasjoner i programforløpet ■ Håndrattoverlagring
-------------------------------------	---

Adaptive Feed Control – AFC (alternativ nr. 45)

Adaptiv matingskontroll	Fresebearbeiding: ■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definerer av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring Dreiebearbeiding (alternativ nr. 50): ■ Skjærekraftovervåking ved kjøring
--------------------------------	--

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk
------------------------------------	--

Turning (alternativ #50)

Frese-/dreiemodus	Funksjoner: ■ Omkobling fresemodus/dreiemodus ■ Konstant gjennomsnittshastighet ■ Skjærradiuskompensasjon ■ Dreiespesifikke konturelementer ■ Dreiesykluser ■ Dreieing med eksentrisk oppspenning ■ Syklus G880 TANNHJUL SNEKKEFR. (alternativ 50 og alternativ 131)
--------------------------	---

KinematicsComp (alternativ nr. 52)

3D-romkompensasjon	Kompensasjon for posisjons- og komponentfeil
---------------------------	--

OPC UA NC Server 1 til 6 (alternativ nr. 56 til nr. 61)

Standardisert grensesnitt	OPC UA NC-serveren har et standardisert grensesnitt (OPC UA) for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen. Med disse programvarealternativene kan opptil seks parallelle klientforbindelser settes opp parallelt.
----------------------------------	--

3D-ToolComp (alternativ nr. 92)

Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy Krever eksporttillatelse	■ Kompensere for avvik i verktøyradiusen avhengig av inngrepsvinkelen ■ Korreksjonsverdier i separat korreksjonsverditabell ■ Forutsetning: arbeide med flatenormalvektorer (LN-blokker alternativ 9)
---	--

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)

Utvidet verktøybehandling	Python-basert verktøyadministrasjonstillegg ■ Programspesifikk eller pallspecifikk bruksrekkefølge for alle verktøy ■ Programspesifikk eller pallspecifikk bestykningsliste over alle verktøy
----------------------------------	--

Advanced Spindle Interpolation (alternativ nr. 96)

Interpolerende spindel	Interpol.dreining: ■ Syklus INT.POL.DREI. KOBL. (DIN/ISO: G291) ■ Syklus INT.POL.DREI. KONT. (DIN/ISO: G292)
-------------------------------	--

Spindle Synchronism (alternativ nr. 131)

Synkront løp for sylindre	■ Synkront løp for fresespindel og dreiespindel ■ Syklus TANNHJUL SNEKKEFR. (DIN/ISO: G880) (alternativ 50 og alternativ 131)
----------------------------------	--

Remote Desktop Manager (Alternativ nr. 133)

Fjernstyring av eksterne datamaskiner	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Integrert i styringsoverflaten
--	---

Synchronizing Functions (alternativ nr. 135)

Synkroniseringsfunksjoner	Funksjon for kobling i sanntid (Real Time Coupling – RTC): Koble akser
----------------------------------	--

Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)

Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betingede posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensering av TCP (Tool Center Point)
--------------------------------------	--

Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)

Adaptiv posisjonsregulering	■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av stillingen til aksene i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse
------------------------------------	---

Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)

Adaptiv lastregulering	■ Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter ■ Tilpassing av reguleringsparametre avhengig av den gjeldende massen til emnet
-------------------------------	--

Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)

Aktiv antivibrasjonsfunksjon	Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding
-------------------------------------	--

Machine Vibration Control – MVC (alternativ nr. 146)

Svingningsdemping for maskiner	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten ved hjelp av funksjonene: ■ AVD Active Vibration Damping ■ FSC Frequency Shaping Control
---------------------------------------	---

CAD Model Optimizer (alternativ nummer 152)

CAD-modelloptimalisering	Konvertering og optimalisering av CAD-modeller
	■ Oppspenningsutstyr ■ Råemne ■ Ferdigdel

Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

Batch Process Manager	Planlegging av produksjonsordrer
------------------------------	----------------------------------

Component Monitoring (alternativ nr. 155)

Komponentovervåking uten ekstern sensorikk	Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter med tanke på overbelastning
---	--

Grinding (alternativ nr. 156)

Koordinatsliping	■ Sykluser for pendelløft ■ Sykluser for avretting ■ Støtte av verktøytyper slipeverktøy og avrettingsverktøy
-------------------------	---

Gear Cutting (alternativ nr. 157)

Bearbeide fortanninger	■ Syklus DEFINER TANNHJUL (DIN/ISO: G285) ■ Syklus TANNHJUL VALSEFRESING (DIN/ISO: G286) ■ Syklus TANNHJUL VALSESKRELL. (DIN/ISO: G287)
-------------------------------	---

Turning v2(alternativ #158)

Fresdreiling versjon 2	■ Aunksjonene til programvarealternativ #50 ■ Syklus 882 DREIE SIMULTANSKRUBBING ■ Syklus 883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING Med de utvidede dreiefunksjonene kan du ikke bare for eksempel produsere emner med undersnitt, men også bruke et større område av skjæreplaten under bearbeidingen.
-------------------------------	---

Alt. Contour Milling (alternativ nr. 167)

Optimaliserte profilsykluser	Sykluser til produksjon av alle mulige lommer og øyer med virvelfresingen
-------------------------------------	---

Flere tilgjengelige alternativer

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

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

ID: 827222-xx

**VTC-brukerhåndbok**

Alle programvarefunksjoner for kamerasystemet VT 121 er beskrevet i **VTC-brukerhåndboken**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.

ID: 1322445-xx

Beregnet bruksområde

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

Juridisk informasjon

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

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

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

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

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

Nye funksjoner 34059x-18



Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner

Du finner mer informasjon om de tidligere programvareversjonene i tilleggsdokumentasjonen

Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner.

Hvis du trenger denne dokumentasjonen, kan du henvende deg til HEIDENHAIN.

ID: 1322095-xx

- Programvarealternativ 22 **Pallet Management** er tilgjengelig i standardomfanget til styringen.
- Funksjonene til **FN 18: SYSREAD (ISO: D18)** ble utvidet:
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10 NR10:** Telleren for hvor mange ganger den gjeldende programdelen utføres
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID245 NR1:** Gjeldende settpunktposisjon for en akse (**IDX**) i REF-systemet
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID370 NR7:** Styringens respons dersom prøvetakingspunktet ikke nås under en syklus med programmerbart sporingssystem **14xx**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID610:** Verdier for ulike maskinparametere for **M120**
 - **NR53:** Radialrykk ved normal mating
 - **NR54:** Radialrykk ved høy mating
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID630:** SIK-informasjon fra styringen
 - **NR3:** SIK-generasjon **SIK1** eller **SIK2**
 - **NR4:** Informasjon om hvorvidt og hvor ofte et programvarealternativ (**IDX**) er aktivert for styringer med **SIK2**
 - **FN 18: SYSREAD (D18) ID990 NR28:** Gjeldende spindelvinkel på verktøyspindelen

Mer informasjon: "Systemdata", Side 560

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

- For å installere eller oppdatere programvareversjon 18, trenger du en styring med en harddiskstørrelse på min. 30 GB. Styringen trenger i tillegg min. 4 GB arbeidsminne.
- Verktøytypen **Skivefres (MILL_SIDE)** ble lagt til.
- I vinduet **Nytt oppspenningsutstyr** kan du koble flere spennmidler sammen og lagre dem som nye spennmidler. Dette lar deg visualisere og overvåke komplekse spennsituasjoner.
- I HEROS-innstillingene kan du justere lysstyrken på skjermen til styringen.
- I vinduet **Skjermbildeinnstillinger** du definere banen og filnavnet som styringen lagrer skjermdumper under. Filnavnet kan inneholde et jokertegn, f.eks. %N for sekvensiell nummerering.
- Med maskinparameteren **safeAbsPosition** (nr. 403130) definerer maskinprodusenten om sikkerhetsfunksjonen **SLP** er aktiv for aksene.
Hvis sikkerhetsfunksjonen **SLP** er inaktiv, overvåker den funksjonelle sikkerheten FS aksene uten å kontrollere etter startprosessen. Styringen markerer aksene med en grå varseltrekant.

Endrede funksjoner 34059x-18

- Du kan angi verdier direkte i NC-funksjonene **TABDATA WRITE**, **TABDATA ADD** og **FN 27: TABWRITE** (ISO: **D27**).
Mer informasjon: "Skrive tabellverdi", Side 379
Mer informasjon: "Addere tabellverdi", Side 381
Mer informasjon: "D27 – Beskrive fritt definerbar tabell", Side 393
 - Hvis en komponent ikke er konfigurert eller ikke kan overvåkes, viser styringen redigeringen nedtonet i varmekartet.
Mer informasjon: "Overvåkning av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155)", Side 382
 - **CAD Viewer** ble utvidet:
 - Hvis du velger konturer og posisjoner i **CAD Viewer**, kan du rotere emnet ved hjelp av berøringsbevegelser. Når du bruker berøringsbevegelser, viser ikke styringen noen elementinformasjon.
 - CAD Import(alternativ 42) deler konturer som ikke er i maskineringsplanet, inn i individuelle seksjoner. Her lager **CAD Viewer** så lange linjer **L** og buer som mulig.
NC-programmene som har blitt opprettet er ofte mye kortere og mer oversiktlige enn CAM-genererte NC-programmer. Derfor er konturene mer egnet for sykluser, for eksempel OCM-sykluser (alternativ 167).
 - CAD Import utgir radien til de opprettede sirkulære banene som kommentarer. På slutten av de genererte NC-blokkene viser CAD Import den minste radiusen for å lette verktøyvalget.
 - I vinduet **Søk etter sirkelsentrum i forhold til diameterområde** har styringen muligheten til å filtrere etter dybden på posisjonene.
- Mer informasjon:** "Overføre data fra CAD-filer", Side 465

- Hvis du oppretter en tabell i en filtype som det minst finnes en prototype for, viser styringen vinduet **Velg tabellformat**. Styringen viser også om prototypen er definert med måleenheten mm eller inch. Hvis styringen velger begge måleenhetene, kan du velge en av dem.

Maskinprodusenten definerer prototypene. Hvis prototypen inneholder verdier, overfører styringen verdiene til den nyopprettede tabellen.

Mer informasjon: "Opprette ny fil", Side 111

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

- Roteringsverktøytypen **Gjengeverktøy** inneholder parameteren **SPB-Insert** (Option #50).
- HEROS-verktøyet **Diffuse** ble lagt til. Du kan sammenligne og slå sammen tekstfiler.
- OPC UA NC Server ble utvidet på følgende måte:
 - **OPC UA NC Server** har muligheten til å opprette tjenestefiler.
 - **OPC UA NC Server** støtter sikkerhetspolicyene **Aes128Sha256RsaOaep** og **Aes256Sha256RsaPss**.
 - Du kan validere 3D-modeller for verktøyholdere.
- **PKI Admin** ble utvidet som følger:
 - Hvis et tilkoblingsforsøk med **OPC UA NC Server** (alternativene 56–61) mislykkes, lagrer styringen klientsertifikatet i fanen **Avvist** fanen. Du kan overføre sertifikatet direkte til fanen **Pålitelig**, og trenger ikke å overføre sertifikatene manuelt til styringen.
 - **PKI Admin** har blitt utvidet med fanen **Utvidede innstillinger**. Du kan definere om serversertifikatet skal inneholde statiske IP-adresser og tillate tilkoblinger uten en tilknyttet CRL-fil.
- Brukeradministrasjonen ble utvidet som følger:
 - IT-administratoren kan konfigurere en funksjonsbruker for å gjøre det enklere å koble til Windows-domenet.
 - Hvis du har koblet styringen til Windows-domenet, kan du eksportere de nødvendige konfigurasjonene for andre styringer.
- Styringen bruker et symbol for å angi om en tilkoblingskonfigurasjon er sikker eller usikker.
- Maskinparameteren **CfgStretchFilter** (nr. 201100) ble fjernet.

Nye syklusfunksjoner 34059x-18

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

- Syklus **1274 OCM RUND NOT** (ISO: **G1274**, alternativ 67)
Med denne syklusen definerer du en rund not som du kan bruke i forbindelse med andre OCM-sykluser som lomme, øy eller begrensningsplanfresing.

Endrede syklusfunksjoner 34059x-18

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingscykluser**

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

- Du kan også definere delkonturene i formelen for kompleks konturer **SEL CONTOUR** som delprogram **LBL**.
- Maskinprodusenten kan skjule syklusene (**220 POLART MOENSTER** ISO: **G220**) og **221 LINJEMOENSTER** (ISO: **G221**).
Bruk helst funksjonen **PATTERN DEF**.
- Parameteren **Q515 FONT** i syklusen **225 GRAVERING** (ISO: **G225**) ble utvidet med inndataverdien **1** . Bruk denne inndataverdien til å velge skriften **LiberationSans-Regular**.
- Ved følgende sykluser kan du angi symmetriske toleranser "+-...." for settpunktene:
 - Syklus **208 FRESEBORING** (ISO: **G208**)
 - **127x** (Alternativ 167)- OCM-standardfigursykluser
- Syklusen **287 TANNHJUL VALSESKRELL**. (ISO: **G287**, alternativ 157) ble utvidet:
 - Når du programmerer den valgfrie parameteren **Q466 OVERKJORINGSLENGDE**, optimaliserer styringen automatisk innmatings- og overløpsbanene. Dette resulterer i kortere bearbeidingsstid.
 - To kolonner er lagt til prototypen av teknologitabellen:
 - **dk**: Angulær forskyvning av arbeidsstykket for å behandle bare den ene siden av tannflanken. Dette kan brukes til å øke overflatekvaliteten.
 - **PGM**: Profilprogram for en individuell tannflankelinje, for eksempel for å realisere en avrunding av tannflankene.
 - Etter hvert kutt viser styringen et overlappingsvindu med tallet til det gjeldende kuttet og antall kutt som gjenstår.
- For syklusene **286 TANNHJUL VALSEFRESING** (ISO: **G286**, alternativ nr. 157) og **287 TANNHJUL VALSESKRELL**. (ISO: **G287**, alternativ 157) kan maskinprodusenten konfigurere den automatiske **LIFTOFF** avvikende.
- Syklusen **800 TILPASSE ROTASJ.SYS**. (ISO: **G800**, alternativ 50) ble utvidet:
 - Inndataområdet til parameter **Q497 PRESEJONSVINKEL** ble utvidet fra fire til fem desimaler.
 - Inndataområdet til parameter **Q531 POSISJONERINGSVINKEL** ble utvidet fra tre til fem desimaler.
- Styringen viser gjenværende restmateriale ved dreiesykluser også med bearbeidingsomfangene **Q215=1** og **Q215=2**.
- I touch-probe-sykluserne **14xx** kan du angi symmetriske toleranser "+-...." for settpunktene.
- Syklusen **441 HURTIGSOEK** (ISO: **G441**) ble utvidet med parameteren **Q371 REAKSJON PROBEPUNKT**. Denne parameteren definerer responsen til styringen når probestiften ikke svinger ut.
- Med parameteren **Q400 AVBRUDD** i syklus **441 HURTIGSOEK** (ISO: **G441**), kan du definere om styringen avbryter programforløpet og viser en måleprotokoll. Parameteren virker i forbindelse med følgende sykluser:

- Syklus **444 BERORING 3D** (ISO: **G444**)
- **45x** Touch-probe-systemsykluser til måling av kinematikk
- **46x** Kalibrer touch-probe-systemsykluser til emne-probesystemet
- **14xx** Touch-probe-systemsykluser for å finne emnets skråstilling og for å finne referansepunktet
- Syklusene (**451 MAL KINEMATIKK** ISO: **G451**, alternativ 48) og **452 FORH.INNST.-KOMP.** (ISO: **452**, alternativ 48) lagrer de målte posisjonsfeilene til de roterende aksene i QA-parametrene **QS144** til **QS146**.
- Maskinprodusenten bruker den valgfrie maskinparameteren (**maxToolLengthTT** nr. 122607) til å definere en maksimal verktøylengde for sykluser med verktøy-touch-probe-systemsykluser.
- Med den valgfrie maskinparameteren **calPosType** (nr. 122606) definerer maskinprodusenten om styringen tar hensyn til plasseringen av parallelle akser samt endringer i kinematikk under kalibrering og måling. En endring i kinematikken kan for eksempel være endring av hode.

2

Første steg

2.1 Oversikt

Dette kapitlet 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 kapitlet 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



OBS: Fare for bruker!

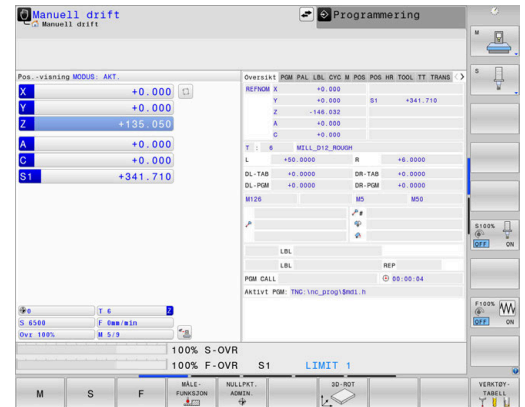
Maskiner og maskinkomponenter utgjør alltid mekaniske farer. Elektriske, magnetiske eller elektromagnetiske felt er spesielt farlig for personer med pacemakere og implantater. Faren oppstår når maskinen blir slått på!

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



Følg maskinhåndboken!

Påslåing av maskinen og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner.



Slik kobler du inn maskinen:

- ▶ Slå på strømforsyningen til styringen og maskinen.
- > Styringen starter operativsystemet. Denne prosessen kan ta noen minutter.
- > Deretter viser styringen dialogen for strømbrudd i 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
Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**

2.3 Programmere den første delen

Velge driftsmodus

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



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser

Mer informasjon: "Programmere", Side 72

Viktige betjeningselementer for styringen

Tast	Funksjoner for dialogstyring
	Bekreft inntasting og aktivere neste dialogspørsmål
	Hoppe over dialogspørsmål
	Avslutte dialogen før den er ferdig
	Avbryte dialog, forkaste inntasting
	Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge funksjoner avhengig av den aktive driftsstatusen

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre NC-programmer

Mer informasjon: "Redigere NC-program", Side 98

- Oversikt over tastene

Mer informasjon: "Betjeningselementer for styringen", Side 2

Åpne nytt NC-program / Filbehandling

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

PGM
MGT

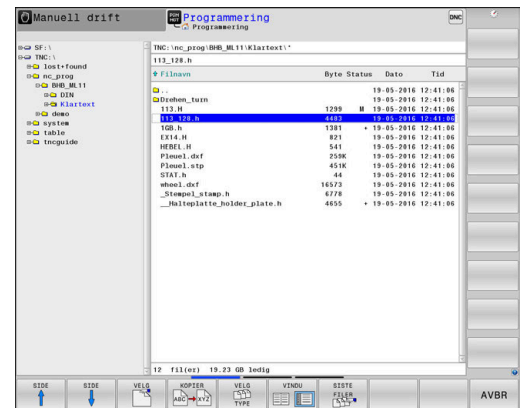
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- Styringen åpner filbehandling.
- Filbehandling til styringen er oppbygd på samme måte som filbehandling på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandling kan du administrere dataene på styringens interne minne.
- ▶ Velg mappe
- ▶ Angi valgfritt filnavn med filendelsen **.i**

ENT

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

MM

- ▶ Trykk på funksjonstasten til ønsket måleenhet **MM** eller **INCH**



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling
Mer informasjon: "Filbehandling", Side 104
- Opprette nytt NC-program
Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 89

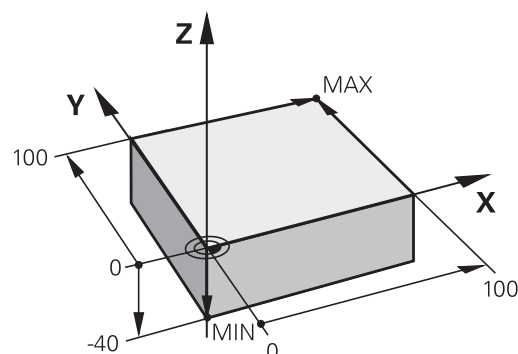
Definere råemne

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

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

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

- ▶ Trykk på funksjonstasten for den ønskede råemneformen kvader
- ▶ **Spindelakse Z - plan XY:** Angi aktiv spindelakse. G17 er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Definisjon råemne: minimum X:** Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Definisjon råemne: minimum Y:** Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Definisjon råemne: minimum Z:** Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40, bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Definisjon råemne: maksimum X:** Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100, bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Definisjon råemne: maksimum Y:** Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100, bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Definisjon råemne: maksimum Z:** Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0, bekreft med **ENT**-knappen
- > Styringen avslutter dialogen.



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.

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 94

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 M3*
N50 X... Y...*
N60 G01 Z+10 F3000 M8*
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, start spindel
- 3 Forposisjoner i arbeidsplanet i nærheten av konturstartpunkt
- 4 Forposisjoner i verktøyaksen via emnet eller rett på dybde. Slå på kjølemiddel ved behov
- 5 Kjør frem til kontur
- 6 Bearbeide kontur
- 7 Forlat kontur
- 8 Frikjør verktøyet, og avslutt NC-programmet

Detaljert informasjon om dette temaet

- Konturprogrammering
Mer informasjon: "Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding", Side 142

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 M3*
N50 G200...*
N60 X... Y...*
N70 G79 M8*
N80 G00 Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC G71 *

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

Detaljert informasjon om dette temaet

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

Programmere enkel kontur

Konturen som vises til høyre, skal omfreses én gang med en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt råemne definisjonen.

Etter at du har åpnet en NC-blokk med en funksjonstast, spør styringen etter alla dataene som dialog i topp teksten.

Når du skal programmere konturlinje, gjør du som følger:

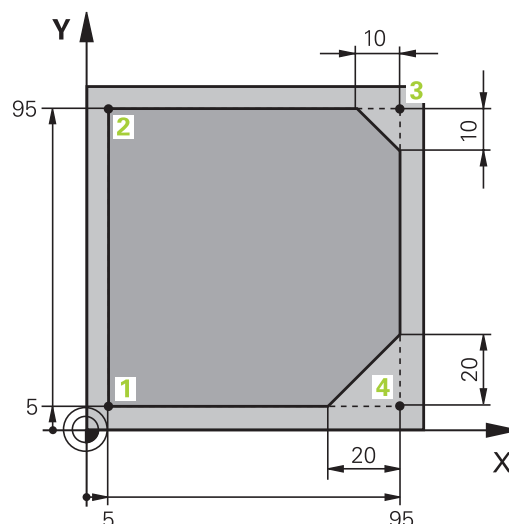
Kalle opp verktøyet

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Trykk på tasten TOOL CALL |
| | ▶ Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 16 |
|  | ▶ Bekreft med ENT -tasten |
|  | ▶ Bekreft verktøyaksen G17 med tasten ENT . |
| | ▶ Angi spindelturtall, f.eks. 6500 |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten |
| | ▶ Styringen avslutter NC-blokken. |



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.



Frikjør verktøy

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Trykk på tasten L |
|  | ▶ Trykk på venstre piltast
> Styringen åpner inndatafeltet for G-funksjoner. |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G00
> Styringen kjører NC-blokken i ilgang. |
- Alternativ:
- | | |
|---|---|
|  | ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet
▶ Angi 0 |
|  | ▶ Bekreft med ENT -tasten
> Styringen kjører NC-blokken i ilgang. |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G90
> Styringen bearbeider de angitte målangivelsene absolutt. |
|  | ▶ Trykk på aksetasten Z
▶ Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm |
|  | ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G40
> Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon M , f.eks. M3 , sett på spindel. |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten
> Styringen lagrer kjøreblokken. |

Forposisjoner verktøy i arbeidsplanet

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet
▶ Angi 0 |
|  | ▶ Bekreft med ENT -tasten
> Styringen kjører NC-blokken i ilgang. |
|  | ▶ Trykk på aksetasten X
▶ Angi verdien for posisjonen som skal det kjøres frem til, f.eks.: -20 mm |
|  | ▶ Trykk på aksetasten Y
▶ Angi verdien for posisjonen som det skal kjøres frem til, f.eks.: -20 mm |
|  | ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G40
> Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon M |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten
> Styringen lagrer kjøreblokken. |

Posisjoner verktøy i dybden

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet |
| | ▶ Angi 0 |
|  | ▶ Bekreft med ENT -tasten |
| | > Styringen kjører NC-blokken i ilgang. |
|  | ▶ Trykk på aksetasten Z |
| | ▶ Angi verdien for posisjonen som skal det kjøres frem til, f.eks.: -5 mm |
|  | ▶ Trykk på tasten ENT |
| | |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G40 |
| | > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering. |
| | ▶ Angi tilleggsfunksjon M , f.eks. M8 for å sette på kjølemiddel |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten |
| | > Styringen lagrer kjøreblokken. |

Kjør mykt frem til konturen

- | | |
|---|---|
|  | ▶ Trykk på tasten L |
| | ▶ Angi koordinatene for konturstartpunktet 1 |
|  | ▶ Trykk på tasten ENT |
| | |
|  | ▶ Trykk på funksjonstasten G41 |
| | > Styringen aktiverer radiuskorrigering til venstre. |
| | ▶ Angi verdi for bearbeidingsmating, f.eks.: 700 mm/min |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten |
| | |
|  | ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet |
| | ▶ Angi 26 |
|  | ▶ Trykk på tasten ENT |
| | > Styringen åpner kommandoen G26 , kjør mykt frem til kontur |
| | ▶ Angi avrundingsradius for innkjøringssirkel, f.eks. 8 mm |
|  | ▶ Trykk på SLUTT -tasten |
| | > Styringen lagrer fremkjøringsbevegelsen. |

Bearbeide kontur

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



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



- ▶ Trykk på tasten **L**
- ▶ Kjør frem til koordinatene for konturpunktet **3**, f.eks. **X 95**



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten



- ▶ Trykk på tasten **CHF**
- ▶ Angi fasebredde **G24** på konturpunktet **3**, 10 mm



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- Styringen lagrer faseren på slutten av lineærblokken.



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



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten



- ▶ Trykk på tasten **CHF**
- ▶ Angi fasebredde **G24** på konturpunktet **4**, 20 mm



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten

Avslutt og kjør mykt fra kontur

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



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten



- ▶ Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- ▶ **Angi 27**



- ▶ Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen åpner kommandoen **G27**, kjør mykt bort fra kontur.
- ▶ Angi avrundingsradius for utkjøringssirkel, f.eks. 8 mm



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



- ▶ Trykk på tasten **L**
- ▶ Angi koordinatene utenfor emnet i X og Y, f.eks. **X-20 Y-20**



- ▶ Trykk på tasten **ENT**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **G40**
- > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- ▶ Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: 3000 mm/min



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



- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

Frikjør verktøy

-  ▶ Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- ▶ **Angi 0**
-  ▶ Trykk på tasten **ENT**
- ▶ Styringen kjører NC-blokken i ilgang.
-  ▶ Trykk på aksetasten **Z**
- ▶ Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm
-  ▶ Trykk på tasten **ENT**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **G40**
- ▶ Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- ▶ Angi tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M30** for programslutt
-  ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- ▶ Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet.

Detaljert informasjon om dette temaet

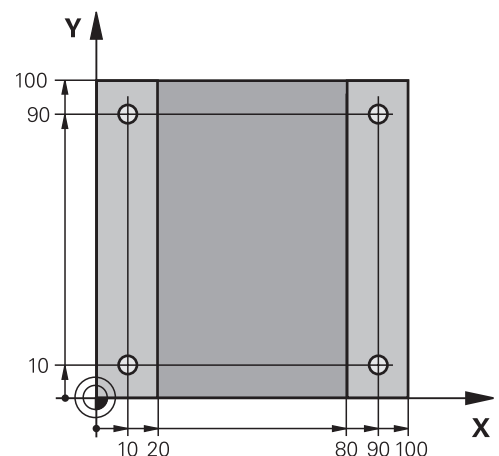
- Komplette eksempler med NC-blokker
Mer informasjon: "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 167
- Opprette nytt NC-program
Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 89
- Kjøre til / forlate konturer
Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 145
- Programmere konturer
Mer informasjon: "Oversikt over banefunksjoner", Side 156
- Korrigering av verktøyradius
Mer informasjon: "verktøyradiuskorrigering", Side 135
- Tilleggsfunksjonene M
Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel", Side 225

Skrive syklusprogram

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

Kalle opp verktøyet

-  ▶ Trykk på tasten **TOOL CALL**
- ▶ Angi verktøydata, f.eks. verktøynummer 5
-  ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
-  ▶ Bekreft verktøyaksen **G17** med tasten **ENT**.
- ▶ Angi spindelturtall, f.eks. 4500
-  ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten
- ▶ Styringen avslutter NC-blokken.



Frikjør verktøy



- Trykk på tasten **L**



- Trykk på venstre piltast
- Styringen åpner inndatafeltet for G-funksjoner.



- Trykk på funksjonstasten **G00**
- Styringen kjører NC-blokken i ilgang.

Alternativ:



- Trykk på tasten **G** på det alfanumeriske tastaturet
- Angi 0**



- Bekreft med **ENT**-tasten
- Styringen kjører NC-blokken i ilgang.



- Trykk på funksjonstasten **G90**
- Styringen bearbeider de angitte målangivelsene absolutt.



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



- Trykk på tasten **ENT**



- Trykk på funksjonstasten **G40**
- Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering.
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks.: **M3**, sett på spindel.



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

Definere syklus



- Trykk på **CYCL DEF**-tasten



- Trykk på skjermtasten **BORING/ GJENGE**

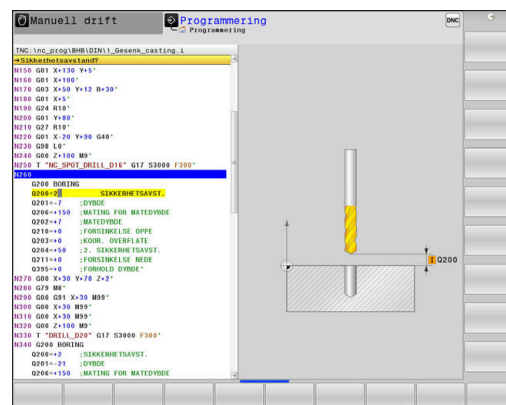


- Trykk på funksjonstasten **200**
- Styringen starter dialogen for syklusdefinisjon.

- Angi syklusparametre



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



Kalle opp syklus på bearbeidingsposisjonene

- | | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet ▶ Angi 0 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> > Styringen kjører NC-blokken i ilgang. ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Angi koordinatene for første posisjon ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på funksjonstasten G40 > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering. ▶ Angi tilleggsfunksjon M99, syklusoppkall |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på SLUTT-tasten > Styringen lager NC-blokken. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten G ▶ Angi 0 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten ENT ▶ Angi koordinatene for andre posisjon |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på funksjonstasten G40 > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering. ▶ Angi tilleggsfunksjon M99, syklusoppkall |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på SLUTT-tasten > Styringen lager NC-blokken. ▶ Programmer alle posisjoner og kall opp med M99 |

Frikjør verktøy

- | | |
|---|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten G på det alfanumeriske tastaturet ▶ Angi 0 |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten ENT > Styringen kjører NC-blokken i ilgang. |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på aksetasten Z ▶ Angi verdi for frikjøring, f.eks.: 250 mm |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten ENT |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på funksjonstasten G40 > Styringen aktiverer ingen radiuskorrigering. ▶ Angi tilleggsfunksjon M, f.eks. M30 for programslutt |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på SLUTT-tasten > Styringen lagrer kjøreblokken og avslutter NC-programmet. |

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 M3*	Frikjør verktøy, start spindel
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 G40 M8 M99*	Sett på kjølemiddel, kall opp syklus
N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99*	Kalle opp syklus
N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99*	Kalle opp syklus
N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99*	Kalle opp syklus
N100 G00 Z+250 M30*	Frikjør verktøy, programslutt
N99999999 %C200 G71 *	

Detaljert informasjon om dette temaet

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

3

Grunnleggende

3.1 TNC 640

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

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

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



HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO

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

I tillegg kan styringene også programmeres i henhold til DIN/ISO.

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

Kompatibilitet

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

3.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

Styringen leveres med en 24 tommer trykkskjerm eller en 19 tommer skjerm.

Illustrasjonen til høyre viser betjeningselementene til skjermen:

1 Topptekst

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

2 Funksjonstaster

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

3 Funksjonsvalgtaster

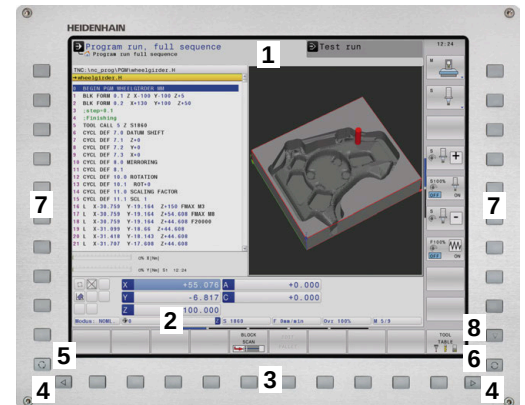
4 Funksjonsvalgtaster

5 Definere inndelingen av skjermen

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

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

8 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 547

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.

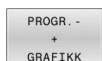
Definere skjermbildeinndeling:



- Trykk på tasten **Inndeling av skjermbilde**: Funksjonstastlinjen viser mulighetene for inndeling av skjermbildet

Mer informasjon: "Driftsmoduser", Side 71

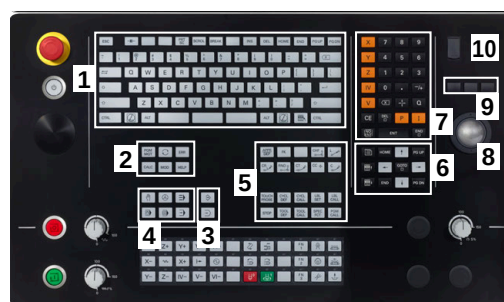
- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten



Kontrollpanel

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

- 1 Alfatastatur til skiving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering
- 2
 - Filbehandling
 - Lommekalkulator
 - MOD-funksjon
 - HELP-funksjon
 - Visning av feilmeldinger
 - Veksling mellom skjermbilder for de ulike driftsmodusene
- 3 Driftsmoduser for programmering
- 4 Driftsmoduser for maskinen
- 5 Åpne programmeringsdialoger
- 6 Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**
- 7 Tallinnlegging og aksevalg
- 8 Styreplate eller styrekule
- 9 Museknapper
- 10 USB-tilkobling



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



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 547



Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

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

Rengjøring

Slå styringen av før du rengjør tastaturenheten.

MERKNAD

OBS! Fare for materielle skader.

Feil rengjøringsmidler og rengjøringsprosedyrer kan skade tastaturenheten eller deler av den.

- ▶ Bruk bare tillatte rengjøringsmidler.
- ▶ Påfør rengjøringsmiddelet med en ren, lofri rengjøringsklut

Følgende rengjøringsmidler er tillatt for tastaturenheten:

- Rengjøringsmidler med anioniske tensider
- Rengjøringsmidler med ikke-ioniske tensider

Følgende rengjøringsmidler er forbudt for tastaturenheten:

- Maskinrens
- Aceton
- Aggressive løsemidler
- Skuremidler
- Trykkluft
- Dampstråler



Unngå smuss på tastaturenheten ved å bruke arbeidshansker.

Hvis tastaturenheten inneholder en styrekule, trenger du bare å rengjøre den hvis den mister funksjonen.

Rengjør om nødvendig styrekulen som følger:

- ▶ Slå av styringen
- ▶ Drei uttrekksringen 100° mot klokka
- > Den avtakbare uttrekksringen løfter seg ut av tastaturenheten under dreining.
- ▶ Fjern uttrekksringen
- ▶ Ta ballen ut
- ▶ Fjern sand, spon og støv forsiktig fra ballsetet



Riper i ballsetet kan føre til dårlig eller ingen funksjonalitet.

- ▶ Påfør en liten mengde rengjøringsmiddel på en rengjøringsklut
- ▶ Tørk forsiktig ut av ballsetet med kluten, til du ikke lenger ser slør eller flekker

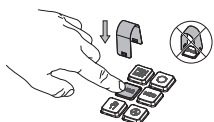
Skifte av tastekapper

Hvis du trenger nye tastekapper på tastaturenheten, kan du henvende deg til HEIDENHAIN eller maskinprodusenten.



Tastaturet må være komplett, ellers er ikke kapslingsgrad IP54 lenger garantert.

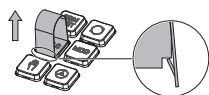
Slik skifter du tastekapper:



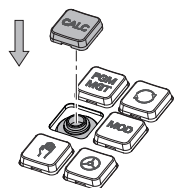
- Skyv avtrekksverktøyet (ID 1394129-01) over tastekappen, til griperne klikker på plass



Hvis du trykker på tasten, blir det enklere å bruke avtrekksverktøyet.



- Trekk tastekappen av



- Sett tastekappen på tetningen, og trykk godt fast



Tetningen må ikke skades, ellers er ikke kapslingsgrad IP54 lenger garantert.

- Testing av feste og funksjon

Extended Workspace Compact

24-tommersskjermen tilbyr i tverrformat et ekstra arbeidsgrensesnitt på venstre side av styringsgrensesnittet. Med denne ekstra posten kan du åpne andre applikasjoner ved siden av styringsskjermbildet og samtidig alltid ha oversikt over bearbeidingen.

Dette oppsettet heter **Extended Workspace Compact** eller **Sidescreen** og gir mange flerberøringsfunksjoner.

Styringen tilbyr følgende visningsmuligheter i forbindelse med **Extended Workspace Compact**:

- Inndeling i styringsgrensesnitt og ekstra arbeidsgrensesnitt for applikasjoner
- Fullskjermmodus på styringsgrensesnittet
- Fullskjermmodus for applikasjoner

Hvis du skifter til fullskjermmodus, kan du bruke HEIDENHAIN-tastaturet for de eksterne applikasjonene.



i HEIDENHAIN tilbyr alternativt et andre skjermbilde for styringen som **Extended Workspace Comfort**. **Extended Workspace Comfort** tilbyr en samtidig fullskjermvisning av styringen og et eksternt program.

Fullskjermområder

Extended Workspace Compact er inndelt i følgende områder:

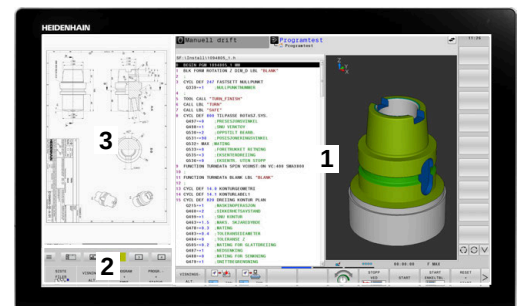
1 JH-standard

I dette området vises styringsgrensesnittet.

2 JH-utvidet

I dette området er det lagret konfigurerbare hurtigtilganger til de følgende HEIDENHAIN-programmene.

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



i Fordelene med **JH-utvidet**:

- Hver driftsmodus har en egen ekstra funksjonstastlinje
- Sparer deg arbeidet med å navigere gjennom ulike nivåer av HEIDENHAIN-funksjonstaster

3 OEM

Dette området er reservert for programmer som maskinprodusenten definerer eller frigir.

Mulig innhold i **OEM**:

- Maskinprodusentens Python-applikasjon for å vise funksjoner og maskintilstander
- Skjermbildeinnhold til en ekstern PC ved hjelp av en **Remote Desktop Manager** (alternativ nr. 133)



Ved hjelp av programvarealternativet nr. 133 **Remote Desktop Manager** kan du starte ytterligere applikasjoner på styringen og vise dem på den ekstra arbeidsflaten eller i fullskjermmodusen til **Extended Workspace Compact**.

Med den valgfrie maskinparameteren **connection** (nr. 130001) definerer maskinprodusenten hvilken applikasjon i Sidescreen det opprettes en forbindelse til.

Fokusstyring

Du kan koble om tastaturfokus mellom styringsgrensesnittet og applikasjonen i Sidescreen.

Du kan koble om fokus på følgende måter:

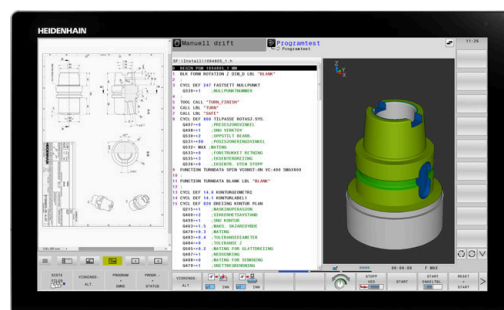
- Velg området til gjeldende applikasjon
- Velg ikonet til arbeidsplanet

Hotkeys

Avhengig av tastaturfokus inneholder området **JH-utvidet** kontekstsensitive hotkeys. Så snart fokus ligger på et program i Sidescreen, tilbyr disse hotkeys funksjonen til omkobling av visningen.

Dersom flere programmer er åpnet i Sidescreen, kan du veksle mellom de enkelte programmene ved hjelp av omkoblingssymbolet.

Du kan forlate fullskjermmodus når som helst via bildeskjermens skifttast, eller du kan bruke en driftsmodustast på tastaturenheten.



3.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

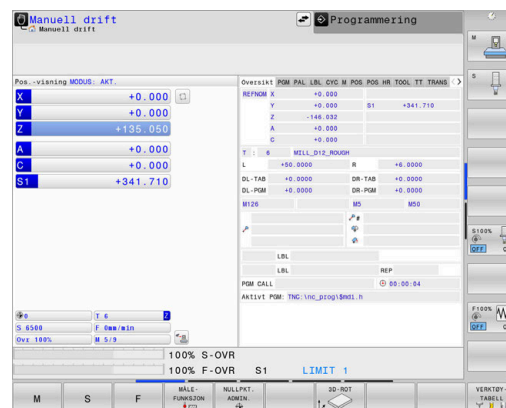
I driftsmodusen **Manuell drift** konfigurerer du maskinen. Du kan posisjonere maskinen manuelt eller skritt for skritt og sette nullpunkter.

Med aktivt alternativ nr.8 kan du dreie arbeidsplanet.

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

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
POSISJON	Posisjoner
POS. - + STATUS	Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning
POSISJON + EMNE	Venstre: posisjoner, høyre: emner
POSISJON + MASKIN	Venstre: posisjoner, høyre: kollisjonsenheter og emner (Alternativ nr. 40)

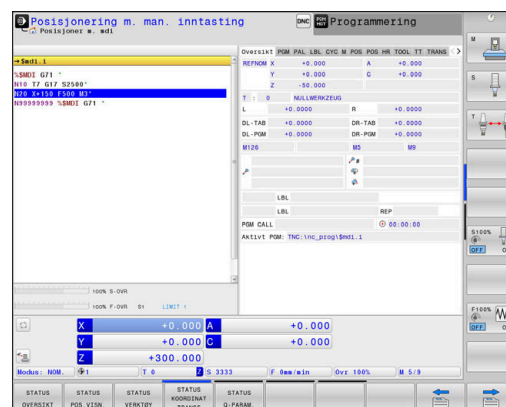


Posisjonering med manuell inntasting

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

Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

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



Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

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

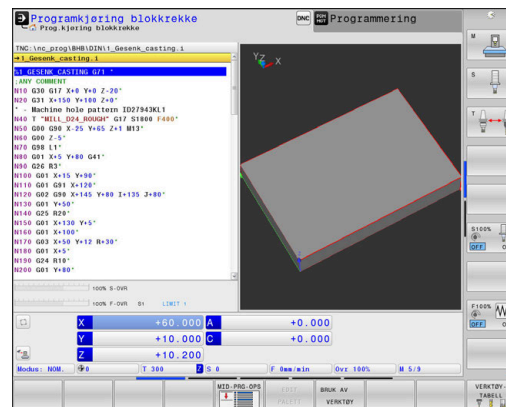
I driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk** starter du hver NC-blokk enkeltvis med den eksterne **NC-start**-tasten. Ved punktmaskykluser og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt. Råemnedefinisjonen interpreteres som en NC-blokk

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
	NC-program
	Venstre: NC-program, høyre: inndeling
	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
	Venstre: NC-program, høyre: emne
	Emne
	Venstre: NC-program, høyre: kollisjonsenheter og emner
	Kollisjonsenheter og emner

Skjermtaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeler

Funksjons-tast	Vindu
	Palettabel
	Venstre: NC-program, høyre: palettabel
	Venstre: palettabel, høyre: statusvisning
	Venstre: palettabel, høyre: grafikk
	Batch Process Manager



3.4 Grunnleggende om NC

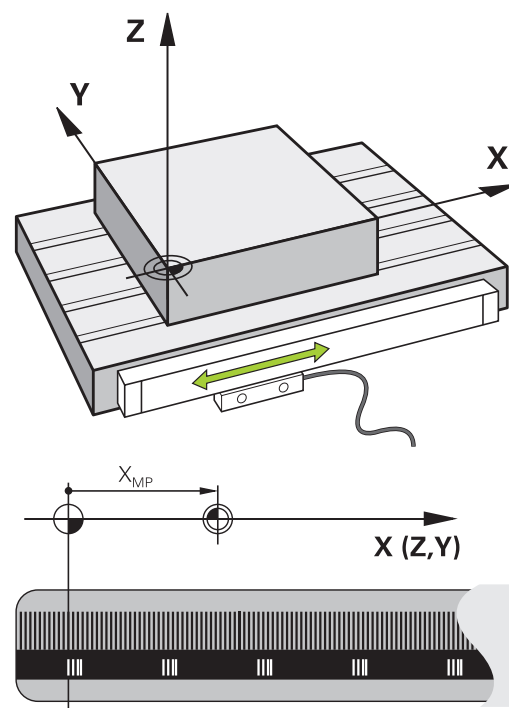
Avstandsenkodere og referansemerker

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

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

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

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



Programmerbare akser

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

Beskrivelsene av de programmerbare aksene finner du i tabellen under:

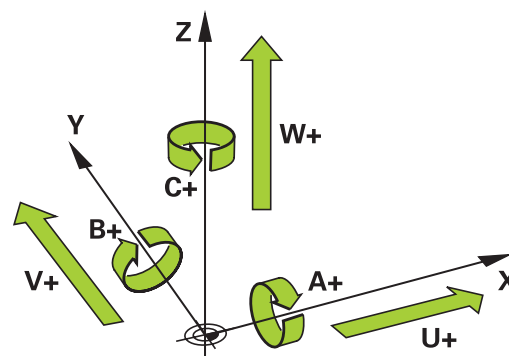
Sirkel	Parallellakse	Roteringsakse
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



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 akse, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.

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

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



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

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

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

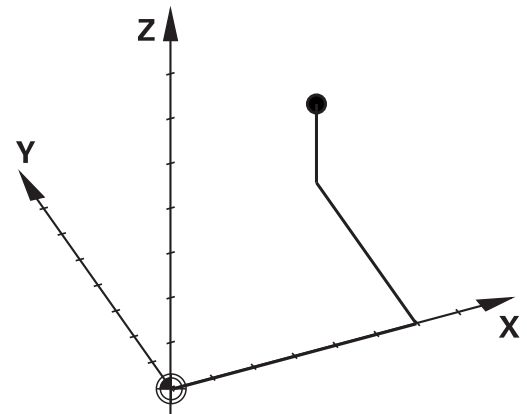
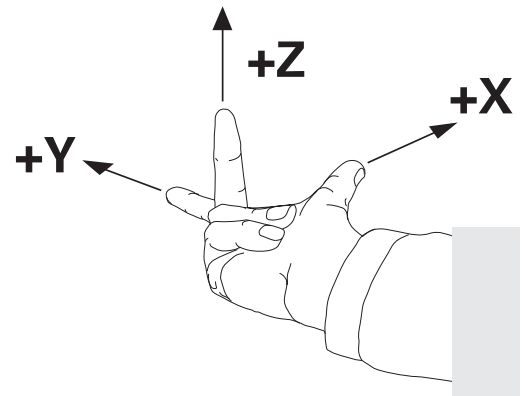
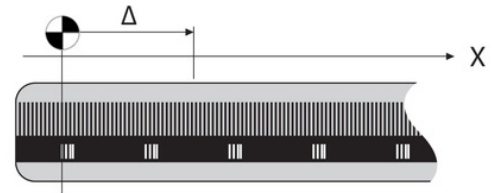
Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:

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



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

Maskinkoordinatsystemet er referansesystem.



Maskinkoordinatsystem M-CS

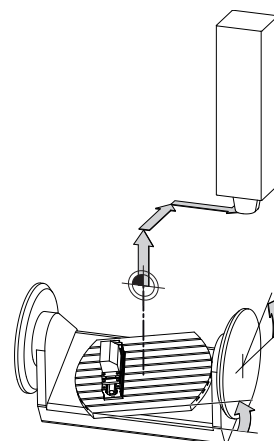
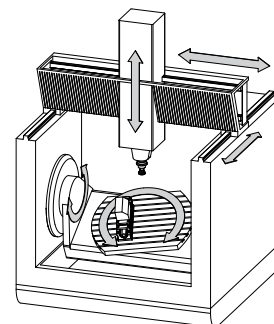
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

Siden mekanikken til en verktøymaskin ikke svarer nøyaktig til et kartesisk koordinatsystem, består maskinkoordinatsystemet av flere endimensjonale koordinatsystemer. De endimensjonale koordinatsystemene svarer til de fysiske 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 maskinnulpunktet i maskinkonfigurasjonen. Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til målesystemene og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnulpunktet 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.



Maskinnulpunkt MZP:
Machine Zero Point

Skjermtast

Bruksmåte

BASIS-
TRANSFORM.
FORSKYVN.

Brukeren kan definere forskyvninger i maskinkoordinatsystemet for hver akse ved hjelp av **FORSKYVN.**-verdiene i referansepunktstabellen.

NULLPUNKT
TABELL

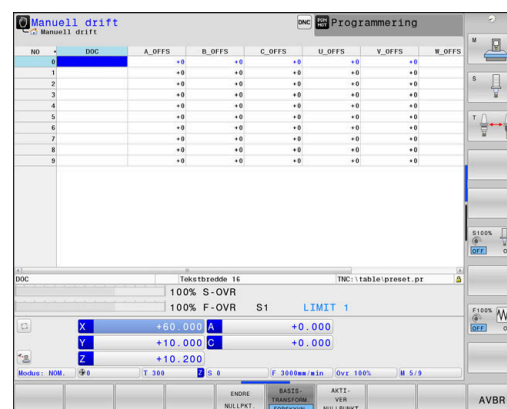
Brukeren kan definere forskyvninger i dreie- og parallellaksene for hver akse ved hjelp av nullpunktstabellen.

TRANSFOR-
MASJONER

Brukeren kan definere forskyvninger i dreie- og parallellaksene for hver akse ved hjelp av funksjonen **TRANS DATUM.**



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



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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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



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



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

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

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

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

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

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

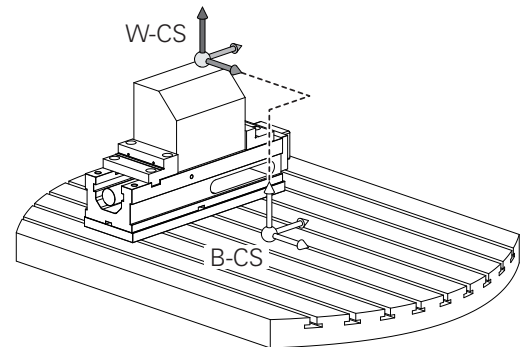
Grunnleggende koordinatsystem B-CS

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

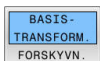
Orienteringen til det grunnleggende koordinatsystemet tilsvarer i de fleste tilfeller orienteringen til maskinkoordinatsystemet. Her kan det finnes unntak hvis en maskinprodusent bruker ytterligere kinematiske transformasjoner.

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

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



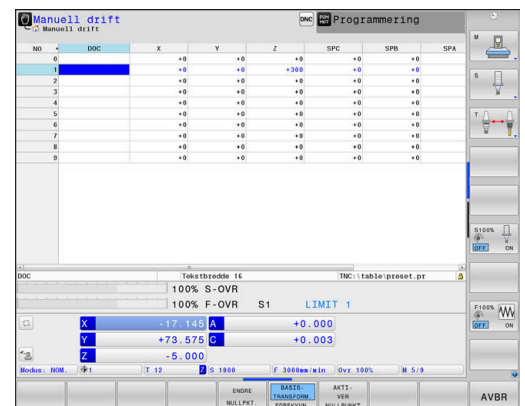
Skjermtast Bruk



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 **BASIS- TRANSFORM.-**verdier i nullpunktsbehandlingen.



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



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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

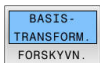
- Følg dokumentasjonen til maskinprodusenten
- Bruk palettnullpunkt bare i forbindelse med paletter
- Før bearbeidingen må du kontrollere visningen til arkfanen **PAL**

Emnekoordinatsystem W-CS

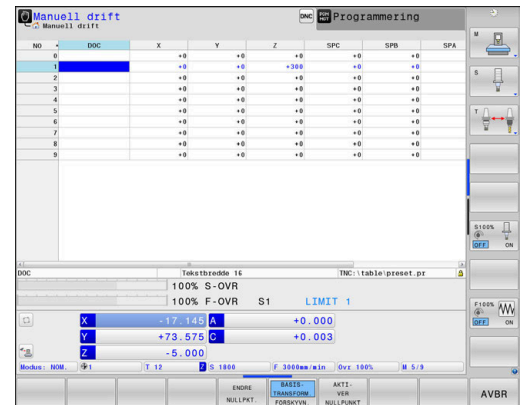
Emnekoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er det aktive nullpunktet.

Posisjonen og orienteringen til emnekoordinatsystemet er avhengig av **BASIS- TRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunktstabellen.

Skjermtast Bruk



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 **BASIS- TRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.



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



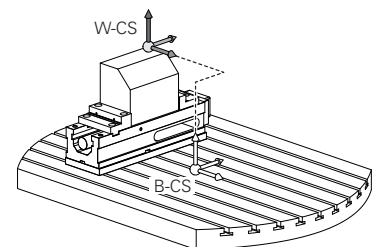
Etterfølgende transformasjoner er i tillegg tilgjengelige med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44):

- **Additiv grunnrotering (W-CS)** virker additivt på en grunnrotering eller en 3D-grunnrotering fra nullpunktstabellen og nullpunktstabellen for paletter. **Additiv grunnrotering (W-CS)** er her den første mulige transformasjonen i emnekoordinatsystemet W-CS.
- **Forskyvning (W-CS)** virker additivt på forskyvningen som er definert i NC-programmet før dreieing av arbeidsplanet (syklus **G53/G54 NULLPUNKT**).
- **Refleksjon (W-CS)** virker additivt på speilingen som er definert i NC-programmet før dreieing av arbeidsplanet (syklus **G28 SPEILING**).
- **Forskyvning (mW-CS)** virker i det såkalte modifiserte emnekoordinatsystemet etter bruk av transformasjonene **Forskyvning (W-CS)** eller **Refleksjon (W-CS)** og før dreieing av arbeidsplanet.

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

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

- **3D ROT-funksjoner**
 - **PLANE-funksjoner**
 - Syklus **G80 ARBEIDSPLAN**
- Aksene **X, Y, Z** for syklusen **G53/G54 NULLPUNKT** eller funksjonen **TRANS DATUM** (forskyvning **før** dreieing av arbeidsplanet)
- Kolonnene **X, Y, Z** i nullpunktstabellen (forskyvning **før** dreieing av arbeidsplanet)
- Syklusen **G28 SPEILING** eller **TRANS MIRROR** (speiling **før** før dreieing av arbeidsplanet)

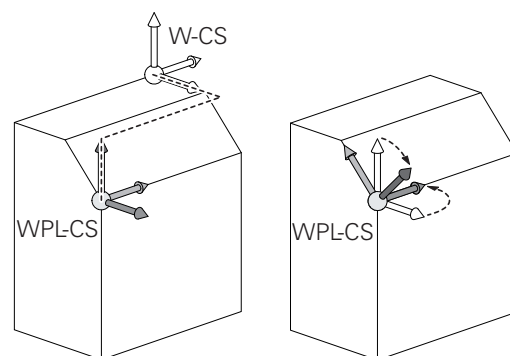


i Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

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 **G80** har de programmerte transformasjonene (speiling, rotering og skalering) ingen innvirkning på posisjonen til dreiepunktet eller orienteringen til roteringsaksene.



i 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 **BASIS- TRANSFORM.-** verdiene i den aktive linjen i nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.

Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 81

Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

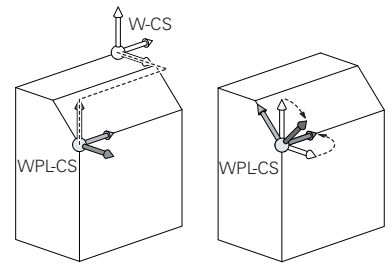
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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 **BASIS- TRANSFORM.-** verdiene i den aktive linjen i nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på koordinatsystemet for arbeidsplan.



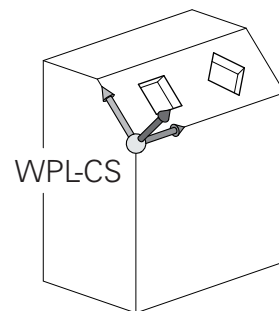
Brukeren definerer posisjonen og orienteringen til angivelseskoordinatsystemet ved hjelp av transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan.



Med funksjonen **Mill-Turning** (alternativ nr. 50) er i tillegg transformasjonene **OEM-rotering** og **Presesjonsvinkel** tilgjengelig.

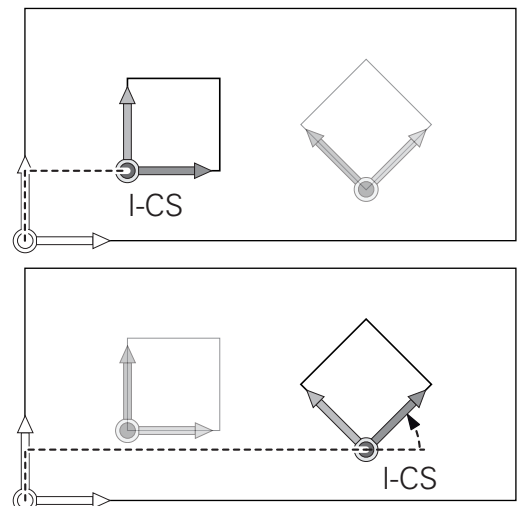
- **OEM-rotering** er bare tilgjengelig for maskinprodusenten og virker før **Presesjonsvinkel**
- **Presisjonsvinkelen** defineres ved hjelp av syklusene **G800 TILPASSE ROTASJ.SYS., G801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM** og **G880 TANNHJUL SNEKKEFR.** og virker før de andre transformasjonene til koordinatsystemet for arbeidsplanet

De aktive verdiene til begge transformasjonene (hvis ulik 0) vises på arkfanen **POS** for den ekstra statusvisningen. Kontroller også verdiene i freseområdet, da de aktive transformasjonene fortsatt virker der!



Følg maskinhåndboken!

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



Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

- Aksene **X, Y, Z** for syklusen **G53/G54 NULLPUNKT** eller funksjonen **TRANS DATUM**
- Syklusen **G28 SPEILING** eller funksjonen **TRANS MIRROR**
- Syklusen **G73 ROTERING** eller funksjonen **TRANS ROTATION**
- Syklusen **G72 SKALERING** eller funksjonen **TRANS SCALE**
- **PLANE RELATIVE**

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

i Med funksjonen **Globale programinnstillinger** (alternativ nr. 44) er i tillegg transformasjonen **Rotasjon (I-CS)** tilgjengelig. Denne transformasjonen virker additivt på roteringen som er definert i NC-programmet (syklus **G73 ROTERING**).

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

i 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 **BASIS- TRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunktstabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på input-koordinatsystemet.

Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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



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

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

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



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

Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystemet:

- akseparallele posisjoneringsblokker
- Posisjoneringsblokker med kartesiske eller polare koordinater
- sykluser

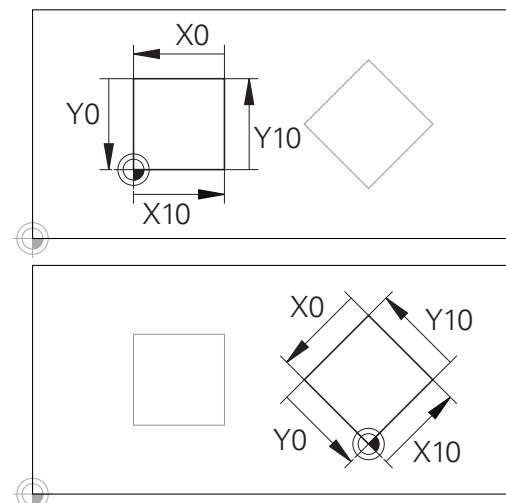
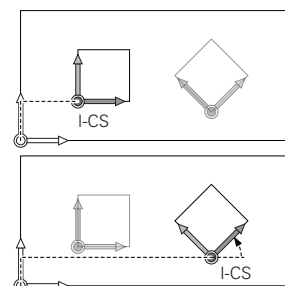
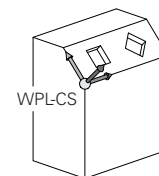
N70 X+48*

N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 G40*



Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 84



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

Verktøykoordinatsystem T-CS

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

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

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

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

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

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

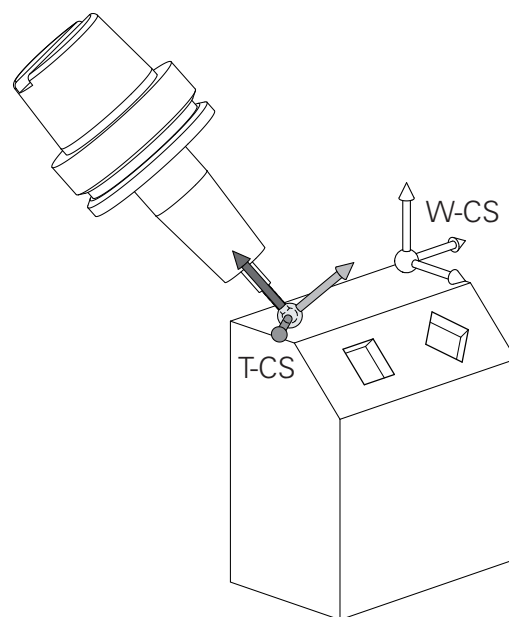
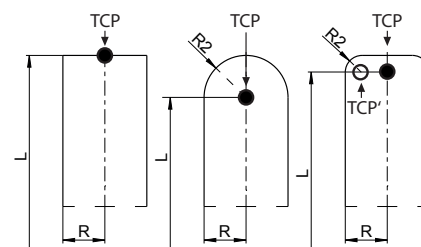
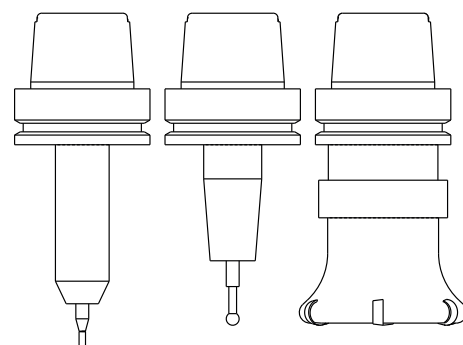
i Brukeren definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til verktøykoordinatsystemet ved hjelp av posisjoneringsblokker i angivelseskoordinatsystemet.

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 korrigeringsverdiene **DL**, **DR** og **DR2** fra **T**-blokken eller korreksjonstabellen **.tco**.

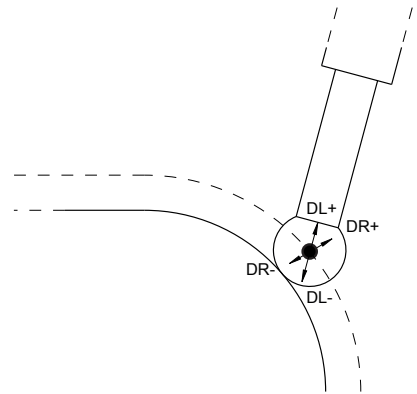
Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

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

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



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



Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

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



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.

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.

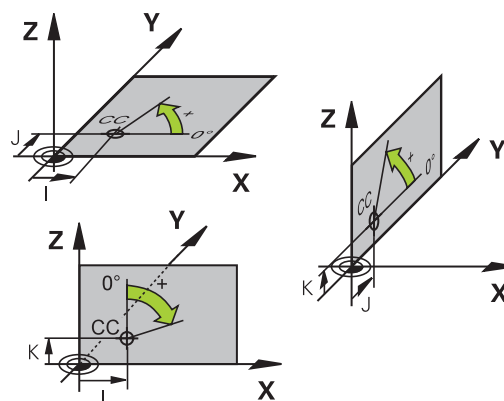
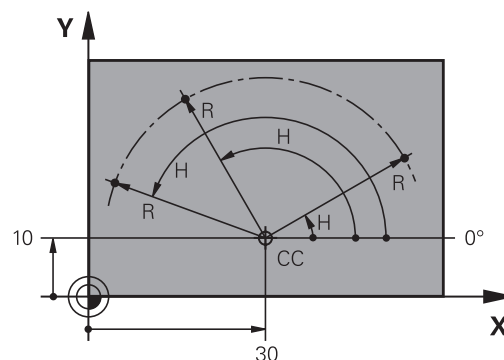
I motsetning til de rettvinklede koordinatene X, Y og Z beskriver polarkoordinatene bare posisjoner i et plan. Polarkoordinatene har nullpunkt i pol CC (CC = circle centre; eng. sirkelmidtpunkt). En posisjon i et plan blir dermed entydig fastsatt ved hjelp av:

- 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



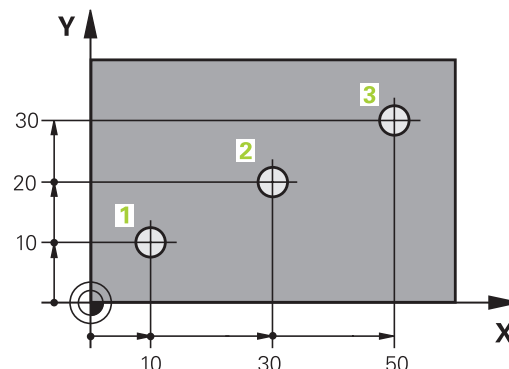
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

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 programskrivning 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.

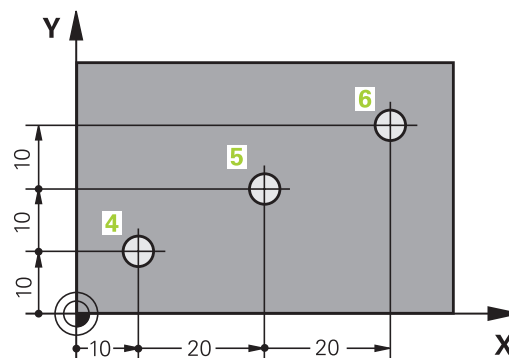
Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

Absolutte koordinater for boring 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

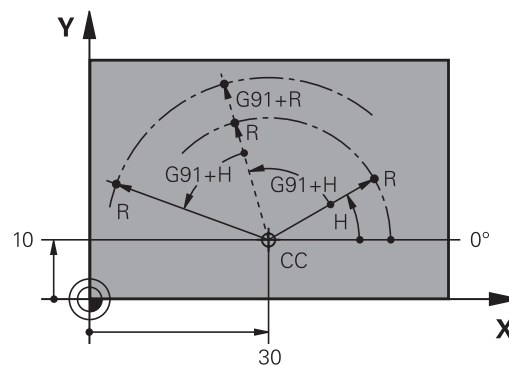
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



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: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingscykluser**

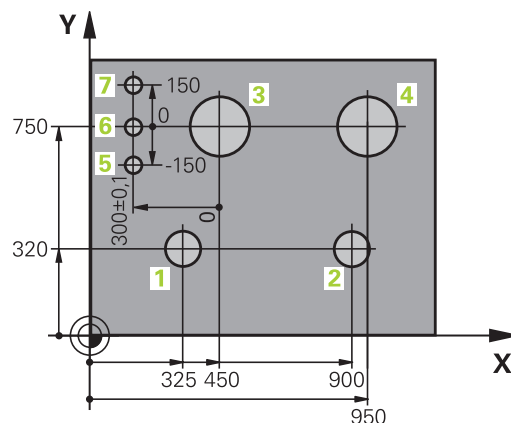
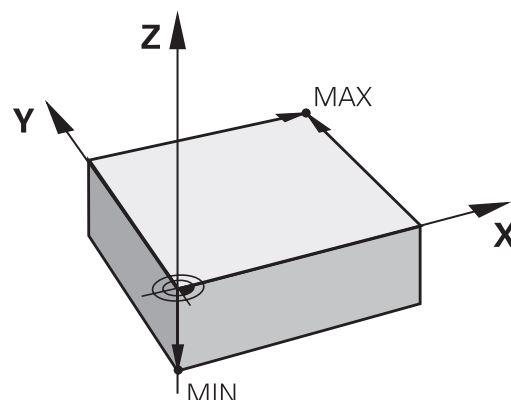
Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

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

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

Eksempel

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



3.5 Åpne og angi NC-programmer

Oppbygging av et NC-program i 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.

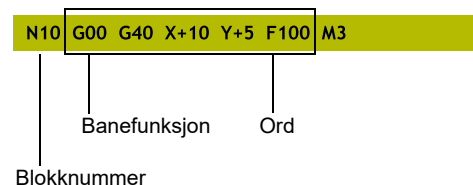
Den første NC-blokken i et NC-program angis med %, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

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 **N999999999**, 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 STANDARDS** 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.
- For at styringen skal vise råemnet i simuleringen, må råemnet ha et minstemål. Minstemålet utgjør 0,1 mm eller 0,004 tommer i alle aksene samt i radius.
- Funksjonen **Utvidede kontroller** i simuleringen bruker informasjonene fra råemnedefinisjonen for å overvåke emnet. Selv når det er oppspent flere emner i maskinen, kan styringen kun overvåke det aktive råemnet!

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

- Styringen bruker ikke funksjonen **BLK FORM** til å generere bevegelser for svingesykluser (alternativ 50). I dette tilfellet definerer du **FUNCTION TURNDATA BLANK**.

Mer informasjon: "Råemnesporing TURNDATA BLANK", Side 521



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.

Kontrollsystemet kan vise forskjellige råemneformer:

Skjermtast	Funksjon
	Definere rektangulært råemne
	Definere sylindrisk råemne
	Definere rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form
	Laste STL-fil som råemne Alternativt laste ekstra STL-fil som ferdigdel

Rektangulært råemne

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

- MIN-punkt 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

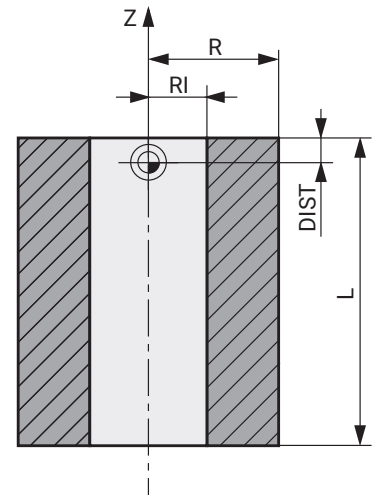
Sylindrisk råemne

Det sylindriske råemnet defineres av målene til sylindren:

- X, Y eller Z: rotasjonsakse
- D, R: diameter eller radius for sylindren (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:

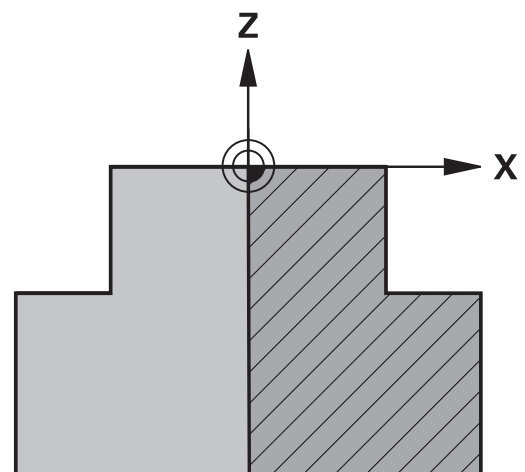
- DIM_D, DIM_R: Diameter eller radius på det rotasjonssymmetriske råemnet
- LBL: Underprogram med konturbeskrivelsen

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

STL-filer som råemne og alternativ ferdigdel

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



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

Filstørrelsen avhenger av geometriens kompleksitet.

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



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

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

Binære filer lader styringen raskere.



Selv om måleenheten «inch» er aktiv i styringen eller i NC-programmet, tolker styringen målene til 3D-filer i mm.

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

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



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

Eksempel

%NEU G71 *	Programstart, navn, måleenhet
N10 BLK FORM FILE "TNC:\...\stl" TARGET "TNC:\...\stl"*	Angivelse av bane til råemne, angivelse av bane til valgfri ferdigdel
N99999999 %NEU G71 *	Programslutt, navn, måleenhet



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

Mer informasjon: "Merknader til programmeringen", Side 250

Åpne nytt NC-program

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



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



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

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

FILNAVN = NYTT.I



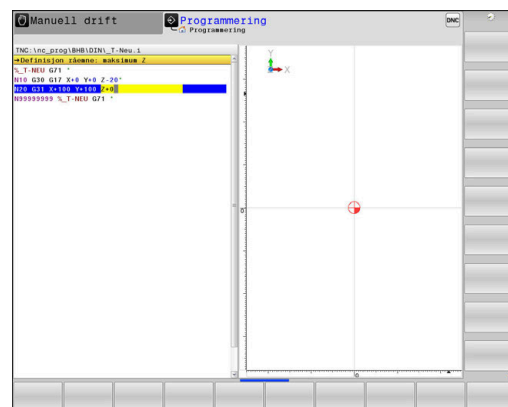
- Angi nytt programnavn
- Bekreft med **ENT**-tasten



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



- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulær råemneform



ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY



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



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM



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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM



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

Eksempel

%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.



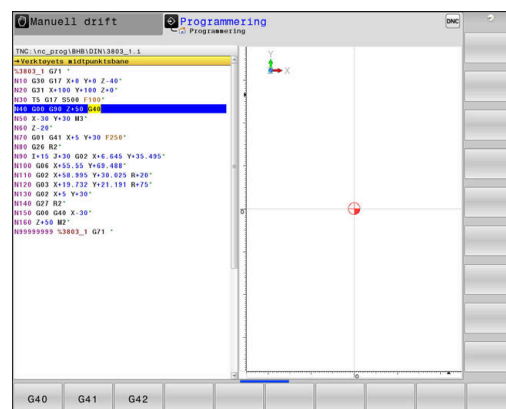
Hvis du ikke ønsker å programmere en råemne definisjon, avbryter du dialogen for **Arbeidsplan i grafikk: XY** med tasten **DEL**!

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

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

KOORDINATER?

-  ▶ **10** (Angi målkoordinater for X-aksen)
-  ▶ **20** (Angi målkoordinater for Y-aksen)
-  ▶ Gå videre til neste spørsmål med tasten **ENT**

Verktøyets midtpunktsbane

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

Alternativ

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

TILLEGGSFUNKSJON M?

- ▶ Angi **3** (tilleggsfunksjon **M3 Spindel på**).
-  ▶ 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 aksens i det aktive inndatafeltet.



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

Styringen tar hensyn til den aktive verktøylengdekorrektoren 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 skjermtastene:

Skjerm-tast/tast

Funksjon



Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert forut for den aktuelle NC-blokken

uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen



Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert etter den aktuelle NC-blokken

uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen



Hoppe fra NC-blokk til NC-blokk



Velge enkeltord i NC-blokken



Velge en bestemt NC-blokk

Mer informasjon: "Bruke tasten GOTO", Side 192

Skjerm-tast/tast	Funksjon
	■ Nullstille verdien for et valgt ord ■ Slette feil verdi ■ Slett feilmeldingen som kan slettes
	Slette valgt ord
	■ Slette valgt NC-blokk ■ Slette sykluser og programdeler
	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



- ▶ Trykk på skjermtasten **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



- ▶ Trykk på skjermtasten **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 skjermtasten **OK** eller tasten **ENT**, eller avbryt med skjermtasten **AVBRYT**



Filen som er lagret med **LAGRE SOM**, finner du også i filbehandlingen ved hjelp av skjermtasten **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 skjermtasten **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:

Skjermtast	Funksjon
VELG BLOKK	Slå på markeringsfunksjonen.
AVBRYT VALGET	Slå av markeringsfunksjonen.
SLETT BLOKK	Klippe ut merket blokk
SETT INN BLOKK	Sett inn blokken fra minnet.
KOPIER BLOKK	Kopier merket blokk.

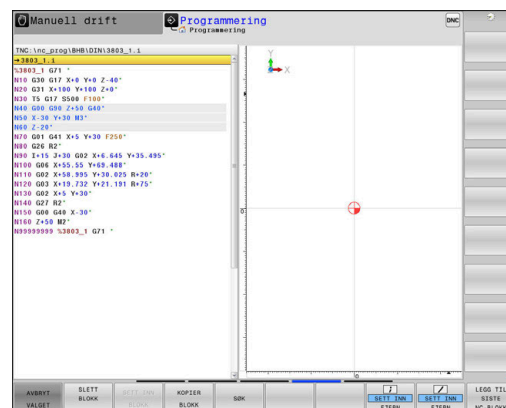
Slik kopierer du programdeler:

- ▶ Velg skjermtastrekke med markeringsfunksjoner
- ▶ Velge første NC-blokk i programdelen som skal kopieres
- ▶ Merke første NC-blokk: Trykk på skjermtasten **VELG BLOKK**.
- ▶ Styringen markerer NC-blokken med farge og viser skjermtasten **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 skjermtasten **AVBRYT VALGET**.
- ▶ Kopiere merket programdel: Trykk på skjermtasten **KOPIER BLOKK**, og klipp ut merket programdel: Trykk på skjermtasten **KLIPP UT BLOKK**.
- ▶ Styringen lagrer den merkede blokken.



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

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

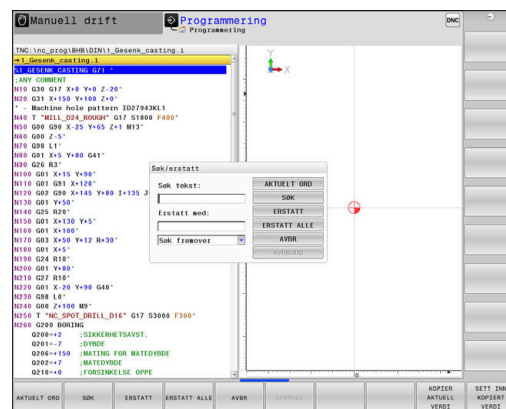


Styringens søkefunksjon

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



- ▶ 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.



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



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



- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

3.6 Filbehandling

Filer

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

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

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

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



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

Navn på filer

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

Filnavn	filtype
PROG20	.l

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 punktet i et filnavn skiller ad filendelsen
\ og /	for katalogtre
:	skiller ad stasjonsbetegnelser fra katalogen

Ingen andre tegn må brukes for å unngå problemer ved f.eks. overføringen av filer.



Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. +.



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

Mer informasjon: "Baner", Side 106

Vise eksternt opprettede filer på styringen

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

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

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

Kataloger

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

Baner

En bane angir stasjonen og samtlige kataloger, eventuelt underkataloger der en fil er lagret. De enkelte leddene skilles med bakovervendte skråstreker \.



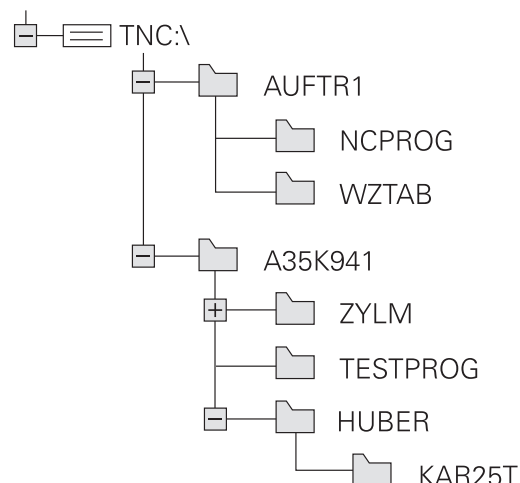
Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

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 filbehandling

Funksjonstast	Funksjon	Side
	Kopiere enkeltfiler	111
	Vise bestemte filtyper	109
	Opprette ny fil	111
	Vise de 10 sist valgte filene	114
	Slette fil	114
	Merke fil	116
	Gi filen nytt navn	117
	Beskytte fil mot endring og sletting	117
	Oppheve filbeskyttelse	117
	Importere filen til en iTNC 530	Se brukerhåndboken Konfigurerer maskin, teste og kjøre NC-programmer
	Tilpasse tabellformatet	396
	Administrere nettstasjonene	Se brukerhåndboken Konfigurerer maskin, teste og kjøre NC-programmer
	Velge redigeringsprogram	117
	Sortere filer etter egenskaper	117
	Kopiere katalog	114
	Slette katalog med alt innhold	
	Aktualisere katalog	
	Gi katalogen nytt navn	
	Opprette ny katalog	



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

Velge stasjoner, kataloger og filer



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

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



- ▶ Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt



- ▶ Flytte markøren opp og ned i vinduet



- ▶ Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet



Trinn 1: Velg stasjon

- ▶ Merke stasjonen i venstre vindu



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



- ▶ Trykk på tasten **ENT**

Trinn 2: Velg katalog

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

Trinn 3: Velge fil

- ▶ Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG**, eller



- ▶ trykk på tasten **ENT**
- Styringen aktiverer den valgte filen i den driftsmodusen som du har åpnet filbehandling i.



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

Filtrere visning

Du kan filtrere verdiene på følgende måte:



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**



- ▶ Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype

Alternativ:



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

Alternativ:



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

Alternativ:



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

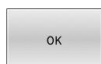
Definert visningsfilter forblir lagret også når styringen startes på nytt.

Opprette ny katalog

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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **NY KATALOG**
- ▶ Angi katalognavn
- ▶ Trykk på tasten **ENT**



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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **AVBRUDD** for å avbryte

Opprette ny fil

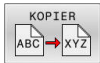
- ▶ Velg katalogen der du ønsker å opprette en ny fil, i venstre vindu.
- ▶ Plasser markøren i høyre vindu.



- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavnet med endelsen
- ▶ Trykk på tasten **ENT**
- > Styringen fortsetter ev. dialogen, velg dialog f.eks.
- ▶ Forsett dialog ev.

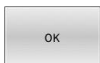
Kopiere enkeltfil

- ▶ Flytt markøren til den filen som skal kopieres



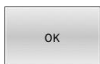
- ▶ Trykk på funksjonstasten **KOPIER**: Velg kopieringsfunksjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu.

Kopier filen til den aktuelle katalogen



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

Kopiere fil til en annen katalog



- ▶ Trykk på funksjonstasten **Mappe** for å kunne velge ut målkatalogen i et overlappingsvindu
- ▶ Trykk på tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**.
- > Styringen kopierer filen med samme navn til den valgte katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.



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

Kopiere filer til en annen katalog

- ▶ Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

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

Venstre vindu

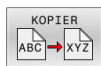
- ▶ Trykk på funksjonstasten **VIS TRE**
- ▶ Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på funksjonstasten **VIS FILER**



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



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



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

Mer informasjon: "Merke filer", Side 116

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

Overskrive filer

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

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

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

Kopiere tabell

Importere linjer til en tabell

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

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

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

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

Eksempel

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

Slik går du frem:

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

Trekke ut linjer fra en tabell

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

Slik går du frem:

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

Kopiere katalog

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

Velge en av de sist valgte filene



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

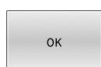


- ▶ Vise de ti sist valgte filene: Trykk på skjermtasten **SISTE FILER**

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



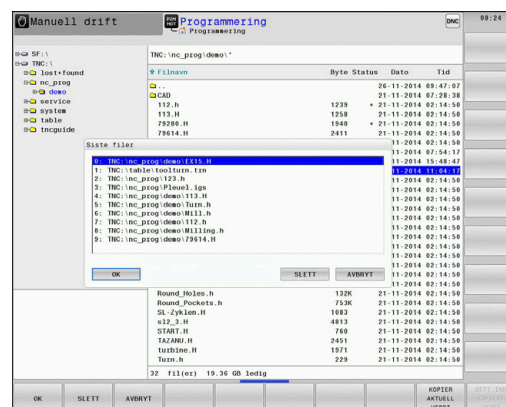
- ▶ Flytte markøren opp og ned i vinduet



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



- ▶ Trykk på tasten **ENT**



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

Slette fil

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

- ▶ Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- ▶ Flytt markøren til filen som du vil slette



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

Slette katalog

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

- ▶ Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- ▶ Flytt markøren til den katalogen som du vil slette



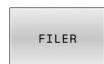
- ▶ Trykk på funksjonstasten **SLETT ALLE**
- > Styringen spør om katalogen og alle underkataloger og filer skal slettes.
- ▶ Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen sletter katalogen.
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRUDD**
- > Styringen avbryter prosessen.

Merke filer

Skjermtast	Merkefunksjon
	Merke enkeltfiler
	Merke alle filene i en katalog
	Oppheve merking av enkelte filer
	Oppheve merking av alle filer
	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



- Vise markeringsfunksjonene: Trykk på funksjonstasten **FILER**



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



- Flytt markøren til den neste filen

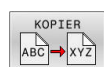


- Markere flere filer: Trykk på funksjonstasten **MERK FIL** osv.

Kopiere merkede filer



- Forlat den aktive funksjonstastlinjen



- Trykk på funksjonstasten **KOPIER**

Slette merkede filer:



- Forlat den aktive funksjonstastlinjen



- 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



- Valg av tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**
- Aktivering av filbeskyttelse: Trykk på skjermtasten **BESKYTT**
- Filen får beskyttelsessymbol.



- Opphevelse av filbeskyttelse: Trykk på skjermtasten **UBESKYTT.**

Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren til filen som skal åpnes



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

Koble USB-enhet til og fra

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

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



- ▶ Flytt markøren til venstre vindu
- ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**
- ▶ Fjerne USB-enheten



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

UTVIDEDE TILGANGS- RETT.

Funksjonen **UTVIDEDE TILGANGS- RETT.** kan bare benyttes i forbindelse med brukeradministrasjonen og forutsetter katalogen **public**.

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

Første gang brukeradministrasjonen aktiveres, tilknyttes katalogen **public** under stasjonen **TNC:**.



Du kan kun fastsette tilgangsrettigheter for filer i katalogen **public**.

For samtlige filer som ligger på stasjonen **TNC:** og ikke i katalogen **public**, tilordnes funksjonsbrukeren **user** automatisk som eier.

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

Vis skjulte filer

Styringen skjuler systemfiler samt filer og mapper med et punkt i begynnelsen av navnet.

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Styringsens operativsystem bruker bestemte skjulte mapper og filer. Disse mappene og filene er skjult som standard. Hvis systemdataene i den skjulte mappen manipuleres, kan programmets styring bli skadet. Hvis du lagrer egne filer i denne mappen, oppstår det ugyldige baner.

- ▶ Ha skjulte mapper og filer alltid skjult
- ▶ Ikke bruk skjulte mapper og filer til lagring av data

Hvis nødvendig kan du vise de skjulte filene og mappene et øyeblikk, for eksempel hvis det i vanvare ble overført en fil med et punkt i begynnelsen av navnet.

Slik viser du skjulte filer og mapper:



- ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**



- ▶ Trykk på skjermtasten **VIS SKJULTE FILER**
- ▶ Styringen viser de skjulte filene og mappene.

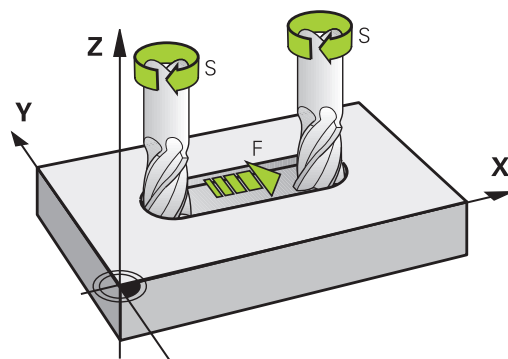
4

Verktøy

4.1 Verktøyrelevante inndata

Mating F

Matingen **F** er den hastigheten som verktøyet 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 95

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**.



Programmer ilgangsbevegelser utelukkende med NC-funksjonen **G00** og ikke ved hjelp av svært høye numeriske verdier. Dette er den eneste måten å sikre at ilgangen fungerer blokk for blokk og at du kan regulere ilgangen separat fra bearbeidingsmatingen.

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 V_c 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:

-  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

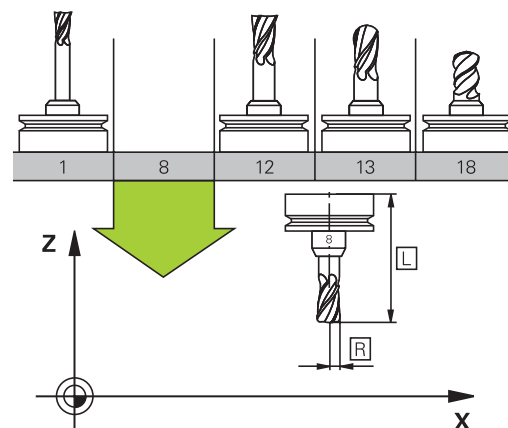
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

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

I forbindelse med AFC (alternativ 45) kan verktøynavnet ikke inneholde følgende tegn: # \$ % & , .

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.

Definer verktøynavnet tydelig!

For eksempel hvis styringen finner flere verktøy i verktøymagasinet, skifter styringen verktøyet med kortest gjenværende levetid.

- Verktøy som er i spindelen
- Verktøy som ligger i magasinet



Følg maskinhåndboken!

Hvis det er flere magasiner, kan maskinprodusenten angi en søkerekefølge for verktøyene i magasinene.

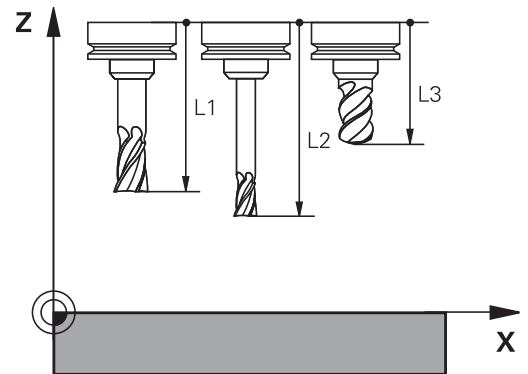
- Verktøy som er definert i verktøytabellen, men som for øyeblikket ikke er i magasinet

For eksempel hvis styringen finner flere verktøy i verktøymagasinet, skifter styringen verktøyet med kortest gjenværende levetid.

Verktøylengde L

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

- i** Styringen trenger absolutt verktøylengde for mange forskjellige funksjoner, blant annet simulering av materialfjerning og **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM**. Den absolutte lengden til et verktøy refererer alltid til verktøyets nullpunkt. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som verktøyets nullpunkt.



Fastsette verktøylengde

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

Du kan fastsette verktøylengden på følgende måter:

- Med presisjonsmåler
- Med en kalibreringsdor (testverktøy)

- i** Før du fastsetter verktøylengde, må du sette nullpunktet i spindelaksen.

Fastsette verktøylengde med presisjonsmåler

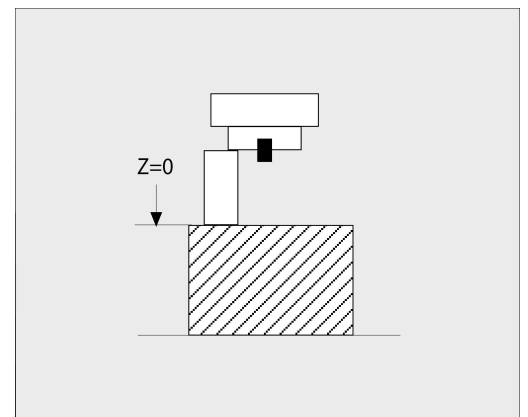
- i** For å kunne bruke nullpunktsspesifisering med presisjonsmåler må verktøynullpunktet ligge på spindelhaken.
- Sett nullpunktet på den flaten som du i etterkant skrapet borti med verktøyet. Denne flaten må eventuelt opprettes først.

Slik setter du nullpunkt med presisjonsmåler:

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

Slik fastsetter du verktøylengde:

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



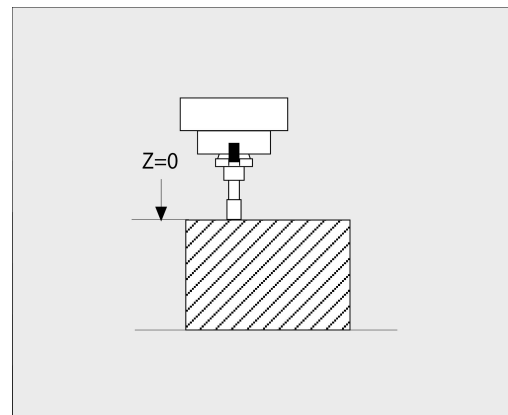
Fastsette verktøylengde med en kalibreringsdor og en måleboks

Slik setter du nullpunkt med en kalibreringsdor og en måleboks:

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

Slik fastsetter du verktøylengde:

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



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

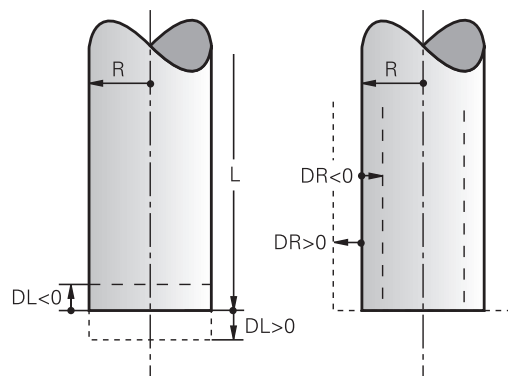
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

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



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

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

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:



- 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:

TOOL
CALL

- ▶ Trykk på tasten **TOOL CALL**
- ▶ **Verktøyankopling**: Angi nummeret eller navnet til verktøyet. Med skjermtasten **VERKTØY- NAVN** kan du legge inn et navn, med skjermtasten **QS** kan du legge inn en strengparameter. Styringen setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. En strengparameter må være tildelt et verktøynavn på forhånd. Navnet henviser til en oppføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T.



- ▶ Trykk alternativt på skjermtasten **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 skjermtasten **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



Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.



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:



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



- ▶ 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 verktøyer



Følg maskinhåndboken!

Forvalg av verktøyer 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**.

Hvis du ikke definerer et søsterverktøy i kolonnen **RT** og kaller opp verktøyet med verktøynavnet, bytter styringen til et verktøy med samme navn når levetiden på **TIME2** er nådd.

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 verktøyer som oppretter undersnitt, for eksempel skivefres eller T-notfres!

- ▶ Bruk **M101** kun ved bearbeidinger uten undersnitt
- ▶ 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 **M101**. Merk at det automatiske verktøyskiftet dermed vil utføres senere.

For å regne ut en egnet utgangsverdi for **BT** bruker du formelen: $BT = 10 \div t$: Gjennomsnittlig bearbeidingstid for en NC-blokk i sekunder Rundt opp resultatet til et helt tall. Når den beregnede verdien er større enn 100, bruker du den maksimale inntastingsverdien 100.

Hvis du vil tilbakestille gjeldende standtid for et verktøy, for eksempel etter bytte av skjæreplater, angir du verdien 0 i kolonnen **CUR_TIME**.

Tilleggsfunksjonen **M101** (alternativ 50) er ikke tilgjengelig for dreieverktøyer og i dreiemodus.

Forutsetninger for verktøyvekslingen med **M101**



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

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

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

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

Overskride levetid

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

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

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

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

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

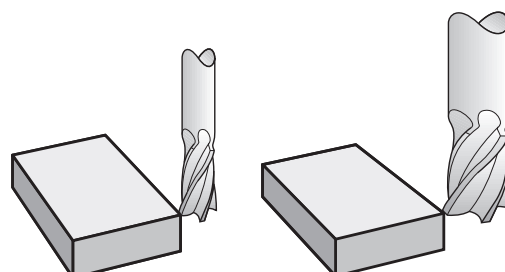
4.3 Verktøykorrigering

Innføring

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

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

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



Verktøykorrigering for lengde

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen bruker verktøylengden definert i verktøytabellen for å korrigere verktøylengden. Feil verktøylengde forårsaker også feil verktøylengdekorrigering. Ved verktøylengder med lengden **0** og etter en **T 0** utfører styringen ikke noen lengdekorrigering av verktøyet 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 NC-programmet og fra verktøytabellen.

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

- L:** Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
- DL_{TAB} :** Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.
- DL_{Prog} :** Toleranse **DL** for lengde fra **T**-blokk eller fra korrigeringstabell

Den sist programmerte verdien virker.

Mer informasjon: "Korrekturtabell", Side 373

verktøyradiuskorrigering

En NC-blokk kan inneholde følgende verktøyradiuskorrigeringer:

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



Styringen viser en aktiv verktøyradiuskorrigering i den generelle statusvisningen.

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



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:

Korrigeringsverdi = $R + DR_{TAB} + DR_{Prog}$ med

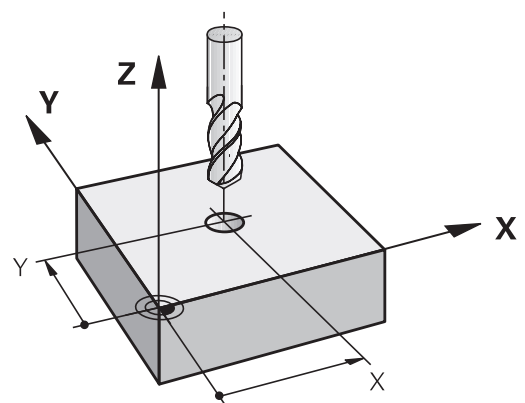
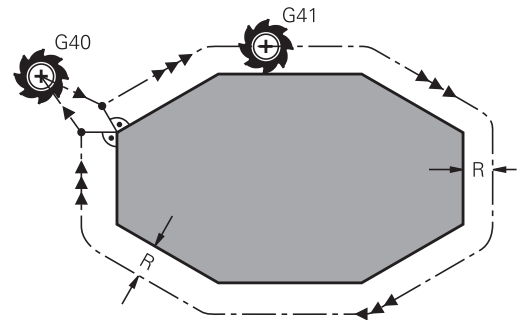
R: Verktøyradius **R** fra **G99**-blokk eller verktøytabell
DR_{TAB}: Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen
DR_{Prog}: Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk eller fra korrigeringstabellen

Mer informasjon: "Korrekturtabell", Side 373

Bevegelser uten radiuskorrigering: G40

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

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.

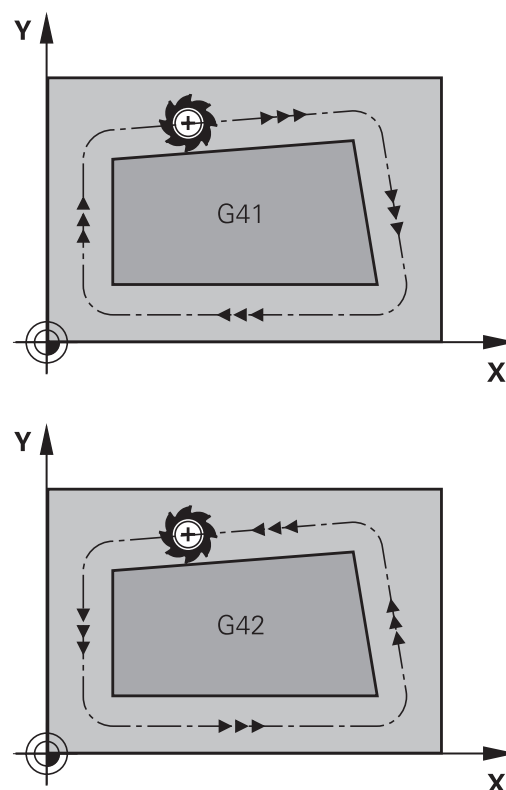


Mellom to NC-blokker med ulik verktøyradiuskorrigering **G42** og **G41** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten verktøyradiuskorrigering **G40**.

Styringen aktiverer en radiuskorrigering ved slutten av NC-blokken der den ble programmert første gang.

Ved aktivering av radiuskorrigeringen med **G42/G41** og ved oppheving med **G40** posisjonerer styringen alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller sluttunktet.

Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet eller etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.



Angi 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

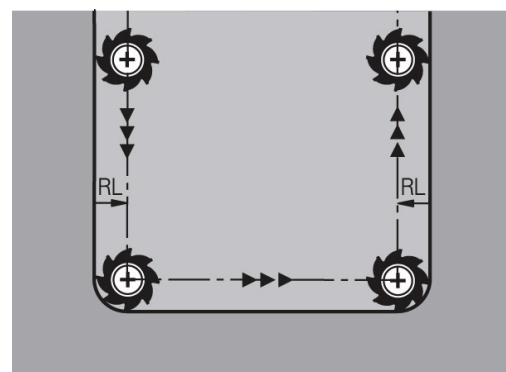
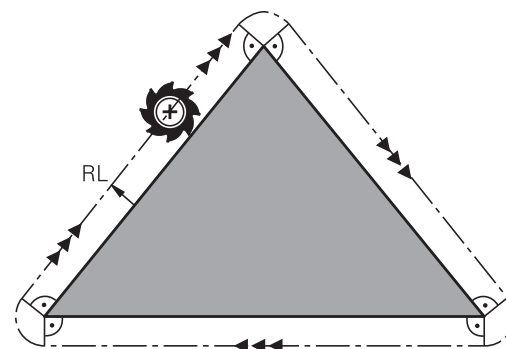
END



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

Radiuskorrigering: Rediger 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 radiuskorrektoren. 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

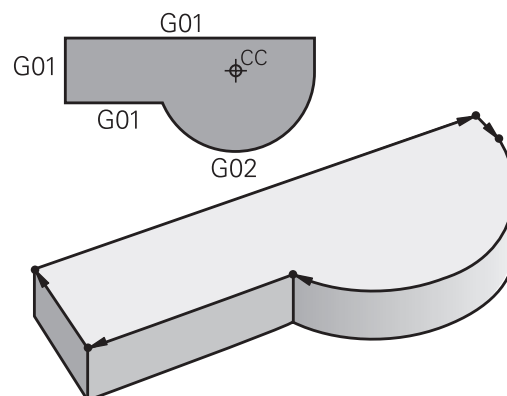
5

**Programmere
konturer**

5.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

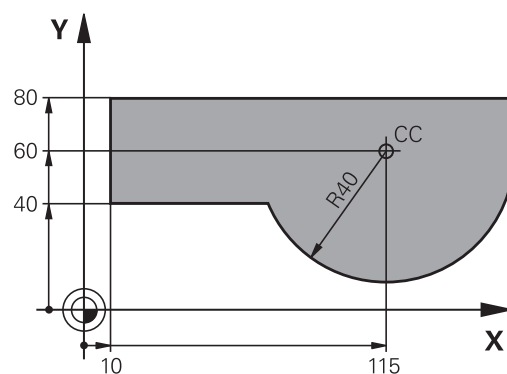
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelser for **linjer** og **sirkelbuer**.



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 243

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 267

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

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

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

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

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

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

Eksempel

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

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

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

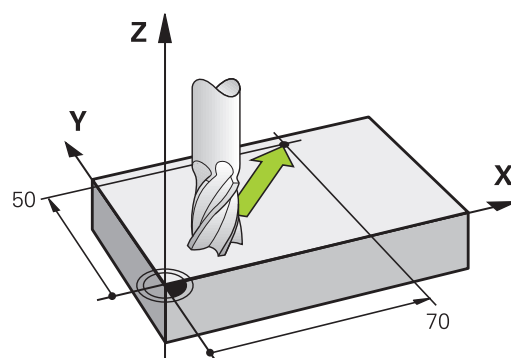
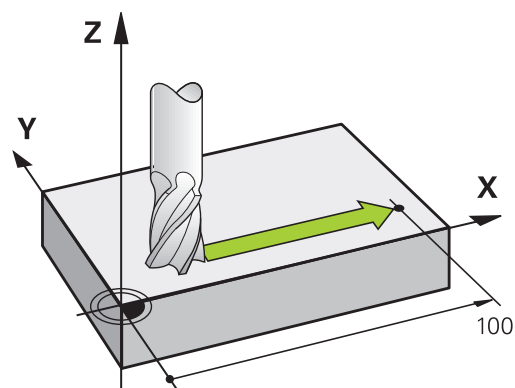
Bevegelser i hovedplanene

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

Eksempel

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

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



Tredimensjonal bevegelse

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

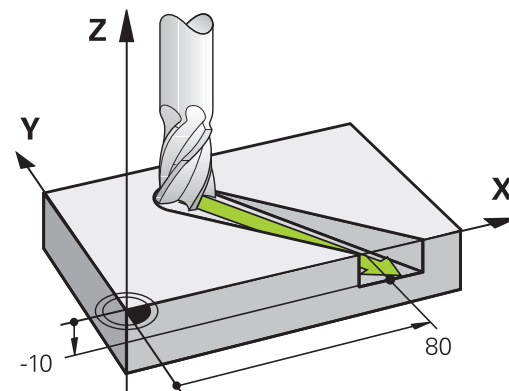
Eksempel

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

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

Eksempel

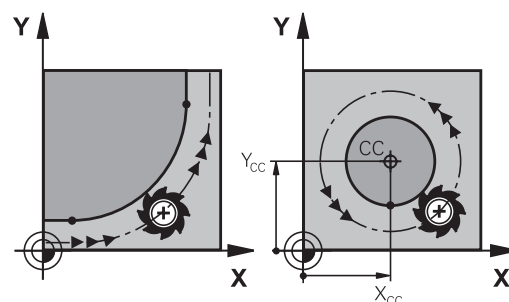
```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 A+15 B+0 C-45
```



Sirkler og sirkelbuer

Ved sirkelbevegelser kjører styringen to maskinaksers 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 arbeidsplanet: Du definerer hovedarbeidsplanet med spindelaksen ved verktøyoppkalling **T**.



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

Sirkelbevegelse i et annet plan

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



Mer informasjon: "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 409

Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 268

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiling med urviseren: **G02/G12**

Dreiling 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 156

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

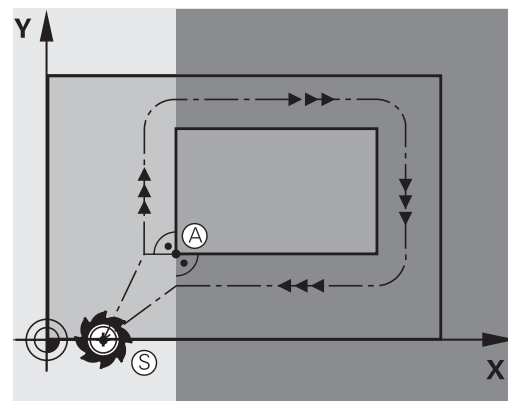
Startpunkt og sluttunkt

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

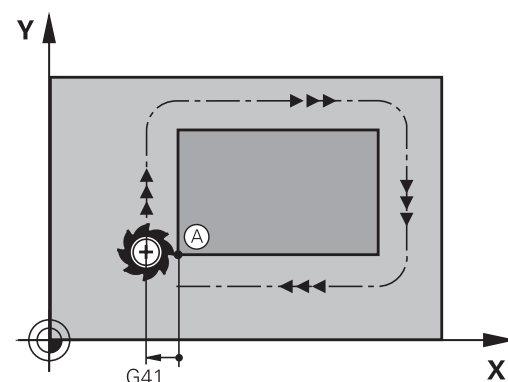
Eksempel i illustrasjonen til høyre:

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.



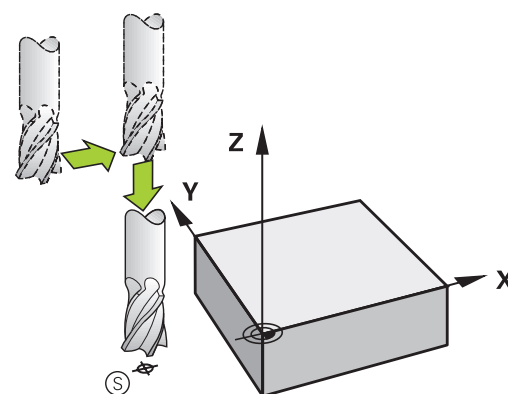
Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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.

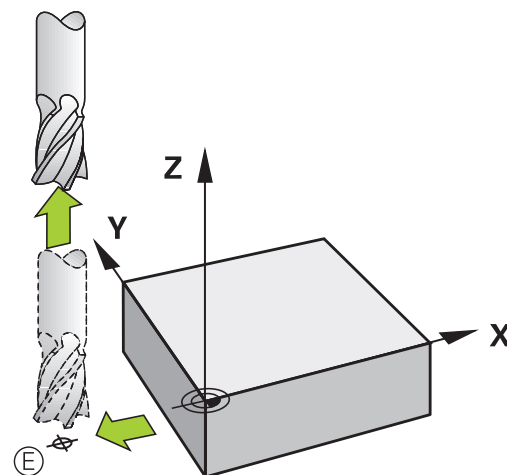
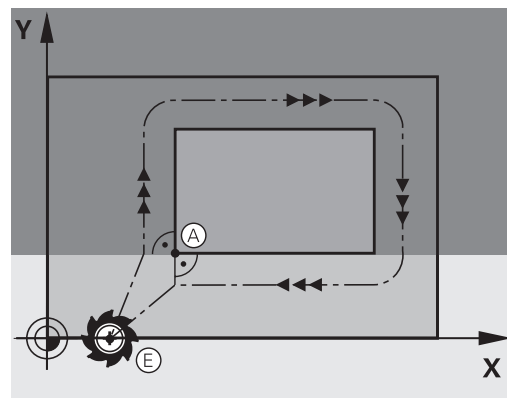
Kjøre tilbake fra sluttpunktet i spindelaksen:

Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttpunktet.

Eksempel

```
N50 G01 G40 X+60 Y+70 F700*
```

```
N60 G00 Z+250*
```



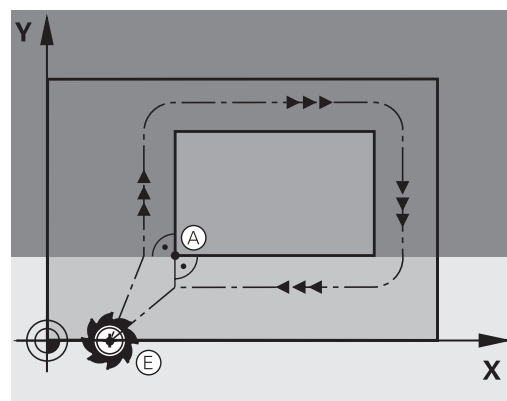
Samme startpunkt og sluttpunkt

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.

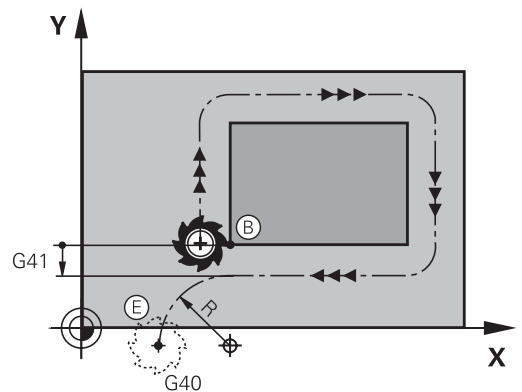
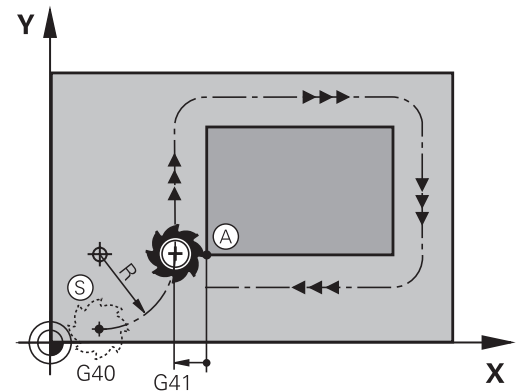
Eksempel i illustrasjonen til høyre:

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

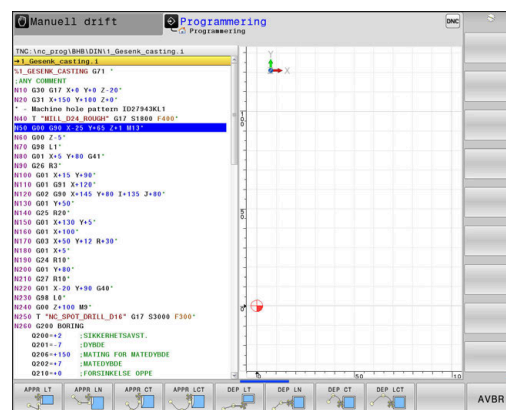
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

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**.



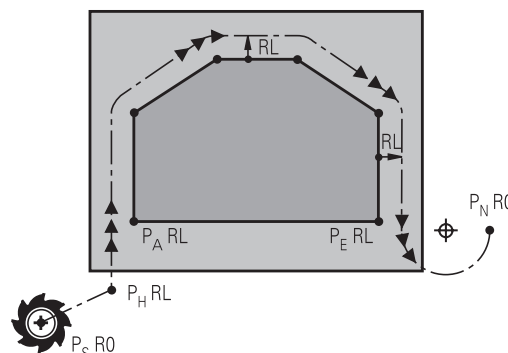
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

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 .
- Sluttunkt 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 sluttunktet 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

i 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.

Radiuskorrigerings

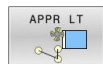
Radiuskorrigeringen programmerer du sammen med det første konturpunktet P_A i APPR-blokken. DEP-blokker opphever radiuskorrigeringen automatisk.

i 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!

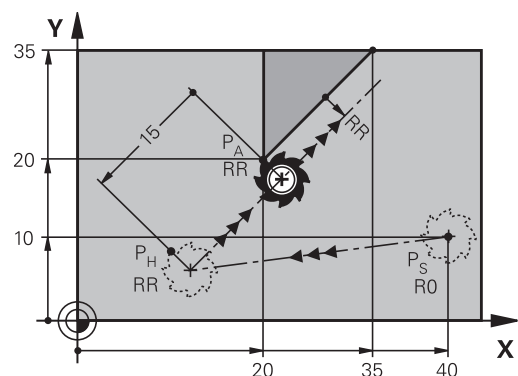
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

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 .

- ▶ 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



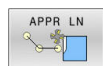
R0=G40; RL=G41; RR=G42

Eksempel

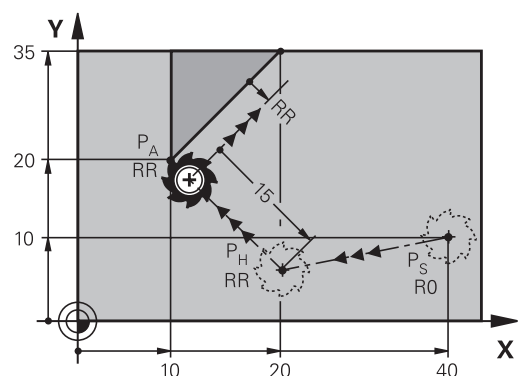
N110 G01 X+40 Y+10 G40 300 M3*	; Kjør til P_S med G40
N120 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*	; Kjør til P_A med G42 , avstand fra PH til P_A : LEN15
N130 G01 X+35 Y+35*	; Avslutt det første konturelementet

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



R0=G40; RL=G41; RR=G42

Eksempel

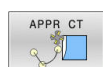
N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Kjør til P_S med G40
N120 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 G42 F100*	; Kjør til P_A med G42 , avstand fra PH til P_A : LEN+15
N130 G01 X+20 Y+35*	; Avslutt det første konturelementet

Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

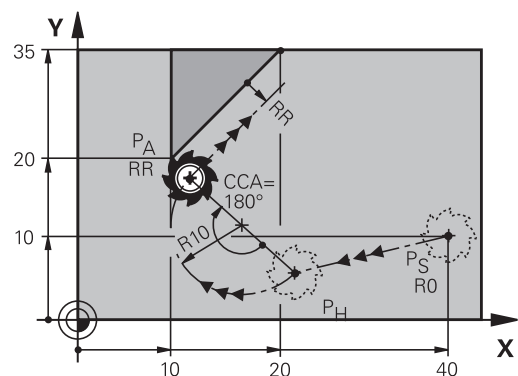
Styringen kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H . Derfra kjører det i en sirkelbane, som går tangentialt over i det første konturelementet og frem til det første konturpunkt P_A .

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

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



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



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

Eksempel

N110 G01 X+40 Y+10 F300 G40 M3*	; Kjør til P_S med G40
N120 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*	; Kjør til P_A med CCA180 og G42 , avstand mellom P_H og P_A : R +10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Avslutt det første konturelementet

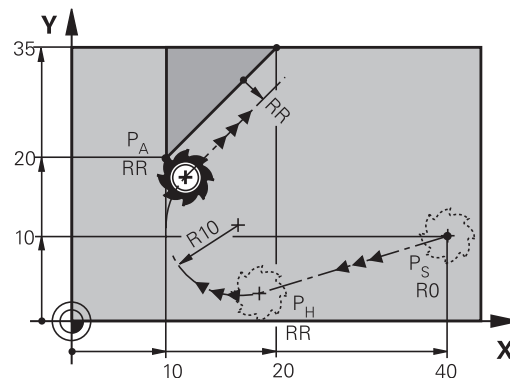
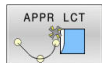
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT

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

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

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

- ▶ Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- ▶ Åpne dialog med tasten **APPR/DEP** og skjermtasten **APPR LCT**
 - ▶ Koordinatene for det første konturpunktet P_A
 - ▶ Radius R for sirkelbanen Angi R med positiv verdi
 - ▶ Radiuskorrigering **G41/G42** for bearbeidingen



R0=G40; RL=G41; RR=G42

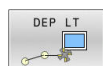
Eksempel

N110 G01 X+40 Y+10 G40 F300 M3*	; Kjør til P_S med G40
N120 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*	; Kjør til P_A med G42 , avstand fra P_H til P_A : R10
N130 G01 X+20 Y+35*	; Avslutt det første konturelementet

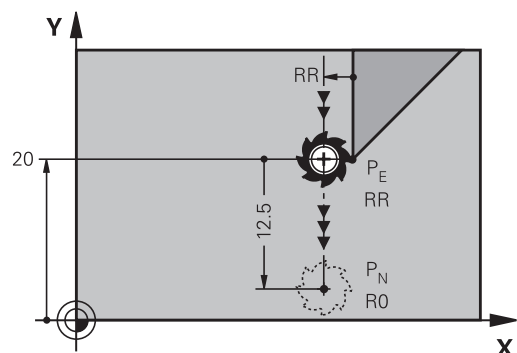
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

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 .



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

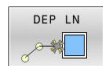
Eksempel

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Kjør til det siste konturelementet P_E med G42
N120 DEP LT LEN12.5 100*	; Kjør til P_N , avstand mellom P_E og P_N : LEN12.5

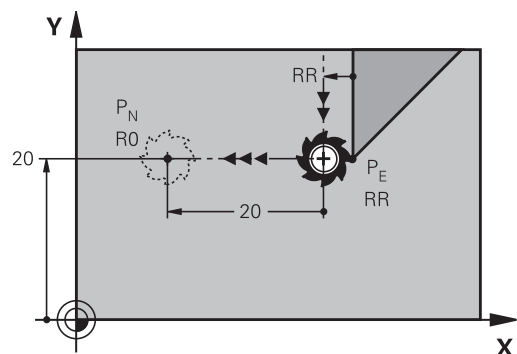
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

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



$R0=G40$; $RL=G41$; $RR=G42$

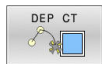
Eksempel

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Kjør til det siste konturelementet P_E med G42
N120 DEP LN LEN+20 F100*	; Kjør til P_N , avstand mellom P_E og P_N : LEN+20

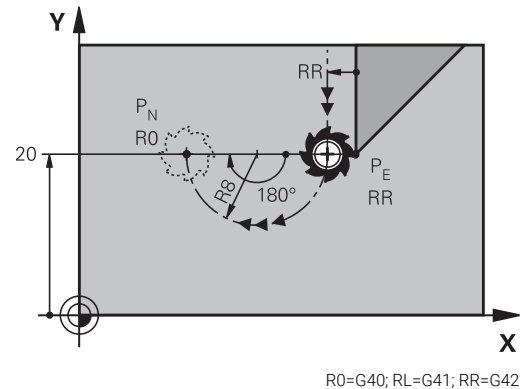
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

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

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



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



Eksempel

N110 G01 Y+20 G42 100*	; Kjør til det siste konturelementet P_E med G42
N120 DEP CT CCA180 R+8 F100*	; Kjør til P_N med CCA180 , avstand fra P_E til P_N : R+8

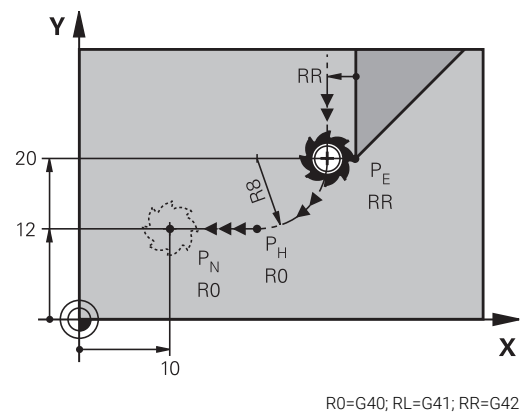
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

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 tangential overganger til sirkelbanen. Dermed er sirkelbanen entydig definert med radiusen R.

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



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



Eksempel

N110 G01 Y+20 G42 F100*	; Kjør til det siste konturelementet P_E med G42
N120 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100*	; Kjør til P_N , avstand mellom P_E og P_N : R8

5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjoner

Tast	Funksjon	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
	Linje L eng.: Line G00 og G01	Linje	Koordinater for sluttpunktet	157
	Fas: CHF eng.: CHamFer G24	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	158
	Sirkelmidtpunkt CC ; eng.: Circle Center I og J	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	160
	Sirkelbue C eng.: Circle G02 og G03	Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	161
	Sirkelbue CR eng.: Circle by Radius G05	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	163
	Sirkelbue CT eng.: Circle Tangential G06	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	165
	Hjørneavrunding RND eng.: RouNDing of Corner G25	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	159
	Fri konturprogrammering FK	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	Angivelse avhengig av funksjonen	180

Programmere banefunksjoner

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



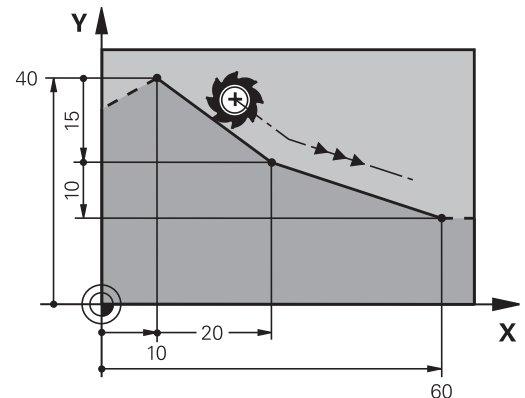
Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et USB-tilkoblet alfanumerisk tastatur, må du passe på at du bruker store bokstaver.
Styringen skriver automatisk store bokstaver på starten av blokken.

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

```
N110 G00 G90 G40 Z+100 M3*
```

```
N120 G01 G41 X+10 Y+40 F200*
```

```
N130 G91 X+20 Y-15*
```

```
N140 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)

```
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*
```

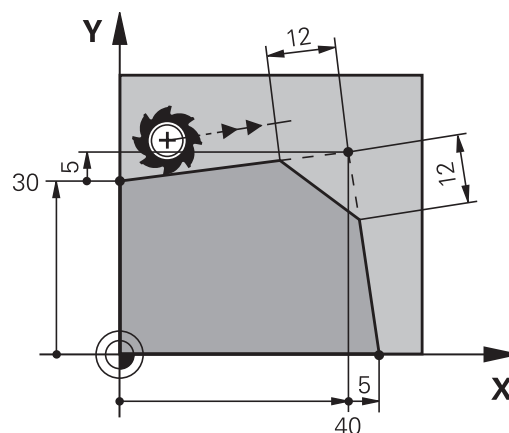


Ikke start en kontur med en **G24**-blokk.

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.



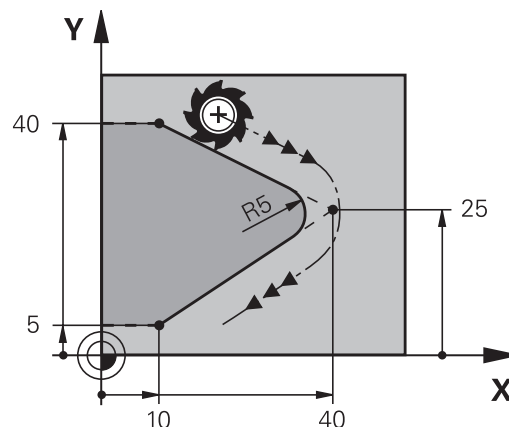
- ▶ **Avrundingsradius:** sirkelbuens radius, hvis nødvendig:
- ▶ **Mating F** (gjelder bare i **G25**-blokken)

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.

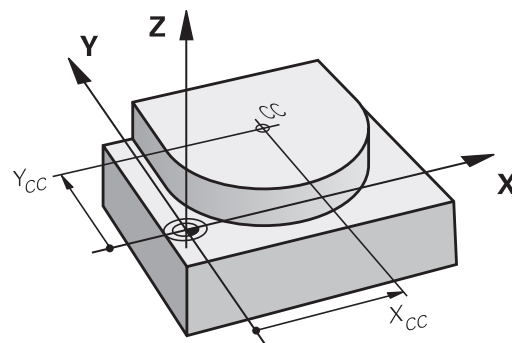
Sirkelmidtpunkt I, J

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

- angi de rettvillede 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 funksjonstasten **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**.



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

- ▶ Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

J ▶ Angi **koordinatene** for sirkelsentrum

I

C

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

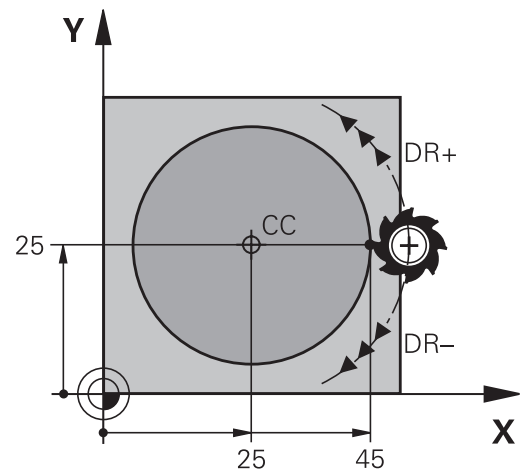
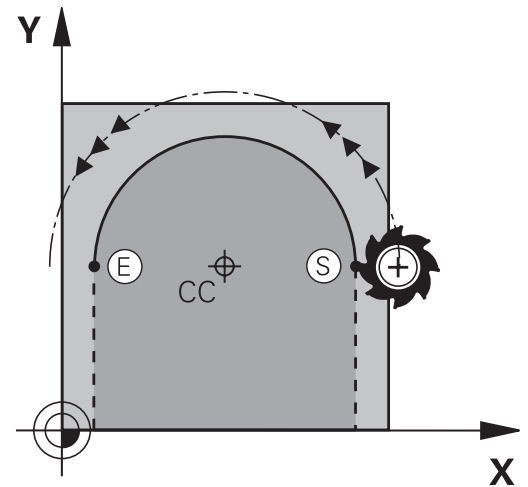
- ▶ **Mating F**

- ▶ **Tilleggsfunksjon M**

N50 I+25 J+25*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3*

N70 G03 X+45 Y+25*



Sirkelbevegelse i et annet plan

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

Eksempel

N30 T1 G17 S4000*

N50 I+25 K+25*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 Z+25 F200 M3*

N70 G03 X+45 Z+25*

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

Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.



Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.

Verdien for toleranse ved inntasting kan maks. være på 0,016 mm. Toleransen ved inntasting stilles inn i maskinparameteren **circleDeviation** (nr. 200901).

Den minste sirkelen som styringen kan kjøre: 0,016 mm.

Sirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius

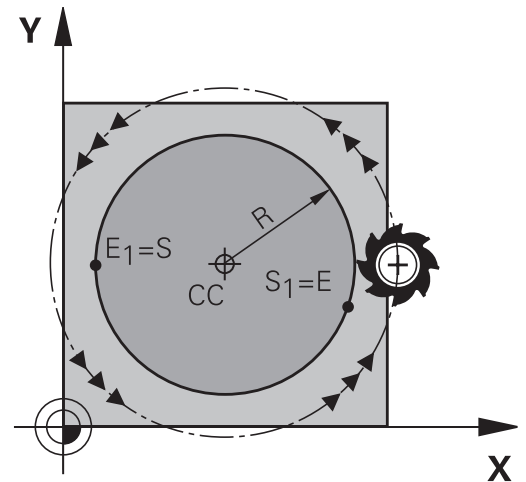
Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

Rotasjonsretning

- Med klokka: **G02**
- Mot klokka: **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: $CCA < 180^\circ$

Radius har positivt fortegn $R > 0$

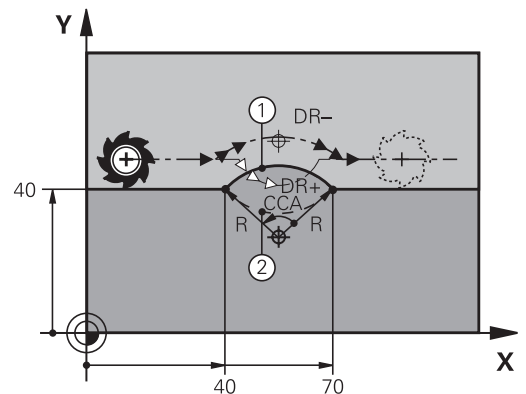
Større sirkelbue: $CCA > 180^\circ$

Radius har negativt fortegn $R < 0$

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

Konveks: Rotasjonsretning **G02** (med radiuskorrektur **G41**)

Konkav: Rotasjonsretning **G03** (med radiuskorrektur **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).

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40
F200 M3*
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20*
```

 ; Sirkelbane 1

eller

```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20*
```

 ; Sirkelbane 2

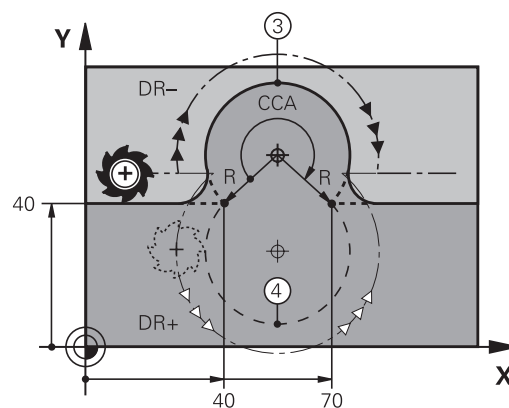
eller

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20*
```

 ; Sirkelbane 3

eller

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20*
```

 ; Sirkelbane 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**

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3*
```

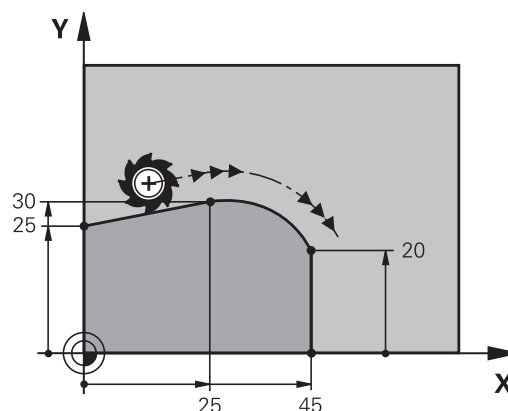
```
N80 X+25 Y+30*
```

```
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.



Lineær overlaging av en sirkelbane

Du kan overlagre sirkelbaner med rettvinklede koordinater med en lineær bevegelse, for eksempel for å fremstille en heliks.

Den lineære overlagingen er mulig ved følgende sirkelbaner:

- Sirkelbane **C**

Mer informasjon: "Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt ", Side 161

- Sirkelbane **CR**

Mer informasjon: "Sirkelbane G02/G03/G05 med fastlagt radius", Side 163

- Sirkelbane **CT**

Mer informasjon: "Sirkelbane G06 med tangential tilknytning", Side 165



Den tangentielle overgangen virker kun på akser på sirkelplanet og ikke i tillegg på den lineære overlagingen.

Alternativt kan du overlagre sirkelbaner med polare koordinater med lineære bevegelser.

Mer informasjon: "Skruelinje (heliks)", Side 173

Merknad om inntasting

Du definerer en sirkelbane **G02**, **G03** eller **G05** med tre akseangivelser ved hjelp av den frie syntaksinntastingen.

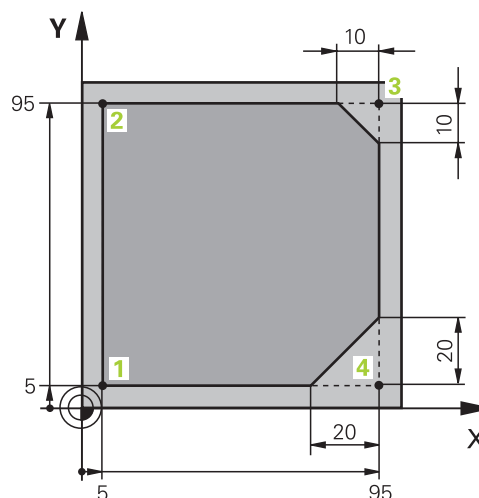
Mer informasjon: "Redigere NC-program etter ønske", Side 196

Eksempel

```
N110 G03 X+50 Y+50 Z-3 R
+50*
```

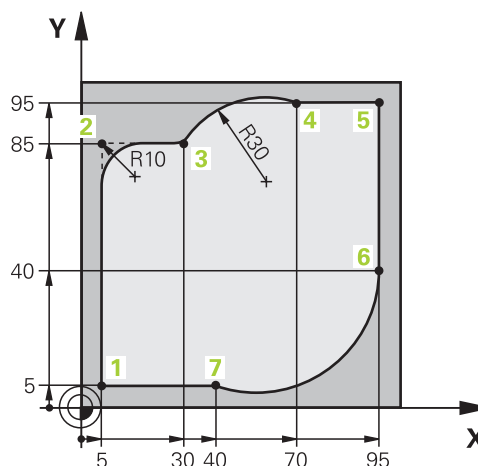
; Sirkelbane med lineær overlaging
av Z-aksen

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



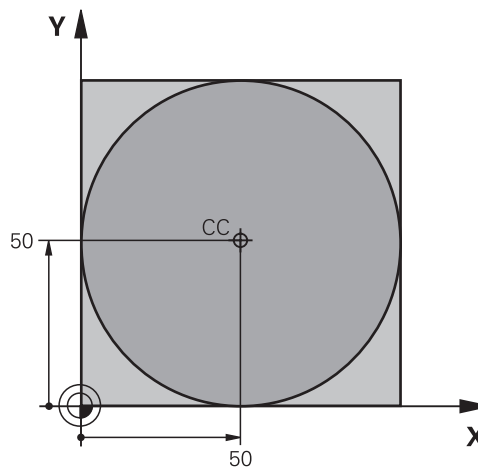
%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemne definisjon for simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S4000*	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kjør verktøy i spindelaksen fri med ilgang
N50 X-10 Y-10*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør til bearbeidingsdybde med mating $F = 1000 \text{ mm/min}$
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*	Programmer første linje for hjørne 3
N110 G24 R10*	Programmer en fas med lengde 10 mm
N120 Y+5*	Programmer andre linje for hjørne 3 og første linje for hjørne 4
N130 G24 R20*	Programmer en fas med lengde 20 mm
N140 X+5*	Programmer andre linje for hjørne 4, og kjør siste konturpunkt 1
N150 G27 R5 F500*	Tangential tilbakekjøring
N160 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikjør på 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 verktøy i spindelaksen fri med ilgang
N50 X-10 Y-10*	Forhåndsposisjoner verktøy
N60 G01 Z-5 F1000 M3*	Kjør til bearbeidingsdybde med mating $F = 1000$ mm/min
N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*	Kjør kontur frem til punkt 1 med radiuskorrektur G41
N80 G26 R5 F150*	Tangentiell fremkjøring
N90 Y+85*	Programmer første linje for hjørne 2
N100 G25 R10*	Programmer sirkel med $R = 10$ mm, mating $F = 150$ mm/min
N110 X+30*	Punkt 3 Kjør frem til startpunktet på sirkelbane
N120 G02 X+70 Y+95 R+30*	Punkt 4 Kjør frem til sluttpunktet på sirkelbane med G02 og radius $R = 30$ mm
N130 G01 X+95*	Kjør frem til punkt 5
N140 Y+40*	Kjør frem til punkt 6
N150 G06 X+40 Y+5*	Punkt 7 Kjør frem til sluttpunktet for sirkelbanen, sirkelbue med tangentiell tilkobling til punkt 6, styringen kalkulerer radiusen selv
N160 G01 X+5*	Kjør frem til siste konturpunkt 1
N170 G27 R5 F500*	Forlat kontur på en sirkelbane med tangentiell tilknytning
N180 G40 X-20 Y-20 F1000*	Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen
N190 G00 Z+250 M2*	Kjør fri verktøyet 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 startpunkt 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

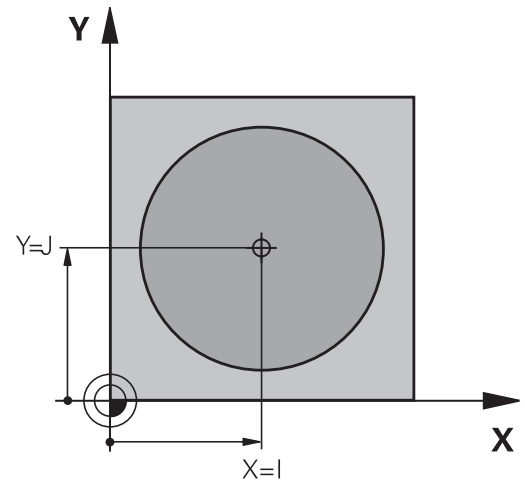
Tast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
 L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	171
 C + P	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	172
 CR + P	Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	172
 CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	172
 C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	173

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 funksjonstasten **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.



N110 I+30 J+10*

Linje i hurtiggang G10 eller linje med mating F G11

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

L

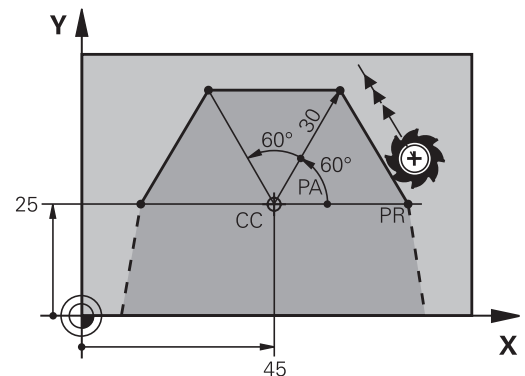
- ▶ **Polarkoordinatradius R:** Angi avstanden fra slutt punktet på linjen til polen CC.

P

- ▶ **Polarkoordinatvinkel H:** Vinkelposisjonen til slutt punktet på linjen mellom -360° og $+360^\circ$

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

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



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

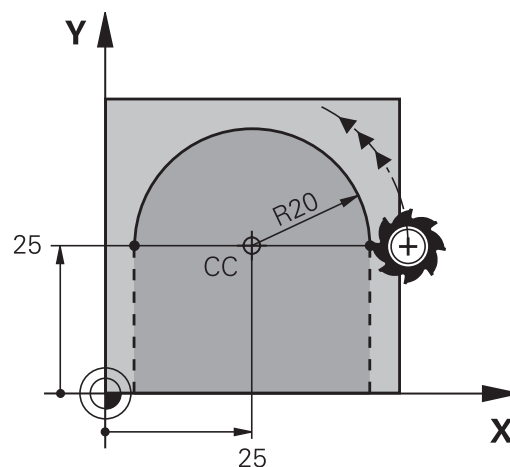
Radiusen til polarkoordinatene **R** er også radiusen til sirkelbuen. **R** defineres med avstanden fra startpunktet til polen **I, J**. Den siste verktøyposisjonen som programmeres før sirkelbanen, er startpunktet for sirkelbanen.

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 $-99999,9999^\circ$ og $+99999,9999^\circ$



N180 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3*

N190 I+25 J+25*

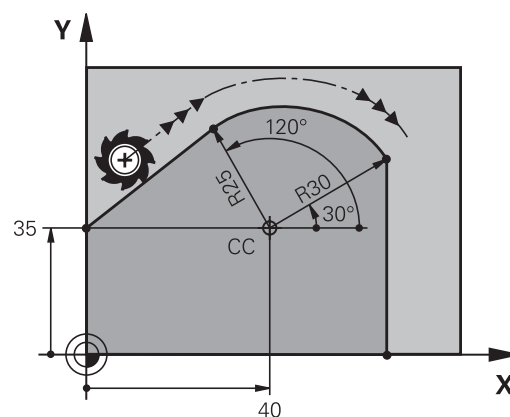
N200 G13 H+180*

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 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3*

N130 I+40 J+35*

N140 G11 R+25 H+120*

N150 G16 R+30 H+30*

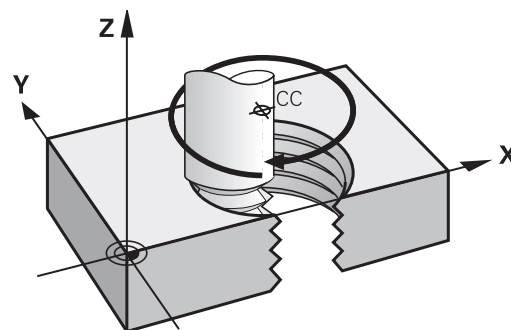
N160 G01 Y+0*

Skruelinje (heliks)

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

Alternativt kan du overlagre sirkelbaner med kartiske koordinater med lineære bevegelser.

Mer informasjon: "Lineær overlaging av en sirkelbane", Side 166



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	Antall gjenger x 360° + vinkel for gjengestart + vinkel for gjengeoverløp
G91 H:	
Startkoordinat Z:	Stigning P x (gjengetråder + gjengeoverløp 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



Definer for **G13** en positiv inkrementell totalvinkel **G91 H** og for **G14** en negativ totalvinkel, ellers kan verktøyet komme til å kjøre i en feil bane.

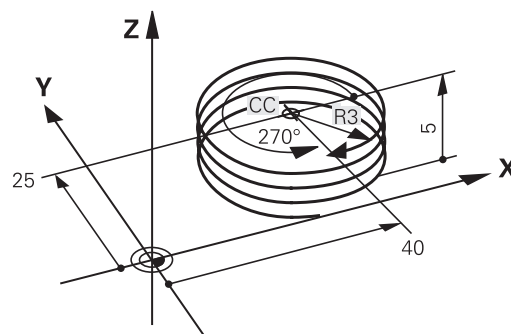
For totalvinkelen **G91 h** kan det angis en verdi mellom $-99\,999,9999^\circ$ og $+99\,999,9999^\circ$.



- **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

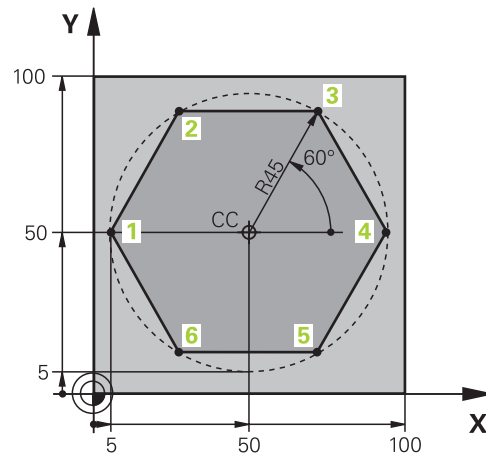
N120 G01 Z+0 F100 M3*

N130 I+40 J+25*

N140 G11 G41 R+3 H+270*

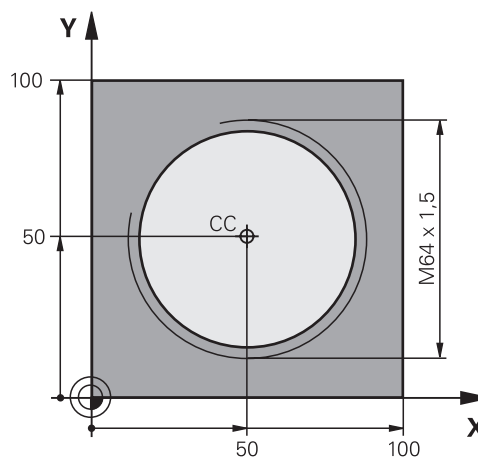
N150 G12 G91 H-1800 Z+5*

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

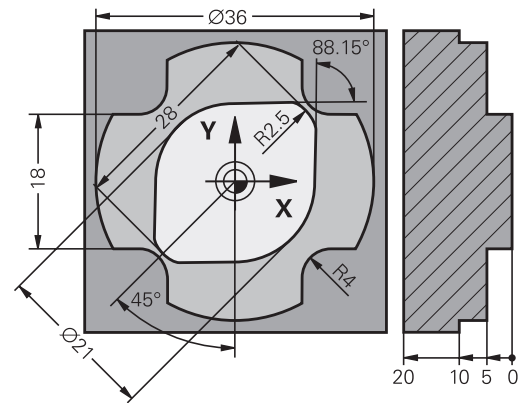
Grunnleggende

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

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

Styringen trenger et fast utgangspunkt for alle beregninger. Rett før FK-segmentet programmerer du en posisjon som inneholder begge koordinatene i arbeidsplanet. Du programmerer ved hjelp av de grå dialogtastene. Ikke programmer Q-parametere i denne NC-blokken.

Når den første NC-blokken i FK-segmentet er en **FCT**- eller **FLT**-blokk, må du programmere minst to NC-blokker med de grå dialogtastene. Dermed er fremkjøringsretningen entydig bestemt.

Et FK-segment kan ikke starte rett bak et **L**-merke.

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

Bestemme arbeidsplan

Du kan bare programmere konturelementer i arbeidsplanet hvis du bruker den frie konturprogrammeringen.

Styringen fastsetter arbeidsplanet for FK-programmering etter følgende hierarki:

- Ved hjelp av verktøyaksen som er valgt i funksjonen **G30/G31**
- Med planet som er beskrevet i en **FPOL**-blokk
- I Z/X-planet, hvis FK-sekvensen skal utføres i dreiemodus
- Ved hjelp av arbeidsplanet som er fastsatt i **T**-blokken (f.eks. **G17** = X/Y-plan)

Hvis ikke noe passer, er standardplanet **X/Y** aktivt.

Visningen av FK-funksjonstastene er avhengig av spindelaksen i råemne definisjonen. Hvis du angir spindelaksen **G17** i råemne definisjonen, viser styringen f.eks. bare FK-funksjonstaster for X/Y-planet.

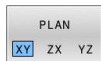


Styringsfunksjonens fulle omfang er utelukkende tilgjengelig ved bruk av verktøyakse **Z**, f.eks. maldefinisjon **PATTERN DEF**.

Bruk av verktøyaksene **X** og **Y** kan brukes med begrensninger og er forberedt og konfigurert av maskinprodusenten.

Bytte arbeidsplan

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



- ▶ Trykk på skjermtasten **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 72



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

Hvis koordinatangivelsene er ufullstendige, vil det ofte ikke være mulig å definere en emnekontur entydig. I så fall viser styringen de ulike løsningene i FK-grafikken, slik at du kan velge ut den som blir riktig.

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

- **blå:** entydig bestemt konturelement
Styringen viser det siste FK-elementet med blå farge først etter frakjøringsbevegelsen.
- **lilla:** konturelement som fortsatt ikke er entydig bestemt
- **oker:** midtpunktbane for verktøy
- **rød:** hurtiggangbevegelse
- **grønn:** flere løsninger er mulig

Når dataene gir flere mulige løsninger og konturelementet vises med grønn farge, velger du riktig kontur ved å



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



- ▶ 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.



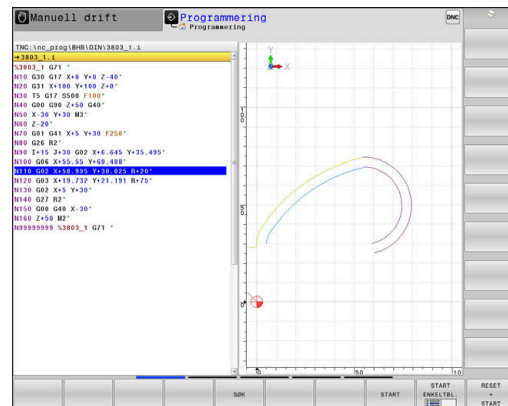
Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne, så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.

Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:



- ▶ Sett skjermtasten **VIS SETTNR.** til **INN**



FK-dialog åpen

Når du skal åpne FK-dialogen, gjør du følgende:



- ▶ Trykk på tasten **FK**
- > Styringen viser funksjonstastlinjen med FK-funksjonene

Når du åpner FK-dialogen med en av disse funksjonstastene, viser styringen flere funksjonstastlinjer. Disse kan du bruke til å angi kjente koordinater, retningsangivelser og angivelser for konturbevegelser.

Funksjons-tast	FK-element
	Linje med tangential tilknytning
	Linje uten tangential tilknytning
	Sirkelbue med tangential tilknytning
	Sirkelbue uten tangential tilknytning
	Pol for FK-programmering
	Velge arbeidsplan

Avslutte FK-dialog

Når du skal avslutte funksjonstastlinjen til FK-dialogen, gjør du følgende:



- ▶ Trykk på funksjonstasten **AVBR**

Alternativ



- ▶ Trykk på tasten **FK** på nytt

Pol for FK-programmering



- ▶ Vise skjermtastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten **FK**



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



Polen for FK-programmeringen blir værende aktiv helt til du definerer en ny via FPOL.

Programmere linjer fritt

Linje uten tangential tilknytning



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



- ▶ Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten **FL**.
- ▶ Styringen viser flere funksjonstaster.
- ▶ Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av disse funksjonstastene.
- ▶ FK-grafikken viser den programmerte konturen med lilla farge inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt.

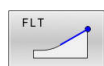
Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 179

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**.



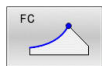
- ▶ Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FLT**
- ▶ Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

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.

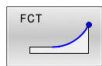
Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 179

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

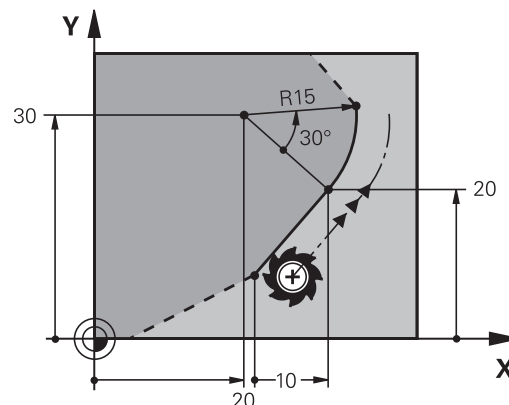
Funksjonstaster	Kjent informasjon
 	Rettvinklede koordinater X og Y
 	Polarkoordinater som refererer til FPOL

Eksempel

N70 FPOL X+20 Y+30*

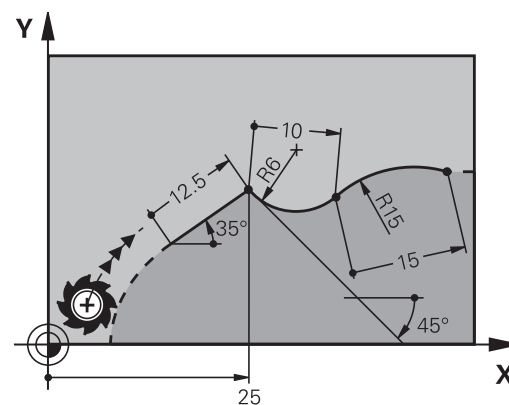
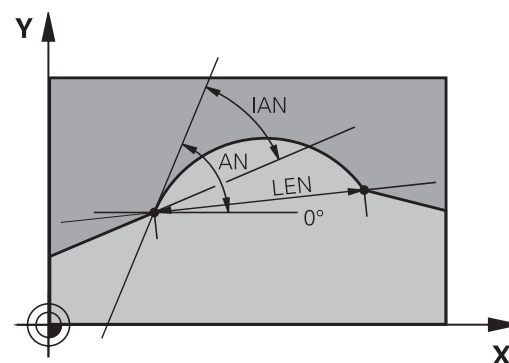
N80 FL IX+10 Y+20 G42 F100*

N90 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15*



Retning og lengde for konturelementer

Funksjons-taster	Kjent informasjon
	Linjens lengde
	Linjens hellingsvinkel
	Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet
	Hellingsvinkel AN på innløpstangenten
	Sentervinkel til sirkelbuesegmentet



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Den inkrementelle hellingsvinkelen **IAN** refererer til retningen til den forrige posisjoneringsblokken. NC-programmer fra eldre styrenger (også iTNC 530) er ikke compatible. 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*

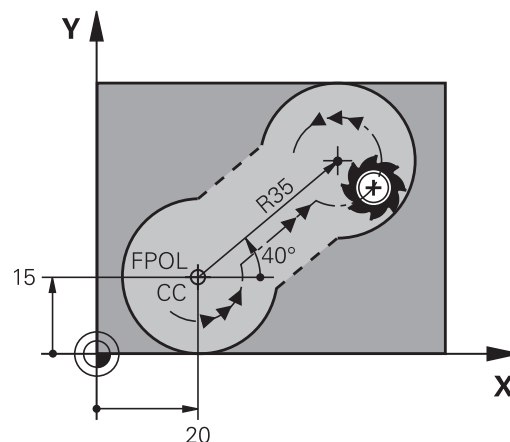
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

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.

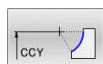
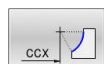


Et sirkelsentrum eller en pol som er programmert eller automatisk beregnet, gjelder bare for sammenhengende, vanlige segmenter eller FK-segmenter. Hvis et FK-segment deler to vanlig programmerte programsegmenter, går informasjonen om et sirkelsentrum eller en pol tapt. Begge de vanlig programmerte segmentene må inneholde egne eller eventuelt også identiske CC-blokker. Omvendt fører også et vanlig segment mellom to FK-segmenter til at denne informasjonen går tapt.

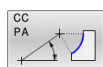
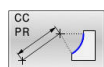


Funksjonstaster

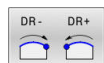
Kjent informasjon



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.

Funksjons-tast

Kjent informasjon



Konturstart: CLSD+

Konturslutt: CLSD-

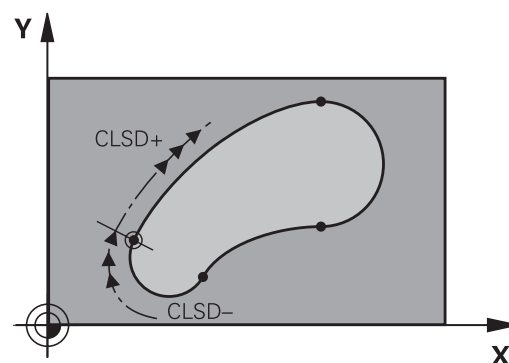
Eksempel

```
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
		X-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
		Y-koordinaten for tilleggspunktet P1 eller P2 for en linje
		X-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane
		Y-koordinaten for tilleggspunktet P1, F2 eller P3 for en sirkelbane

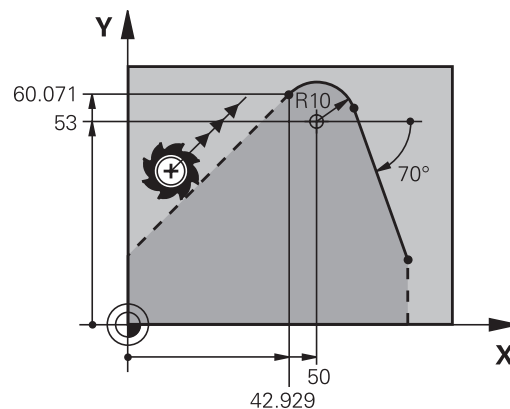
Tilleggspunkter ved siden av en kontur

Funksjonstaster		Kjent informasjon
		X- og Y-koordinater for tilleggspunktet ved siden av en linje
		Avstanden fra tilleggspunktet til linjen
		X- og Y-koordinat for et tilleggspunkt ved siden av en sirkelbane
		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

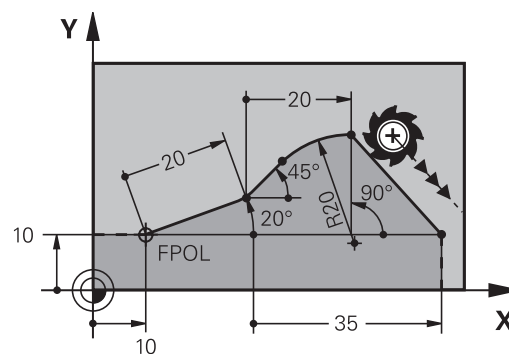
Relativreferanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **Relativreferanser** begynner med en **R**. Illustrasjonen til høyre viser målangivelser som du bør bruke ved programmering av relativreferanser.



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.

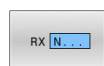
Hvis du sletter en NC-blokk som du har brukt som referanse, vil styringen vise en feilmelding. Endre NC-programmet før du sletter denne NC-blokken.



Relativ referanse til NC-blokk N: Sluttpunktkoordinater

Funksjonstaster

Kjent informasjon



Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk 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
	Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement
	Linje parallell med annet konturelement
	Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet

Eksempel

N10 FL LEN 20 AN+15*

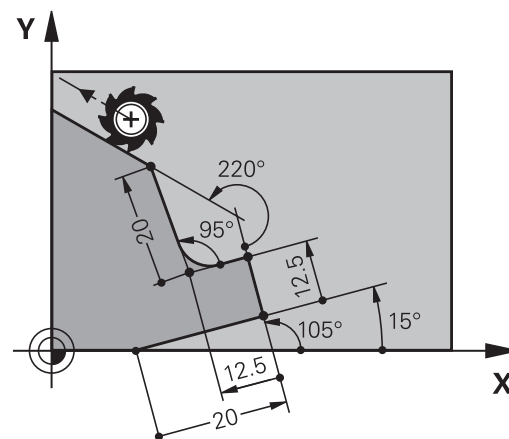
N20 FL AN+105 LEN 12.5*

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
	Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N
	
	Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N
	

Eksempel

N10 FL X+10 Y+10 G41*

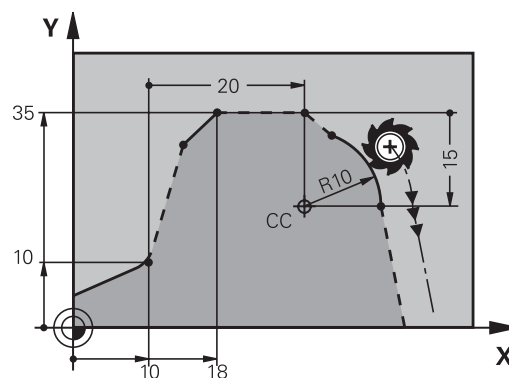
N20 FL ...*

N30 FL X+18 Y+35*

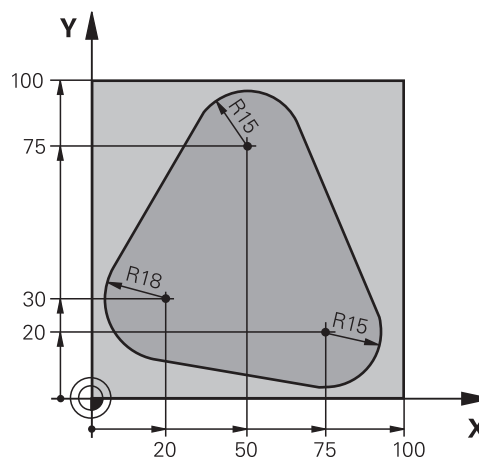
N40 FL ...*

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
	Hopp oppover med antall angitte linjer
	Hopp nedover med antall angitte linjer
	Hopp til angitt blokknummer
	Hopp til angitt blokknummer



Bruk bare hoppefunksjonen **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer. Ved kjøring må du bruke funksjonen **Mid-prg-ops**.

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

Hurtigvalg med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du åpne Smart-Select-vinduet der du enkelt kan velge spesialfunksjoner eller sykluser.

Slik går du frem når du skal velge spesialfunksjoner:

-  ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
-  ▶ Trykk på tasten **GOTO**
- ▶ Styringen viser et overlappingsvindu med strukturvisningen til spesialfunksjonene
- ▶ Velg ønsket funksjon

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Åpne valgvinduet med tasten GOTO

Når styringen tilbyr en valgmeny, kan du bruke tasten **GOTO** til å åpne valgvinduet. Du kan da se de mulige angivelsene.

6.2 Visning av NC-programmene

Syntaksfremheving

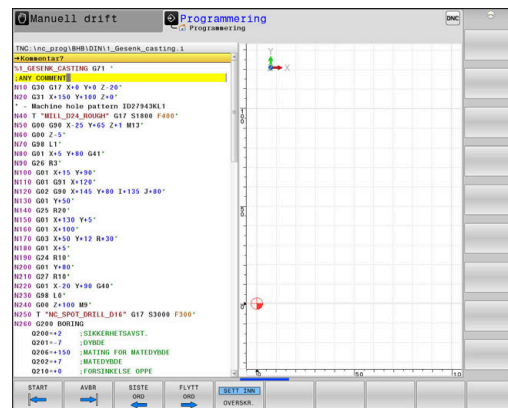
Styringen viser syntakselementer med forskjellige farger avhengig av betydningen deres. Fargefremhevingen gjør at NC-programmer er mer oversiktlige og enklere å lese.

Fargefremheving av syntakselementer

Bruk	Farge
Standardfarge	Sort
Visning av kommentarer	Grønn
Visning av tallverdier	Blå
Visning av blokknummeret	Lilla
Visning av FMAX	Oransje
Visning av matingen	Brun

Rullefelt

Med rullefeltet på høyre side av programvinduet kan du forskyve skjermbildeinnholdet med musen. I tillegg kan du ved hjelp av størrelsen og posisjonen til rullefeltet dra konklusjoner om programlengden og posisjonen til markøren.



6.3 Sette inn kommentar

Bruk

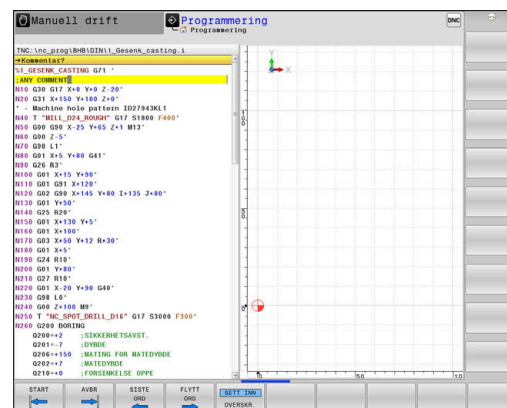
Du kan legge til kommentarer i et NC-program for å forklare eller gi tips til programtrinn.



Styringen viser lengre kommentarer ulikt avhengig av maskinparameteren **lineBreak** (nr. 105404). Enten brytes linjene i kommentaren eller tegnet >> symboliserer ytterligere innhold.

Siste tegn i en kommentarblokk kan ikke være en tilde (~).

Du kan legge inn en kommentar på flere måter.



Kommentar når programmet skrives

- ▶ Angi data for en NC-blokk.
- ▶ Trykk på ; (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- ▶ Skriv inn kommentaren.
- ▶ Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

Sette inn kommentar senere

- ▶ Velg NC-blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- ▶ Velg det siste ordet i NC-blokken med høyre piltast.
- ▶ Trykk på ; (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- Styringen viser spørsmålet **Kommentar?**
- ▶ Skriv inn kommentaren.
- ▶ Avslutt NC-blokken med tasten **END**.

Kommentar i separat NC-blokk

- ▶ Velg NC-blokken som du vil legge til kommentaren bak.
- ▶ Åpne programmeringsdialogen med tasten ; (semikolon) på det alfanumeriske tastaturet.
- ▶ Skriv inn kommentaren, og avslutt NC-blokken med tasten **END**.

Kommentere ut NC-blokk senere

Hvis du vil endre en eksisterende NC-blokk til en kommentar, går du frem på følgende måte:

- ▶ Velg NC-blokken som du vil kommentere ut.



- ▶ Trykk på skjermtasten **SETT INN KOMMENTAR**
Alternativ
- ▶ Trykk på tasten < på det alfanumeriske tastaturet
- ▶ Styringen oppretter en ; (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten

Endre kommentar om NC-blokk

Hvis du vil endre en utkommentert NC-blokk til en aktiv NC-blokk, går du frem på følgende måte:

- ▶ Velg kommentarblokken som du vil endre.



- ▶ Trykk på skjermtasten **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
	Hoppe til begynnelsen av kommentaren
	Hoppe til slutten av kommentaren
	Hopp til begynnelsen av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn.
	Hopp til slutten av et ord. Du skiller ad ord med et mellomromstegn.
	Veksle mellom tilføyings- og overskrivingsmodus

6.4 Redigere NC-program etter ønske

Det er ikke mulig å angi bestemte syntakselementer direkte ved hjelp av de tilgjengelige tastene og funksjonstasten i NC-redigeringsprogrammet, f.eks. LN-blokker.

For å hindre at et eksternt tekstredigeringsprogram brukes tilbyr styringen følgende muligheter:

- Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen
- Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?

Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen

Når du skal legge til et eksisterende NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

- | | |
|---|--|
| 





 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten PGM MGT > Styringen åpner filbehandlingen. ▶ Trykk på funksjonstasten TILLEGGS- FUNK. ▶ Trykk på funksjonstasten VELG RED.PROG. > Styringen åpner et valgvindu. ▶ Velg alternativet TEKSTREDIGERINGSPROGRAM. ▶ Bekreft valget med OK. ▶ Legg til ønsket syntaks. |
|---|--|



Styringen utfører ikke noen kontroll av syntaksen i tekstredigeringsprogrammet. Kontroller angivelsene dine i NC-redigeringsprogrammet etterpå.

Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?

Når du skal legge til et eksisterende, åpnet NC-program med ekstra syntaks, går du frem på følgende måte:

- | | |
|---|---|
| 



 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Angi ? > Styringen åpner en ny NC-blokk. ▶ Legg til ønsket syntaks. ▶ Bekreft angivelsen med END. |
|---|---|



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

6.5 Hoppe over NC-blokker

Sette inn /-tegn

Du kan velge om du vil skjule NC-blokker.

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



- Velg ønsket NC-blokk



- Trykk på skjermtasten **SETT INN**
- > Styringen legger til /-tegnet.

Slette skråstrek /-tegn

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



- Velg skjult NC-blokk



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

6.6 Dele in NC-programmer

Definisjon, mulige bruksområder

Styringen gir deg muligheten til å kommentere NC-programmene med inndelingsblokker. Inndelingsblokker er tekster (maks. 252 tegn) som fungerer som kommentarer eller overskrifter for de etterfølgende programlinjene.

Lange og komplekse NC-programmer kan utformes på en mer forståelig og oversiktlig måte ved hjelp av logiske inndelingsblokker.

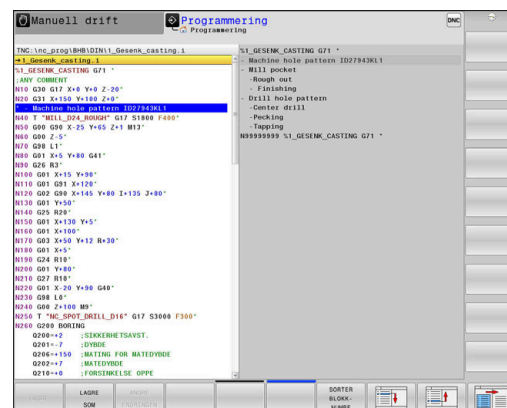
Dette gjør det enklere å foreta endringer i NC-programmet på et senere tidspunkt. Inndelingsblokker kan settes inn hvor som helst i et NC-program.

I tillegg kan inndelingsblokkene vises i et eget vindu, og de kan også bearbejdes eller utvides. Bruk en egnet skjerminndeling til dette.

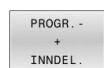
Inndelingspunkter som legges til, administrerer styringen i en separat fil (filendelse .SEC.DEP). Dermed blir navigeringshastigheten i inndelingsvinduet høyere.

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

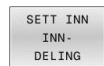
- ▶ Velg NC-blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak



- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten



- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM MERINGS HJELP**



- ▶ Trykk på skjermtasten **SETT INN INN-DELING**
- ▶ Angi inndelingstekst



- ▶ Endre ev. inndelingsdybden (innrykket) med funksjonstastene



Inndelingspunktene kan bare rykkes inn under redigering.



Du kan også legge inn inndelingsblokker med tastekombinasjonen **Shift+ 8**.

Velge blokker i inndelingsvinduet

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

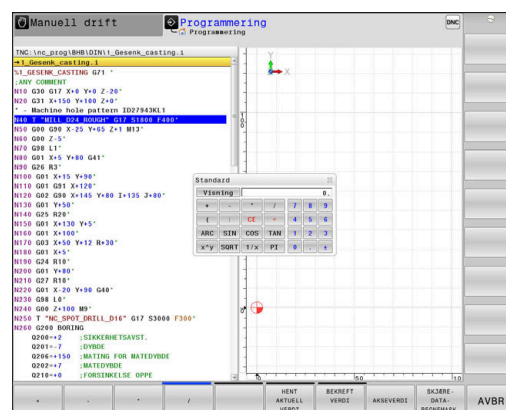
6.7 Kalkulatoren

Bruk

Kontrollsystemet har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Vis kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.
- Velge regnefunksjoner: Velg kortkommandoen med en funksjonstast, eller angi den med et alfanumerisk tastatur.
- Lukk kalkulatoren ved å trykke på tasten **CALC**.

Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
Addere	+
Subtrahere	-
Multiplisere	*
Dividere	/
Regning med parentes	()
Arkuskosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Potensere verdier	X^Y
Trekke ut kvadratrot	SQRT
Invers-funksjon	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Legge til verdi i bufferminne	M+
Mellomlagre verdi	MS
Kalle opp bufferminne	MR
Slette bufferminne	MC
Naturlig logaritme	LN
Logaritme	LOG
Ekspontialfunksjon	e^x
Kontrollere fortegn	SGN
Opprette absoluttverdi	ABS



Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjons-tast)
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 skjermtasten **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 skjermtasten **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
	Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lommekalkulatoren
	Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren
	Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet
	Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren
	Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren
	Åpne skjæredatamaskin



Du kan også forskyve kalkulatoren med piltastene på det alfanumeriske tastaturet. Hvis du har koblet til en mus, kan du også forskyve kalkulatoren med denne.

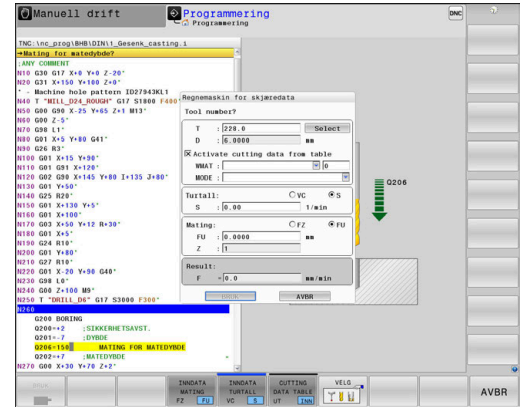
6.8 Skjæredatamaskin

Bruk

Med den nye skjæredatamaskinen kan du beregne spindelturtallet og matingen for en bearbeidingsprosess. De beregnede verdiene kan du deretter ta i bruk i NC-programmet i en åpent matings- eller turtallsdialog.



Med skjæredatamaskinen kan du ikke utføre skjæredataberegning i dreiemodus, da mate- og turtallsdataene er forskjellig i dreiemodus og fresemodus. Ved dreiling defineres mating for det meste i millimeter per omdreining (mm/1) (**M136**), mens skjæredatamaskinen alltid beregner mating i mm per minutt (mm/min). I tillegg refererer radiusen i skjæredatamaskinen til verktøyet, mens diameteren på emnet kreves i dreiebearbeiding.



Når du skal åpne skjæredatamaskinen, trykker du på skjermtasten **SKJÆRE- DATA- REGNEMASK.**

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- Trykk på tasten **CALC** når du skal definere turtall
- Definere mating
- trykker på skjermtasten **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
	Overføre verdien fra skjæredatamaskinen til NC-programmet.
	Veksle mellom mate- og turtallsberegning
	Veksle mellom mating pr. tann og mating per omdreining
	Slå på eller av Arbeide med skjæredatatabeller
	Velg verktøy fra verktøytabellen
	Forskyve skjæredatamaskin i pilretning
	Skifte til lommekalkulator
	Bruke inch-verdier i skjæredatamaskinen
	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, for eksempel NS-EN 10027-2.

Du angir emnematerialet i skjæredatamaskinen på følgende måte:

- Velge skjæredatamaskin
- Velg **Aktiver skjæredata fra tabell** i overlappingsvinduet
- Velg **WMAT** i valgmenyen

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 skjæremateriale 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.

Skjæredatatabel

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 skjæredatatabelen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabellen.

NR	MAT_CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	Rough		HSS	28	
1	10 Rough		VHM	70	
2	10 Finish		HSS	38	
3	10 Finish		VHM	70	
4	10 Rough		HSS coated	78	
5	10 Finish		HSS coated	82	
6	20 Rough		VHM	90	
7	20 Finish		VHM	82	
8	100 Rough		HSS	150	
9	100 Finish		HSS	145	
10	100 Rough		VHM	430	
11	100 Finish		VHM	440	
12					
13					
14					



Bruk den forenklete skjæredatatabelen og beregn rotasjonstallene og matingene med skjæredata som er uavhengig av verktøyradiusen, for eksempel **VC** og **FZ**.

Hvis du avhengig av verktøyradius trenger forskjellige skjæretall for beregningen, kan du bruke diameteravhengige skjæredatatabelen.

Mer informasjon: "Diameteravhengige skjæredatatabeller", Side 207

Skjæredatatabelen inneholder følgende kolonner:

- **MAT_CLASS:** Materialklasse
- **MODE:** Bearbeidingsmodus, for eksempel 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 skjæredatatabelen med filtypen .CUTD. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system \Cutting-Data**.

Du tilordner den passende skjæredatatabelen i kolonnen **CUTDATA** i verktøytabelen.

Den diameteravhengige skjæredatatabelen 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
- ...



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

Merknad

Styringen inneholder eksempeltabeller for automatisk skjæredataberegning i de ulike mappene. Du kan tilpasse tabellene til situasjonene, for eksempel angi hvilke materialer og verktøyer som brukes.

NR	F_D_0	F_D_0_1	F_D_0_12	F_D_0_15	F_D_0_2	F_D_0_25	F_D_0_3	F_D_0_4	F_D_0_5	F_D_0_6
1						0.0010			0.0010	
2									0.0020	
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	

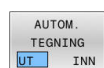
Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, maks 9.9999

6.9 Programmeringsgrafikk

Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk

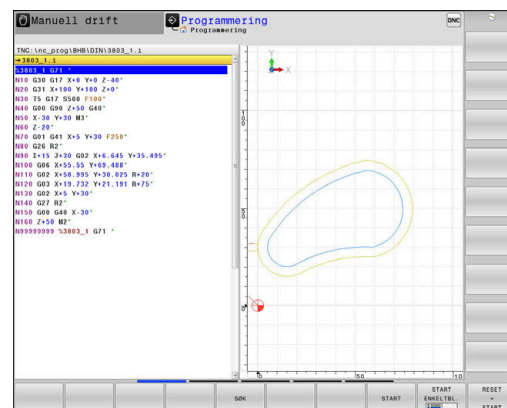
Mens du oppretter et NC-program, kan styringen vise den programmerte konturen som 2D-strekgrafikk.

- ▶ Trykk på tasten **Skjerminndeling**.
- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGR. + GRAFIKK**
- Styringen viser NC-programmet til venstre og grafikken til høyre.



- ▶ Sett skjermtasten **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 verktøystatusene når du åpner et NC-program på nytt eller trykker på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

- **blå**: fullstendig definert konturelement
- **lilla**: ennå ikke fullstendig definert konturelement, kan f.eks. fortsatt endres av en RND
- **lyseblå**: borer og gjenger
- **oker**: midtpunktbane for verktøy
- **rød**: hurtiggangbevegelse

Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 179

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
	Still tilbake verktøydata som har vært aktive hittil. Opprette programmeringsgrafikk
	Opprette programmeringsgrafikk blokkvis
	Opprette programmeringsgrafikk komplett, eller fullføre etter NULLSTILL + START
	Stanse programmeringsgrafikk Denne funksjons-tasten vises bare mens styringen oppretter en programmeringsgrafikk
	Velge visninger ■ Plantegning ■ Visning forfra ■ Sidevisning
	Vise eller skjule verktøystrekninger
	Vise eller skjule verktøystrekninger i hurtiggang

Vise og skjule blokknumre



- Skifte funksjonstastrekke



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

Slette grafikk



- Skifte funksjonstastrekke

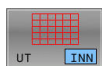


- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten **SLETT GRAFIKK**

Vise rutenett



- Skifte funksjonstastrekke



- Vise rutenett: Trykk på funksjonstasten
Vis rutenett

Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

- Skifte skjermtastrekke

Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Skjermtast	Funksjon
 	Forskyve utsnitt
 	
	Forminske utsnitt
	Forstørre utsnitt
	Stille tilbake utsnitt

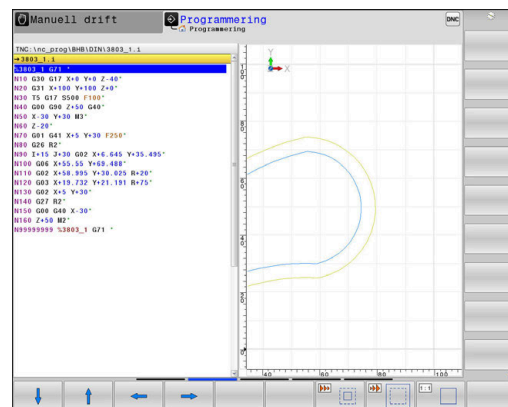
Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten

RESET BLK FORM

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten.

Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen. Hvis du samtidig holder nede Shift-tasten, kan du bare forskyve modellen horisontalt eller vertikalt.
- Når du skal zoomer inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- Når du skal forstørre eller forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.



6.10 Feilmeldinger

Vis feil

Styringen viser feil bl.a. ved:

- Feil inndata
- Logiske feil i NC-programmet
- Ikke utførbare konturelementer
- Ulovlig bruk av touch-probe
- Maskinvareendringer

Styringen viser en oppstått feil i toppteksten.

Styringen bruker følgende forskjellige ikoner og skriftfarger for ulike feilklasser:

Ikon	Skriftfarge	Feilklasse	Beskrivelse
	Rød	Feil Type spørsmål	Styringen viser en dialog med valgmuligheter som du må velge fra. Mer informasjon: "Detaljerte feilmeldinger", Side 212
	Rød	Reset-feil	Styringen må startes på nytt. Du kan ikke slette meldingen.
	Rød	Feil	Meldingen må slettes for at du kan fortsette. Kun når årsaken er løst, kan du slette feilen.
	Gul	Advarsel	Du kan fortsette uten at du må slette meldingen. Du kan slette de fleste advarslene til enhver tid, men for noen advarsler må årsaken løses først.
	Blå	Informasjon	Du kan fortsette uten at du må slette meldingen. Du kan slette informasjonen til enhver tid.
	Grønn	Merknad	Du kan fortsette uten at du må slette meldingen. Styringen viser merknaden til neste gyldige tastetrykk.

Tabellinjene er sortert etter prioritet. Styringen viser en melding i toppteksten til den slettes eller blir erstattet av en melding med høyere prioritet (feilklasser).

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

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

Åpne feilvindu

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



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

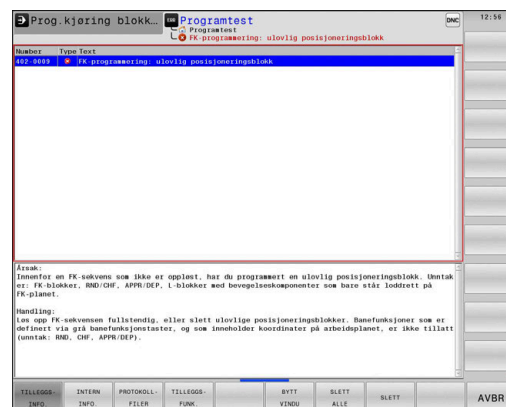
Detaljerte feilmeldinger

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

- ▶ Åpne feilvindu
 - ▶ Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen
- TILLEGGS-
INFO.

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- INFO.**
 - ▶ Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- TILLEGGS-
INFO.

 - ▶ Lukke info: Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- INFO.** igjen.



Feilmeldinger med høy prioritet

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

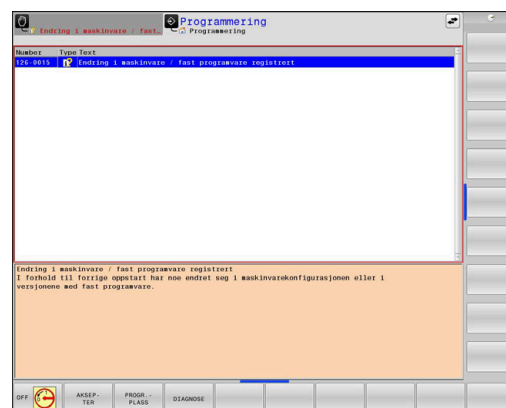
Denne feilen kan du bare rette idet du kvitterer for spørsmålet ved hjelp av den respektive funksjonsknappen. Eventuelt fortsetter styringen dialogen inntil årsaken eller korrigeringen av feilen er fullstendig avklart.

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

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

Slik går du frem:

- ▶ Slå av styringen
- ▶ Start på nytt



Funksjonstast INTERN INFO.

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

- ▶ Åpne feilvindu
 - ▶ Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen
- INTERN
INFO.

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.**
 - ▶ Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
- INTERN
INFO.

 - ▶ Lukk detaljert visning: Trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.** igjen

Funksjonstast GRUPPERING

Når du aktiverer funksjonstasten **GRUPPERING**, viser styringen alle advarsler og feilmeldinger med det samme feilnummeret på en linje i feilmeldingsvinduet. På den måten blir listen over meldingene kortere og mer oversiktlig.

Slik grupperer du feilmeldingene:

-  ▶ Åpne feilvindu
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **GRUPPERING**
 - > Styringen grupperer de identiske advarslene og feilmeldingene.
 - > Hvor hyppig de enkelte meldingene har oppstått, står i parentes i den respektive linjen.
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

Skjermtasten AKTIVER AKTIVER LAGRING

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

-  ▶ Åpne feilvindu
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **AKTIVER AKTIVER LAGRING**
 - > Styringen åpner overlappingsvinduet **Aktiver automatisk lagring**.
 - > Definere inndata
 - **Feilmeldingsnummer** : Legg inn tilhørende feilmeldingsnummer
 - **Aktiv**: Sett hake, servicefil opprettes automatisk
 - **Kommentar**: Angi eventuelt kommentar til feilmeldingsnummer
-  ▶ Trykk på skjermtasten **LAGRE**
 - > Styringen lagrer en servicefil automatisk når lagret feilmeldingsnummer foreligger.
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**

Slette feil



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

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

Slette feil utenfor feilvinduet



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



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

Slette feil

- ▶ Åpne feilvindu
- ▶ Posisjoner markøren på den respektive feilmeldingen

SLETT

- ▶ Trykk på funksjonstasten **SLETT**

SLETT
ALLE

- ▶ Alternativt slette alle feil: Trykk på funksjonstasten **SLETT ALLE**



Hvis årsaken til en feil ikke er blitt løst, kan feilen ikke slettes. I dette tilfellet vil feilmeldingen beholdes.

Feilprotokoll

Styringen lagrer oppståtte feil og viktige hendelser, f.eks. systemstart, i en feilprotokoll. Kapasiteten til feilprotokollen er begrenset. Når feilprotokollen er full, bruker styringen en fil til. Når denne også er full, vil den første feilprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra **GJELDENE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom feilhistorikken.

- ▶ Åpne feilvindu

PROTOKOLL-
FILER

- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLL- FILER**

FEIL-
PROTOKOLL

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

FORRIGE
FIL

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

GJELDENE
FIL

- ▶ Velg gjeldende feilprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten **GJELDENE 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 **GJELDENE FIL** til **FORRIGE FIL** for å se gjennom inputhistorikken.

	► Trykk på funksjonstasten PROTOKOLL- FILER
	► Åpne tasteprotokoll: Trykk på funksjonstasten TASTE- PROTOKOLL
	► Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten FORRIGE FIL .
	► Still inn aktuell tasteprotokoll ved behov: Trykk på funksjonstasten GJELDENE FIL .

Styringen lagrer hver inntasting på kontrollpanelet i en tasteprotokoll. Den eldste oppføringen står først og den nyeste sist i filen.

Oversikt over taster og skjermtaster for å gå gjennom protokollen

Skjermtas- ter/taster	Funksjon
	Hoppe til tasteprotokollstart
	Hoppe til tasteprotokollslutt
	Søk e. tekst
	Gjeldende tasteprotokoll
	Forrige tasteprotokoll
	Linje forover/bakover
	
	Tilbake til hovedmeny

Merknader

Ved en betjeningsfeil, for eksempel bruk av en ikke-tillatt tast eller inntasting av en verdi som er utenfor gyldighetsområdet, viser styringen en merknad i toppteksten for å gjøre deg oppmerksom på betjeningsfeilen. Styringen sletter merknadsteksten ved neste gyldige inntasting.

Lagre servicefiler

Ved behov kan du lagre den aktuelle tilstanden til styringen slik at en servicetekniker kan bruke den for å analysere situasjonen. En gruppe servicefiler vil da lagres (feil- og tasteprotokoll, samt ytterligere filer som gir informasjon om den aktuelle tilstanden til maskinen og bearbeidingen).



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

Hvis du legger inn det samme navnet flere ganger i funksjonen **LAGRE SERVICE- FILER**, lagrer styringen maks. fem filer og sletter eventuelt filen med det eldste tidsstempellet. Sikkerhetskopier servicefiler etter at de er opprettet, f.eks. ved å flytte filen til en annen mappe.

Lagre servicefiler

-  ► Åpne feilvindu
-  ► Trykk på funksjonstasten **PROTOKOLL- FILER**
-  ► Trykk på skjermtasten **LAGRE SERVICE- FILER**
 - > Styringen åpner et vindu der du kan angi et filnavn eller en hel filbane for servicefilen.
-  ► Trykk på funksjonstasten **OK**
 - > Styringen lagrer servicefilen.

Lukke feilvindu

Gå frem på følgende måte for å lukke feilvinduet igjen:

-  ► Trykk på funksjonstasten **AVBR**
-  ► Trykk alternativt på **ERR**-tasten
 - > Styringen lukker feilvinduet.

6.11 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide

Bruk



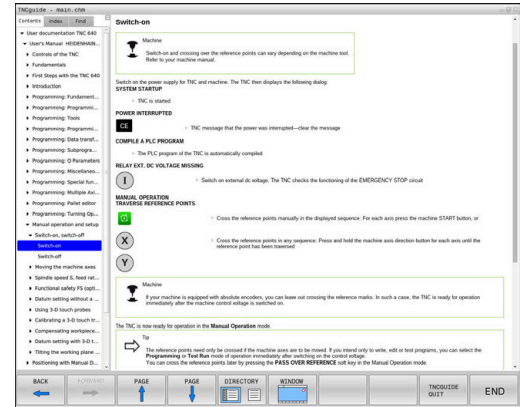
Før du kan bruke **TNCguide**, må du laste ned hjelpefilene fra hjemmesiden til HEIDENHAIN.

Mer informasjon: "Laste ned aktuelle hjelpefiler", Side 221

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** på 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**:

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

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



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

Arbeid med TNCguide

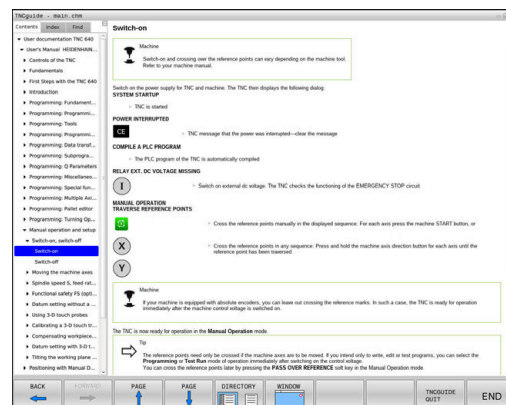
Oppkall av TNCguide

Du kan starte **TNCguide** på flere måter:

- Via tasten **HELP**
- Klikk med musen på en funksjonstast, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet nederst til høyre i skjermbildet
- Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. Styringen kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til styringen.



På Windows-programmeringsstasjonen blir **TNCguide** åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.



Mange av funksjonstastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte funksjonstasten. Denne funksjonen kan du velge med musen.

Slik går du frem:

- ▶ Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- ▶ Klikk med musen på hjelpesymbolet som styringen viser rett til høyre over skjermtastrekken.
- Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- ▶ Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til.
- Styringen åpner **TNCguide**. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte funksjonstasten, åpner styringen bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- ▶ Velg ønsket NC-blokk
- ▶ Marker det ønskede ordet.
- ▶ Trykk på tasten **HELP**
- Styringen starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten.

Navigering i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i **TNCguide** på er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og skjermtaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

Skjermtast	Funksjon
	Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak
	Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet
	- Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse - Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	- Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse - Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	- Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten - Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til
	- Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjerm-side - Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu
	Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak
	Tekstvinduet til høyre er aktivt: Gå til neste lenke
	Vis den sist viste siden.
	Bla forover, hvis du har valgt funksjonen Vis siste side gjentatte ganger.
	Bla én side tilbake.
	Bla én side fremover.

Skjermtast	Funksjon
	Vise/skjule innholdsfortegnelsen.
	Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av styringsgrensesnittet.
	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.
	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 aktuelle hjelpefiler

Hjelpefilene som gjelder for din styringsprogramvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- ▶ TNC-styringer
- ▶ Serie, f.eks. TNC 600
- ▶ Ønsket NC-programvarenummer, for eksempel TNC 640 (34059x-18)



HEIDENHAIN har forenklet versjoneringsskjemaet fra NC-programvareversjon 16:

- Tidsrommet for offentliggjøringen bestemmer versjonsnummeret.
- Alle styringstyper til et tidsrom for offentliggjøring oppviser det samme versjonsnummeret.
- Programmeringsstasjonenes versjonsnummer tilsvarer versjonsnummeret til NC-programvaren.

- ▶ Velg ønsket språkversjon i tabellen **Nettbasert 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

Språk	TNC-katalog
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 informasjon

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. hånddratt** angir du tilleggsfunksjoner med funksjonstasten **M**.

Tilleggsfunksjonenes aktivering

Uavhengig av den programmerte rekkefølgen er noen tilleggsfunksjoner virksomme i begynnelsen av NC-blokken og noen på slutten.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den NC-blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner virker blokkvis og dermed kun i den NC-blokken som tilleggsfunksjonen er programmert i. Hvis en tilleggsfunksjon fungerer modalt, må du oppheve denne tilleggsfunksjonen i en påfølgende NC-blokk igjen, f.eks. slå av kjølevæsken som er slått på av **M8**, med **M9**. Hvis det ennå er tilleggsfunksjoner som er aktive ved programslutt, opphever styringen tilleggsfunksjonene.



Hvis flere M-funksjoner ble programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:

- F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle M-funksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- ▶ Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- ▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**

Eksempel

N87 G38*

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

Oversikt



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

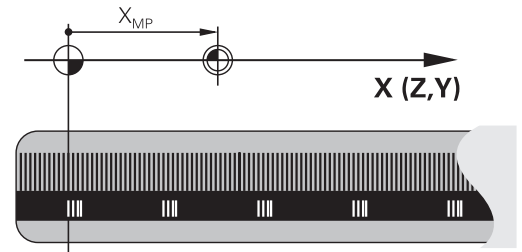
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Tilbakehopp til blokk 0 Slette statusvisning Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter resetAt (nr. 100901)			■
M3	Spindel PÅ med urviseren		■	
M4	Spindel PÅ mot urviseren		■	
M5	Spindel STOPP			■
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

7.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

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

Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse NC-blokkene.



Når du programmerer inkrementelle koordinater i en NC-blokk med tilleggsfunksjonen **M91**, refererer disse koordinatene til den sist programmerte **M91**-posisjonen. Hvis det aktive NC-programmet ikke inneholder en programmert posisjon med **M91**, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

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

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

Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt



Følg maskinhåndboken!

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette enda en maskinbasert posisjon som maskinens referansepunkt.

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinreferansepunktet til maskinnullpunktet.

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.

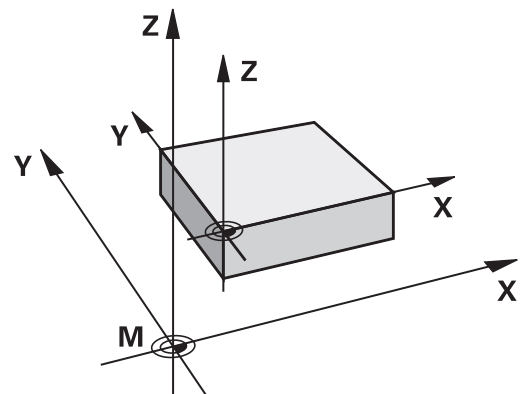
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av referansepunkt blir sperret for alle aksene, viser styringen ikke lenger skjermtasten **FASTSETT NULL- PUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

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

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

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS", Side 81

Fremgangsmåte ved M130

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

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

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Tilleggsfunksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan **WPL-CS**. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av simuleringen

Merknader til programmeringen

- Funksjonen **M130** er bare tillatt når funksjonen **Drei 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.

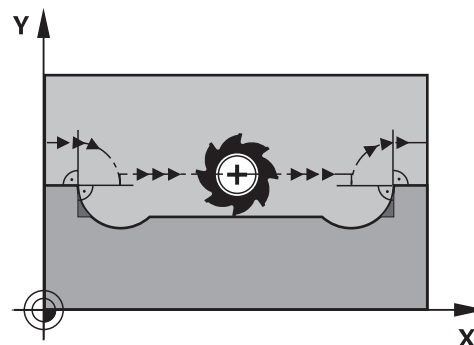
7.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

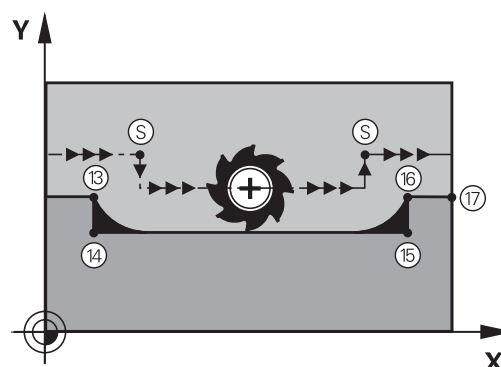
På slike steder avbryter styringen programkjøringen og viser feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.



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 I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den kraftigere funksjonen **M120**. Mer informasjon: "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 ", Side 234

Funksjon

M97 er aktiv bare i NC-blokken der **M97** er programmert.

i Styringen bearbeider ikke konturhjørnet fullstendig med **M97**. Eventuelt må du etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

Eksempel

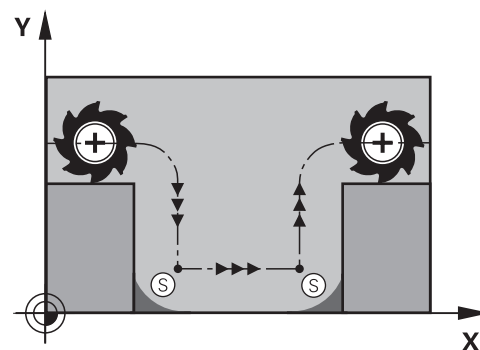
N50 G99 G01 ... R+20*	Stor verktøyradius
...	
N130 X ... Y ... F ... M97*	Kjør frem til konturpunkt 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
N150 X+100 ... *	Kjør frem til konturpunkt 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97*	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
N170 G90 X ... Y ... *	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

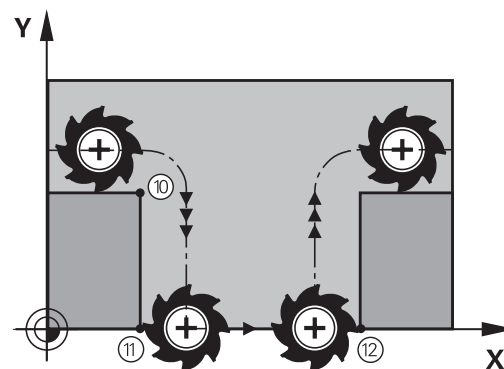
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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 **WPL-CS**. Reduksjonen i matingen gjelder da ved matebevegelser i den virtuelle verktøyaksen **VT**.

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 **FU** eller **FZ**.

Ved aktiv **M136** må ikke emnespindelen være i regulering.

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

Med **M136** kjører ikke styringen verktøyet i mm/min, men med mating F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i NC-programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av potensiometeret, tilpasser styringen matingen automatisk.

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer **M137**.

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

Standard fremgangsmåte

Styringen refererer den programmerte matehastigheten til midtpunktbanen for verktøyet.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

Styringen holder matingen for sirkelbuer på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner (spisse vinkler). Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

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

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

Styringen holder matingen for sirkelbuer konstant bare ved innvendig bearbeiding. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.



Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbaner 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 radiuskorrigert konturtrinn, vil styringen avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. **M97** forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

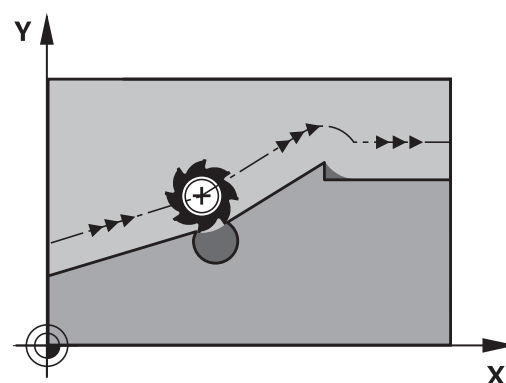
Mer informasjon: "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 229

Ved undersnitt vil styringen i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

Fremgangsmåte ved M120

Styringen kontrollerer en kontur med radiuskorrigerings med hensyn til undersnitt og overlapper og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende NC-blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felter i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å forsyne digitaliseringsdata eller data fra et eksternt programmeringssystem med en radiuskorrigerings av verktøy. Dermed kan du kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

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



Innføring

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

Funksjon

Programmer funksjonen **M120** i NC-blokken, som også inneholder radiuskorrigerings **G41** eller **G42**. På denne måten oppnår du en konstant og oversiktlig fremgangsmåte ved programmeringen.

Følgende NC-funksjoner tilbakestiller **M120**:

- **M120 LA0**
- **M120** uten **LA**
- Radiuskorrigerings **G40**
- Frikjøringsfunksjoner, f.eks. **DEP LT**

M120 virker ved blokkstarten og fungerer utover sykluser til fresbearbeiding.

Begrensninger

- Etter en ekstern eller intern stopp kan du bare starte ved konturen igjen med blokkforløpet. Opphev **M120** før blokkforløpet, ellers viser styringen en feilmelding.
- Dersom du kjører tangentielt til konturen, bruker du funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** må bare inneholde koordinater til arbeidsplanet.
- Dersom du forlater konturen tangentielt, bruker du funksjonen **DEP LCT**. NC-blokken med **DEP LCT** må bare inneholde koordinater til arbeidsplanet.
- Hvis du behandler følgende funksjoner mens radiuskorrigering er aktiv, avbryter styringen programkjøringen og viser en feilmelding:
 - **PLANE**-funksjoner (alternativ 8)
 - **M128** (Alternativ 9)
 - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) (Alternativ 9)
 - **CALL PGM%**
 - Syklus **12G39 PGM CALL**
 - Syklus **32G62 TOLERANSE**
 - Syklus **19G80 ARBEIDSPLAN**

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

Standard fremgangsmåte



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring, slik de er fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M118

Med **M118** kan du utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen. Programmer i tillegg **M118**, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).



- Funksjonen for håndrattoverlagring **M118** i forbindelse med funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** er bare mulig i stoppet tilstand.

For å kunne benytte **M118** uten begrensninger må du enten velge bort funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** ved hjelp av skjermtasten i menyen eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMO-er).

- **M118** er ikke mulig for klemte akser. Hvis du vil bruke **M118** ved klemte akser, må du først løsne klemmingen.

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, eller avslutter NC-programmet med **M30** / **M2**.



Håndrattposisjoneringen avbrytes også ved programavbrudd.

M118 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ± 1 mm i arbeidsplanet X/Y, og $\pm 5^\circ$ i roteringsaksen B:

N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5*



M118 fra et NC-program er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.

Hvis alternativet Globale programinnstillinger (alternativ nr. 44) er aktivt, er **Håndrattoverlagring** aktiv i det sist valgte koordinatsystemet. Du ser koordinatsystemet som er aktivt for Håndrattoverlagring, i fanen **POS HR** i den ekstra statusvisningen.

I fanen **POS HR** viser styringen i tillegg om **Maksvrđ.** er definert via **M118** eller globale programinnstillinger.

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

Håndrattoverlagring er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting!**

Virtuell verktøyakse VT (alternativ nr. 44)

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.

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

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten **VI**.

I forbindelse med funksjonen **M118** kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. Du må da minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. **M118 Z5**) i funksjonen **M118** og velge aksen **VT** på håndrattet.

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M140

Med **M140 MB** (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Maskinprodusenten kan konfigurere funksjonen Dynamisk kollisjonsovervåkning DCM (alternativ 40) på ulike måter. Maskinavhengig fortsetter styringen til tross for registrert kollisjon å kjøre NC-programmet uten feilmeldinger. Styringen stopper verktøyet på den siste kollisjonsfrie posisjonen og fortsetter NC-programmet fra denne posisjonen. Ved denne konfigurasjonen for funksjonen DCM oppstår det bevegelser som ikke har blitt programmert. **Atferden er avhengig av om kollisjonsovervåkingen er aktiv eller inaktiv.** Det er fare for kollisjon under disse bevegelsene!

- ▶ Følg maskinhåndboken.
- ▶ Kontroller atferden på maskinen.

Innføring

Hvis du angir **M140** i en posisjoneringsblokk, vil styringen videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten **MB MAX** for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.



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

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører styringen den programmerte avstanden i ilgang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den NC-blokken der **M140** er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

NC-blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

NC-blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet

N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50*

N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX*



M140 fungerer også dersom arbeidsplanen er dreid. For maskiner med hoderotasjonsakser beveger styringen verktøyet i verktøyets koordinatsystem **T-CS**.

Med **M140 MB MAX** trekker styringen verktøyet kun tilbake i positiv retning av verktøyaksen.

De nødvendige informasjonene om verktøyaksen for **M140** refererer til styringen fra verktøyoppkallingen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en rotasjonsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og kjører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderotasjonsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under denne tilbaketrekkingsbevegelsen!

- 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. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Tilleggsfunksjonen **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 på 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

Grunnrotingen 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 grunnrotingen i alle kolonnene **0**.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

Styringen stopper alle kjørebeggelesene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen.

Med maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. Styringen kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

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

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd



Styringen hever ikke nødvendigvis i verktøyaksens retning ved tilbaketrekking med **M101**.

Med funksjonen **M149** deaktiverer styringen funksjonen **FUNCTION LIFTOFF**, uten å tilbakestille heveretningen. Når du programmerer **M148**, aktiverer styringen automatisk heving med den heveretningen som ble definert via **FUNCTION LIFTOFF**.

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med **M149** eller **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

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 kjørebvegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

Funksjon

Funksjonen **M197** er blokkvis aktiv og er bare aktiv på utvendige hjørner.

Eksempel

```
G01 X... Y... RL M197 DLO.876*
```

8

**Underprogrammer
og programdelgjen-
takelser**

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. LABEL-navn må bestå av maksimalt 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 - 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

Forbudte tegn: <mellomrom> ! " ' () * + ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~

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, er bare begrenset 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.



Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter et NC-program.

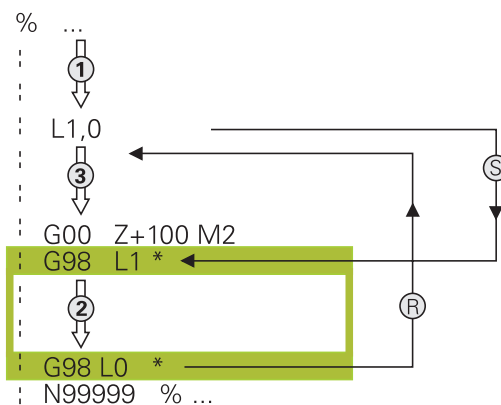
Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.

Mer informasjon: "Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere", Side 281

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.
- Programmene 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.

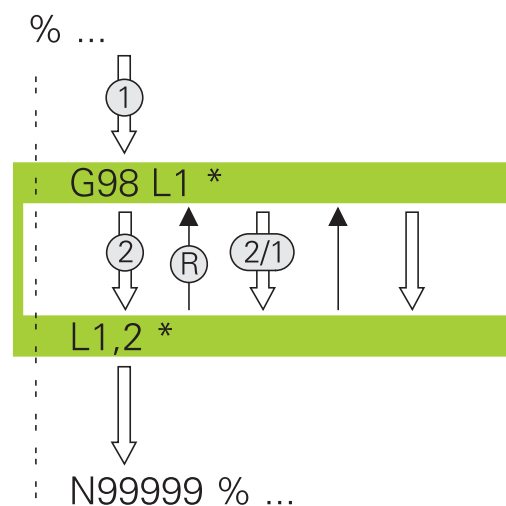


L 0 er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

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 gjentakelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

8.4 Start eksternt NC-program

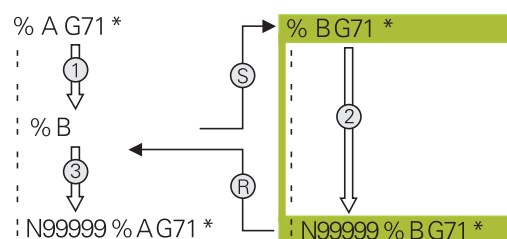
Oversikt over funksjonstaster

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

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
	Kalle opp NC-program med %	Side 252
	Velg nullpunktstabell med %:TAB:	Side 371
	Velg punkttabell med %:PAT:	Side 256
	Velg konturprogram med %:CNT:	Se brukerhåndboken for programmering av bearbeidingssykluser:
	Velg NC-program med %:PGM:	Side 253
	Kalle opp sist valgte fil med %<>%	Side 253
	Valg av vilkårlig NC-program med G: : som bearbeidingssyklus	Se brukerhåndboken for programmering av bearbeidingssykluser:

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 starte et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen % i NC-programmet som skal startes (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +O P02 +O 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: :)**.
- Q-parametre kan i prinsippet alltid brukes globalt i en programoppkalling **CALL PGM (%)**. Vær oppmerksom på at endringer på Q-parametrene i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp. Bruk eventuelt QL-parametre, som bare fungerer i det aktive NC-programmet.



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

Kontroll av oppkalte NC-programmer**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.

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

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det NC-programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som NC-programmet som skal kalles opp.

Hvis NC-programmet som er kalt opp, ikke er installert i samme katalog som det oppkallende NC-programmet, må du angi det fullstendige banenavnet, f.eks. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover **..\PGM1.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå nedover **DOWN\PGM2.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **..\THERE\PGM3.H**

Med funksjonstastene **SYNTAX** kan du veksle baner innenfor doble anførselstegn. De doble anførselstegnene definerer begynnelsen og slutten av banen. Dermed kan styringen gjenkjenne mulige spesialtegn som en del av banen.

Mer informasjon: "Navn på filer", Side 105

Når den komplette banen står innenfor doble anførselstegn, kan du bruke både \ og / som skille for mapper og filer.

Kalle opp eksternt NC-program

Oppkalling med Programoppkallinger

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

Slik går du frem:

PGM
CALL

- ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten

HENT OPP
PROGRAM

- ▶ Trykk på skjermtasten **HENT OPP PROGRAM**
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.
- ▶ Angi banenavnet med skjermtastaturet,

Alternativ

VELG
FIL

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



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

Oppkalling med VELG PROGRAM og KALL OPP VALGT PROGRAM

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

Funksjonen **%: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 skjermtasten **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

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

Slik kaller du opp det valgte NC-programmet:

- | |
|-------------|
| PGM
CALL |
|-------------|
- ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten
-
- | |
|-------------------------------|
| HENT FREM
VALGT
PROGRAM |
|-------------------------------|
- ▶ Trykk på skjermtasten **HENT FREM VALGT PROGRAM**
 - > Styringen kaller opp det sist valgte NC-programmet med **%<>%**.

i 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 307

8.5 Punkttabeller

Bruk

Med en punkttabell kan du kjøre en eller flere sykluser etter hverandre på en uregelmessig punktmal.

Oppretting av punkttabell

Slik oppretter du en punkttabell:



- ▶ Velg driftsmodusen **PROGRAMMERING**



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.
- ▶ Velg ønsket mappe i filstrukturen
- ▶ Angi navn og filtype ***.pnt**



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



- ▶ Trykk på funksjonstasten **MM** eller **INCH**.
- > Styringen åpner tabellredigereren og viser en tom punkttabell.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN LINJE**.
- > Styringen setter inn en ny linje i punkttabellen.
- ▶ Angi koordinatene for ønsket bearbeidingspunkt
- ▶ Gjenta prosedyren til alle nødvendige koordinater er lagt inn

Konfigurere visning av en punkttabell

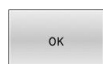
Slik konfigurerer du visningen av en punkttabell:

- ▶ Åpne eksisterende punkttabell

Mer informasjon: "Oppretting av punkttabell", Side 254



- ▶ Trykk på skjermtasten **SORTER/ SKJUL KOLONNER**.
- ▶ Styringen åpner vinduet **Kolonnerekkefølge**.
- ▶ Konfigurering av visning av tabell
- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**
- ▶ Styringen viser tabellen i samsvar med valgte konfigurasjon.



Hvis du angir nøkkeltallet 555343, viser styringen skjermtasten **REDIGER FORMAT**. Med denne skjermtasten kan du endre tabellenes egenskaper.

Skjule enkeltpunkter for bearbeidingen

I punkttabellen kan du med i kolonnen **FADE** merke et punkt slik at det er skjult under bearbeidingen.

Slik skjuler du punkter:

- ▶ Velg ønsket punkt i tabellen
- ▶ Velg kolonnen **FADE**
- ▶ Aktiver Skjul med **ENT**-tasten



- ▶ Deaktiver Skjul med **NO ENT**-tasten

Velg en punkttabell i NC-programmet

Slik velger du en punkttabell i NC-programmet:

- ▶ Velg **Programmering** som punkttabellen skal aktiveres for, i driftsmodusen Programmering.

PGM
CALL

- ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten

PUNKTER
VELG
TABELL

- ▶ Trykk på skjermtasten **PUNKTER VELG TABELL**

VELG
FIL

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**

- ▶ Valg av punkttabell med filstrukturen
- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**

Hvis punkttabellen ikke er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du angi hele filbanen.



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

110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\positions.pnt"*

Bruk av punkttabeller

For å oppkalle en syklus på de punktene som er definert i punkttabellen programmerer du syklusoppkallingen med **G79 PAT**.

Med **G79 PAT** kjører styringen den punkttabellen som du definerte sist.

Slik bruker du en punkttabell:



- Trykk på **CYCL CALL**-tasten



- Trykk på funksjonstasten **CYCL CALL PAT**
- Angi mating, for eksempel **F MAX**



Med denne matingen kjører styringen mellom punktene i punkttabellen. Hvis du ikke definerer en mating, kjører styringen med den sist definerte matingen.

- Angi eventuelt tilleggsfunksjon
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Tips:

- Programmer tilleggsfunksjonen **M103** for å bruke redusert mating for verktøyaksen under forposisjoneringen.
- Styringen bruker funksjonen **G79 PAT** for å kjøre gjennom den siste punkttabellen du definerte, selv om du har definert punkttabellen med **%** som er nestet med NC-programmet.

Definisjon

filtype	Definisjon
*.pnt	Punkttabell

8.6 Nestinger

Nestingstyper

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



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

Nestingsdybde

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

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for eksterne NC-programmer: 19. Her fungerer **G79** som et oppkall av et eksternt program.
- 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. Programslutt og retur til NC-blokk 0

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
Programslutt og retur til NC-blokk 0

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

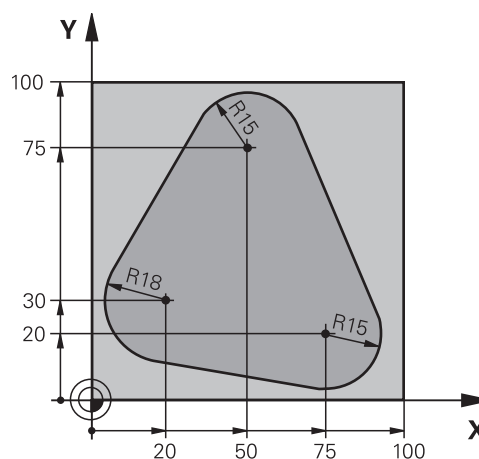
- 1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
- 2 Underprogram 2 startes og utføres
- 3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
- 4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19
Programslutt og retur til NC-blokk 0

8.7 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

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

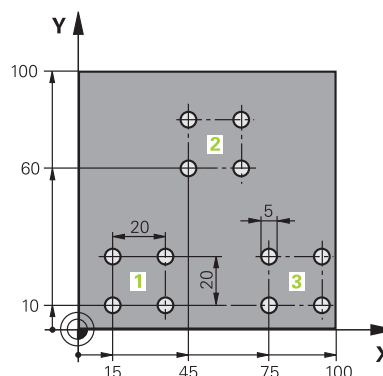


%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 I+50 J+50*	Sette pol
N60 G10 R+60 H+180*	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
N70 G01 Z+0 F1000 M3*	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
N80 G98 L1*	Merke for programdelgjentakelse
N90 G91 Z-4*	Inkremental 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

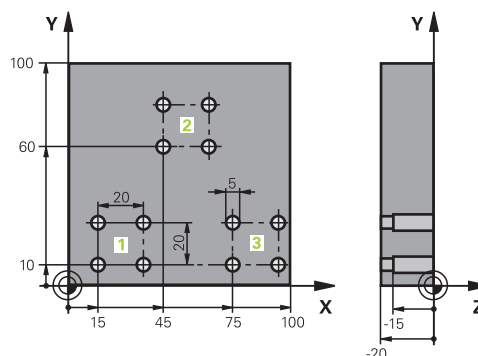


%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T1 G17 S3500*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Frikjør verktøy
N50 G200 BOR	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-30 ;DYBDE	
Q206=300 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;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: Børingsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingscykluser i hovedprogrammet
- Start komplett boring (underprogram 1) i hovedprogrammet
- Kjør til børingsgrupper (underprogram 2), i underprogram 1
- Programmer børingsgruppe 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 sliping
Q200=2	;SIKKERHETSAVST.
Q201=-15	;DYBDE
Q206=250	;MATING FOR MATEDYBDE
Q211=0.5	;FORSINKELSE NEDE
Q208=400	;MATING RETUR
Q203=+0	;KOOR. OVERFLATE
Q204=10	;2. SIKKERHETSAVST.
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: Komplette 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

**Programmieren Q-
parameter**

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

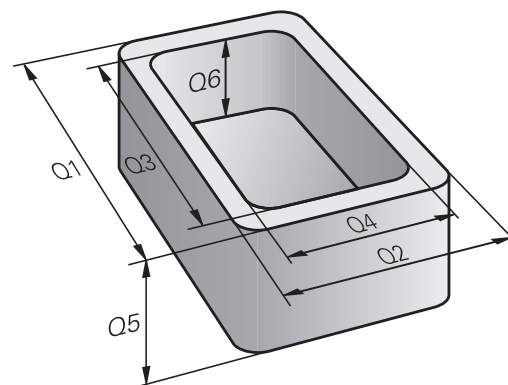
Med Q-parameterne kan du bare definere hele delfamilier i ett NC-Program ved å programmere variable Q-parameter i stedet for konstante tallverdier.

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

- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Styringen gir flere muligheter for bruk av Q-parametere:

- programmere konturer som bestemmes med matematiske funksjoner
- gjøre utførelsen av bearbeidingstrinnene avhengig av logiske betingelser



Q-parametertyper

QS-parameter for tallverdier

Variabler består alltid av bokstaver og tall. Her bestemmer bokstavene variabeltypen og tallene variabelområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:

Variabeltype	Variabelområde	Beskrivelse
Q-parameter:		Q-parametrene virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.
	0 – 99	Q-parametre for brukeren når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-sykluserne
		 Q-parametre mellom 0 og 99 virker lokalt i makroer og sykluser. Styringen returnerer derfor ikke endringer til NC-programmet. Bruk derfor Q-parameterområdet 1200 – 1399 til maskinprodusentsykluser!
	100 – 199	Q-parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av sykluserne
	200 – 1199	Q-parametre for funksjoner fra HEIDENHAIN, f.eks. sykluser
	1200 – 1399	Q-parametre for funksjoner fra maskinprodusenten, f.eks. sykluser
	1400 – 1999	Parametre for brukeren
QL-parametre:		QL-parametrene virker bare lokalt i et NC-program
	0 – 499	QL-parametre for brukeren
QR-parametre:		QR-parametrene virker kontinuerlig på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd
	0 – 99	QR-parametre for brukeren
	100 – 199	QR-parametre for funksjoner fra HEIDENHAIN, f.eks. sykluser
	200 – 499	QR-parametre for funksjoner fra maskinprodusenten, f.eks. sykluser



QR-parametre lagres i en sikkerhetskopi.

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

Maskinprodusenten kan velge mellom følgende maskinparametre for angivelse av bane:

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

Hvis maskinprodusenten definerer en bane på **TNC:-** stasjonen i de valgfrie maskinparametrene, kan du sikkerhetskopiere Q-parametrene uten å angi et nøkkeltall ved hjelp av funksjonene **NC/PLC Backup**.

QS-parameter for kildetekst

I tillegg har du mulighet til å bruke QS-parametre (**S** står for streng) som gjør at du også kan bearbeide tekster.

Du kan bruke følgende tegn i QS-parametere:

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 ; ! # \$ % & ' () + , - . / : <
 = > ? @ [] ^ _ ` \*`

Variabeltype	Variabelområde	Beskrivelse
QS-parametre:		QS-parametrene virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.
	0 – 99	QS-parametre for brukeren når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-sykluserne  QS-parametre mellom 0 og 99 virker lokalt i makroer og sykluser. Styringen returnerer derfor ikke endringer til NC-programmet. Bruk derfor QS-parameterområdet 1200 – 1399 til maskinprodusentens sykluser!
	100 – 199	QS-parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av sykluserne
	200 – 1199	QS-parametre for funksjoner fra HEIDENHAIN, f.eks. sykluser
	1200 – 1399	QS-parametre for funksjoner fra maskinprodusenten, f.eks. sykluser
	1400 – 1999	QS-parametre for brukeren

Merknader til programmeringen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- ▶ Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- ▶ Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne numeriske verdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til variabler. Inndataområdet er begrenset til maksimalt 16 tegn, hvorav opptil ni tegn kan stå foran komma. Stylingen kan beregne numeriske verdier opp til en størrelse på 10^{10} . QS-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.



Stylingen 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 324

Stylingen lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). På grunn av det brukte, normerte formatet viser stylingen enkelte desimaltall ikke nøyaktig binært (avrundningsfeil). Hvis du bruker beregnede variabelverdier for hoppkommandoer eller posisjoneringer, må du ta hensyn til dette.

Bruk syntakselementet **SET UNDEFINED** til å tilordne statusen **undefinert** til variabler. Hvis du for eksempel programmerer en posisjon med en udefinert Q-parameter, ignorerer stylingen denne bevegelsen. Hvis du bruker en udefinert Q-parameter i beregningstrinnene i NC-programmet, viser stylingen en feilmelding og stopper programkjøringen.

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
	Matematiske grunnfunksjoner	274
	Vinkelfunksjoner	278
	Hvis/så-avgjørelser, hopp	281
	Andre funksjoner	291
	Angi formel direkte	284
	Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhåndbok Programmere bearbeidingssykluser:



Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser styringen funksjonstastene **Q**, **QL** og **QR**. Du velger den ønskede parametertypen med disse funksjonstastene. Deretter definerer du parameternummeret.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

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

Eksempel

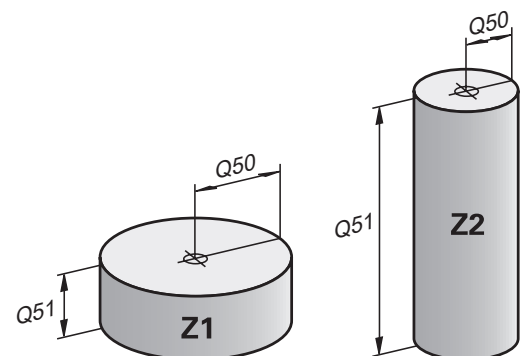
N150 D00 Q10 P01 +25*	Tildeling
...	Q10 får verdien 25
N250 G00 X +Q10*	tilsvarer G00 X +25

For delfamilier programmerer 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: $R = Q50$
 Sylinderhøyde: $H = Q51$
 Sylinder Z1: $Q50 = +30$
 $Q51 = +10$
 Sylinder Z2: $Q50 = +10$
 $Q51 = +50$



9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

Bruk

Med Q-parameterne kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i NC-programmet:



- ▶ Valg av Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q** fra sifferinput.
- > Funksjonstastlinjen viser Q-parameterfunksjonene.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **GRUNN- FUNK.**
- > Styringen viser funksjonstastene til de matematiske grunnfunksjonene.



Oversikt

Funksjons- tast	Funksjon
	D00: Tilordning F.eks. D00 Q5 P01 +60 * $Q5 = 60$ Tilordne en verdi eller status som udefinert
	D01: Addisjon F.eks. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * $Q1 = -Q2 + (-5)$ Beregne og tilordne summen av to verdier
	D02: Subtraksjon F.eks. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * $Q1 = +10 - (+5)$ Beregne og tilordne differansen av to verdier
	D03: Multiplikasjon F.eks. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * $Q2 = 3 * 3$ Beregne og tilordne produktet av to verdier
	D04: Divisjon F.eks. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * $Q4 = 8 / Q2$ Beregne og tilordne kvotienten av to verdier Begrensning: Ingen divisjon med 0
	D05: Kvadratrot F.eks. D05 Q20 P01 4 * $Q20 = \sqrt{4}$ Trekke ut og tilordne roten av et tall Begrensning: Du kan ikke beregne kvadratroten av en negativ verdi

Til høyre for = kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

Programmere hovedregnetyper

Eksempel tildeling

N16 D00 Q5 P01 +10*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7*

Q

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

GRUNN-
FUNK.

- ▶ Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNN- FUNK.**

D0
X = Y

- ▶ Valg av Q-parameterfunksjonen **TILDELING**: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**

- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.

- ▶ Legg inn **5** (nummeret til Q-parameteren)

ENT

- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

- > Styringen spør etter verdien eller parameteren.

- ▶ Legg inn **10** (verdien)

ENT

- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

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

Eksempel multiplikasjon

Q

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

GRUNN-
FUNK.

- ▶ Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNN- FUNK.**

D3
X * Y

- ▶ Valg av Q-parameterfunksjonen **MULTIPLIKASJON**: Trykk på funksjonstasten **D3 X * Y**

- > Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.

- ▶ Legg inn **12** (nummeret til Q-parameteren)

ENT

- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

- > Styringen spør etter den første verdien eller parameteren.

- ▶ Legg inn **Q5** (parameter)

ENT

- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

- > Styringen spør etter den andre verdien eller parameteren.

- ▶ Legg inn **7** som andre verdi.

ENT

- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Stille tilbake Q-parameter

Eksempel

16 D00: Q5 SET UNDEFINED*

17 D00: Q1 = Q5*

- 
 - ▶ Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten **Q**
- 
 - ▶ Valg av matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNN- FUNK.**
- 
 - ▶ Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **D0 X = Y**
 - Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
 - ▶ Legg inn **5** (nummeret til Q-parameteren)
- 
 - ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
 - Styringen spør etter verdien eller parameteren.
- 
 - ▶ Trykk på **SET UNDEFINED**

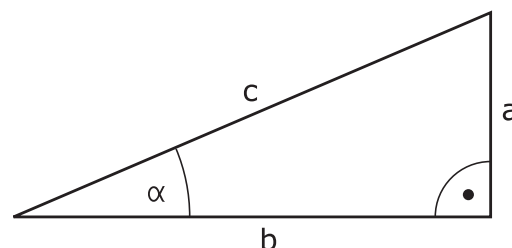


Funksjonen **D00** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **D00**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

9.4 Vinkelfunksjoner

Definisjoner

Sinus:	$\sin \alpha = \text{motstående katet} / \text{hypotenus}$ $\sin \alpha = a/c$
Kosinus:	$\cos \alpha = \text{nærmeste katet} / \text{hypotenus}$ $\cos \alpha = b/c$
Tangens:	$\tan \alpha = \text{motstående katet} / \text{nærmeste katet}$ $\tan \alpha = a/b$ eller $\tan \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha$



Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

Styringen beregner vinkelen utfra tangens:

$$\alpha = \arctan(a/b) \text{ eller } \alpha = \arctan(\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Eksempel:

$$a = 25 \text{ mm}$$

$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan(a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

I tillegg gjelder:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (mit } a^2 = a \cdot a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Programmere vinkelfunksjoner

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



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



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

Oversikt

funksjonstast	Funksjon
D6 SIN (X)	D06: Sinus F.eks. D06 Q20 P01 -Q5 * $Q20 = \sin(-Q5)$ Beregne og tilordne sinus til en vinkel i grader
D7 COS (X)	D07: Kosinus F.eks. D07 Q21 P01 -Q5 * $Q21 = \cos(-Q5)$ Beregne og tilordne kosinus til en vinkel i grader
D8 X LEN Y	D08: Rot av kvadratsum F.eks. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * $Q10 = \sqrt{5^2+4^2}$ Danne og tilordne lengde fra to verdier, f.eks. beregne den tredje siden av en trekant
D13 X ANG Y	D13: Vinkel F.eks. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * $Q20 = \arctan(25/-Q1)$ Bestemme og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos ($0 < \text{vinkel} < 360^\circ$)

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 delskrel via den programmerbare probefunksjonen.

Funksjons- tast	Funksjon
	D23: Sirkeldata fra tre sirkelpunkter F.eks. D23 Q20 P01 Q30* Styringen lagrer de fastsatte verdiene i Q-parametrene Q20 til Q22. Styringen kontrollerer verdiene til Q-parametrene Q30 til Q35 og bestemmer sirkeldataene. Styringen lagrer resultatene i følgende Q-parametere: ■ Sirkelsentrum for hovedaksen i Q-parameteren Q20 For verktøyakse Z er hovedaksen X ■ Sirkelsentrum for sekundæraksen i Q-parameteren Q21 For verktøyakse Z er sideaksen Y ■ Sirkelradius i Q-parameteren Q22

Funksjons- tast	Funksjon
	D24: Sirkeldata fra fire sirkelpunkter F.eks. D24 Q20 P01 Q30* Styringen lagrer de fastsatte verdiene i Q-parametrene Q20 til Q22. Styringen kontrollerer verdiene til Q-parametrene Q30 til Q37 og bestemmer sirkeldataene. Styringen lagrer resultatene i følgende Q-parametere: ■ Sirkelsentrum for hovedaksen i Q-parameteren Q20 For verktøyakse Z er hovedaksen X ■ Sirkelsentrum for sekundæraksen i Q-parameteren Q21 For verktøyakse Z er sideaksen Y ■ Sirkelradius i Q-parameteren Q22



D23 og **D24** tilordner ikke bare automatisk en verdi til resultatvariabelen til venstre for likhetstegnet, men også til etterfølgende variabler.

9.6 Hvis-så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

For -hvis-så-avgjørelser sammenligner styringen én variabel eller fast verdi med en annen variabel eller fast verdi. Hvis betingelsen er oppfylt, hopper styringen til labelen som er programmert etter betingelsen.



Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og programdelgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter NC-programmet.

Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.

Mer informasjon: "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 244

Hvis betingelsen ikke er oppfylt, bearbeider styringen neste NC-blokk. Hvis du vil starte et eksternt NC-program, må du programmere et programopkall med % bak labelen.

Hoppbetingelser

Ubetinget hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1*

Slike hopp kan du for eksempel bruke i et oppkalt NC-program hvor du jobber med underprogrammer. Med et NC-program uten **M30** eller **M2** kan du forhindre at styringen behandler underprogrammer uten oppkall med **LBL CALL**. Som en hoppadresse programmerer du en label som er programmert rett før slutten av programmet.

Hopp avhenger av telleren

Du kan gjenta en bearbeiding så ofte du ønsker ved hjelp av hoppfunksjonen. En Q-parameter fungerer som teller og øker med 1 for hver gang programmet gjentas.

Ved hjelp av hoppfunksjonen sammenligner du telleren med antall ønskede bearbeidinger.



Hoppene skiller seg ut fra programmeringsteknikkene start underprogram og programdelgjentakelse.

På den ene siden krever hoppene for eksempel ikke avsluttede programområder som avsluttes med L0. På den annen side tar hoppene heller ikke hensyn til disse tilbakehoppene.

Eksempel

%COUNTER G71 *	
;	
N20 Q1 = 0	Ladeverdi: initialisere telleren
N30 Q2 = 3	Ladeverdi: antall hopp
;	
N50 G98 L99*	Underprogram
N60 Q1 = Q1 + 1	Oppdatere teller: ny Q1-verdi = gammel Q1-verdi + 1
N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Utføre programhopp 1 og 2
N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*	Utføre programhopp 3
;	
N99999999 %COUNTER G71 *	

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- NAVN**
- **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 : Hopp hvis lik F.eks. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Hvis begge verdiene er like, hopper styringen til den definerte labelen.
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : Hopp hvis udefinert F.eks. D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 "UPCAN25" *
IS UNDEFINED	Hvis variabelen er udefinert, hopper styringen til den definerte labelen.
D9 IF X EQ Y GOTO	D09 : Hopp hvis definert F.eks. D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 "UPCAN25" *
IS DEFINED	Hvis variabelen er definert, hopper styringen til den definerte labelen.
D10 IF X NE Y GOTO	D10 : Hopp hvis ikke lik F.eks. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Hvis verdiene ikke er like, hopper styringen til den definerte labelen.
D11 IF X GT Y GOTO	D11 : Hopp hvis større enn F.eks. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 * Hvis den første verdien er større enn den andre, hopper styringen til den definerte labelen.
D12 IF X LT Y GOTO	D12 : Hopp hvis mindre enn F.eks. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Hvis den første verdien er mindre enn den andre, hopper styringen til den definerte labelen.

9.7 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte inn i NC-programmet.



- Velg Q-parameterfunksjoner



- Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**
- Styringen viser de mulige regneoperasjonene i funksjonstastlinjen

Regneregler

Rekkefølge for å evaluere forskjellige operatører

Hvis en formel inneholder en kombinasjon av beregningstrinn fra forskjellige operatører, evaluerer styringen beregningstrinnene i en definert rekkefølge. Et kjent eksempel på dette er multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon.

Styringen evaluerer beregningstrinnene i følgende rekkefølge:

Rekkefølge	Beregningstrinn	Operatør	Regnetegn
1	Løse opp parenteser	Parentes	()
2	Vær oppmerksom på fortegnet	Fortegn	-
3	Beregne funksjoner	Funksjon	SIN, COS, LN OSV.
4	Opphøye i potens	Potens	^
5	Multiplisere og dividere	Velg	* , /
6	Addere og subtrahere	Bindestrekk	+ , -

Rekkefølge ved evaluering av like operatører

Styringen evaluerer beregningstrinn for de samme operatørene fra venstre til høyre.

f.eks. $2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3$

Unntak: Ved kjedede potenser evaluerer styringen fra høyre til venstre.

f.eks. $2^3^2 = 2^{(3^2)} = 2^9 = 512$

Eksempel: Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

N120 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35

- 1. beregningstrinn: $5 * 3 = 15$
- 2. beregningstrinn: $2 * 10 = 20$
- 3. beregningstrinn: $15 + 20 = 35$

Eksempel: Potens før addisjon og subtraksjon

N130 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1. beregningstrinn: 10 i kvadrat = 100
- 2. beregningstrinn: 3 i 3. potens = 27
- 3. beregningstrinn: 100 – 27 = 73

Eksempel: Funksjon før potens

N140 Q4 = SIN 30 ^ 2 = 0,25

- 1. beregningstrinn: beregne sinus av 30 = 0,5
- 2. beregningstrinn: 0,5 i kvadrat = 0,25

Eksempel: Parentes før funksjon

N150 Q5 = SIN (50 - 20) = 0,5

- 1. beregningstrinn: løs opp parentes 50 - 20 = 30
- 2. beregningstrinn: beregne sinus av 30 = 0,5

Oversikt

Styringen viser følgende funksjonstaster:

funksjonstast	Tilknytningsfunksjon	Operatør
	Addere F.eks. $Q10 = Q1 + Q5$	Bindestrek
	Subtrahere F.eks. $Q25 = Q7 - Q108$	Bindestrek
	Multiplisere F.eks. $Q12 = 5 * Q5$	Velg
	Dividere F.eks. $Q25 = Q1 / Q2$	Velg
	Parentes åpen F.eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Parentes
	Parentes lukket F.eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	Parentes
	Kvadrering (square) F.eks. $Q15 = SQ\ 5$	Funksjon
	Trekke ut kvadratrot (square root) F.eks. $Q22 = SQRT\ 25$	Funksjon
	Beregne sinus F.eks. $Q44 = SIN\ 45$	Funksjon
	Beregne kosinus F.eks. $Q45 = COS\ 45$	Funksjon
	Beregne tangent F.eks. $Q46 = TAN\ 45$	Funksjon
	Beregne sinusbue Invers funksjon av sinus Styringen bestemmer vinkelen fra forholdet mellom motstående katet og hypotenusen. f.eks. $Q10 = ASIN (Q40 / Q20)$	Funksjon
	Beregne bukosinus Invers funksjon av kosinus Styringen bestemmer vinkelen fra forholdet mellom nærmeste katet og hypotenusen. F.eks. $Q11 = ACOS\ Q40$	Funksjon
	Beregn buetangens Invers funksjon av tangens Styringen bestemmer vinkelen fra forholdet mellom motstående og nærmeste katet. F.eks. $Q12 = ATAN\ Q50$	Funksjon
	Opphøye i potens F.eks. $Q15 = 3 ^ 3$	Potens
	Bruk konstant PI $\pi = 3,14159$	

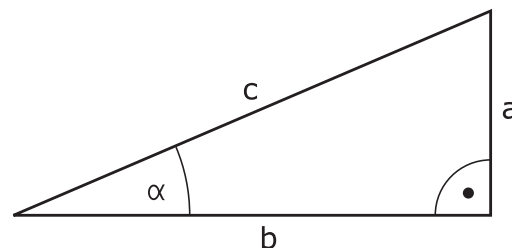
funksjonstast	Tilknytningsfunksjon	Operatør
	F.eks. Q15 = PI	
	Finne den naturlige logaritmen (LN). Basistall = $e = 2,7183$ F.eks. Q15 = LN Q11	Funksjon
	Finne logaritme Basistall = 10 F.eks. Q33 = LOG Q22	Funksjon
	Bruke eksponentiell funksjon (e^n). Basistall = $e = 2,7183$ F.eks. Q1 = EXP Q12	Funksjon
	Negere Multiplikasjon med -1 F.eks. Q2 = NEG Q1	Funksjon
	Opprette heltall Redusere plasser etter komma i et tall F.eks. Q3 = INT Q42	Funksjon
 Funksjonen INT runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene. Mer informasjon: "Eksempel: Runde av verdi", Side 333		
	Opprette absoluttverdi F.eks. Q4 = ABS Q22	Funksjon
	Fraksjonere Redusere plasser foran komma i et tall F.eks. Q5 = FRAC Q23	Funksjon
	Kontrollere fortegn F.eks. Q12 = SGN Q50 Hvis Q50 = 0 , så er SGN Q50 = 0 Hvis Q50 < 0 , så er SGN Q50 = -1 Hvis Q50 > 0 , så er SGN Q50 = 1	Funksjon
	Beregne Modulo-tall (divisjonsrest) F.eks. Q12 = 400 % 360 Svar: Q12 = 40	Funksjon

Eksempel: vinkelfunksjon

Lengdene til motstående katet a i parameteren **Q12** og naboside b i **Q13**.

Det som søkes, er vinkelen α .

Beregn vinkelen α på basis av motkateten a og nabosiden b ved hjelp av $\arctan$, tildele resultatet **Q25**:



-  ▶ Trykk på **Q**-tasten

-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- ▶ Styringen spør etter nummeret til resultatparameteren.
- ▶ **Angi 25**
-  ▶ Trykk på tasten **ENT**

-  ▶ Skifte til neste funksjonstastrekke

-  ▶ Trykk på funksjonstasten **Arcustangensfunksjon**

-  ▶ Skifte til neste funksjonstastrekke

-  ▶ Trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**

-  ▶ Angi **12** (parameternummer)

-  ▶ Trykk på skjermtasten Division

-  ▶ Angi **13** (parameternummer)

-  ▶ Trykk på funksjonstasten **Parentes lukket**

-  ▶ Avslutt innleggingen av formel med tasten **END**.

Eksempel

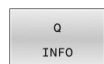
N10 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.8 Kontrollere og endre Q-parametere

Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- ▶ Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten **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. FELT**, angir den nye verdien og bekrefter med tasten **ENT**
- ▶ Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**



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.

Mens styringen kjører et NC-program kan du ikke endre noen variabler med vinduet **Q-parameterliste**. Styringen gjør det kun mulig å foreta endringer mens et programforløp er avbrutt eller stoppet.

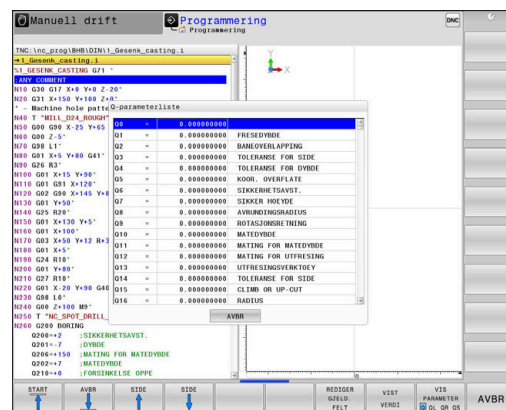
Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program

Styringen henviser til den nødvendige tilstanden etter at en NC-blokk for eksempel i **Programkjøring enkeltblokk** er ferdig å kjøre.

Følgende Q- og QS-parametre kan du ikke redigere i vinduet **Q-parameterliste**:

- Variabelområder mellom 100 og 199, siden det er fare for overlappinger med styringens spesialfunksjoner
- Variabelområder mellom 1200 og 1399, siden det er fare for overlappinger med maskinprodusentspesifikke funksjoner

Styringen bruker alle parametere med viste kommentarer i sykluser eller som overføringsparametere.

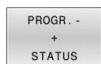


Du kan også vise Q-parametre i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

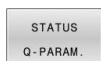
- ▶ Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten **INTERN STOPP**), eller stans programtesten



- ▶ Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet



- ▶ Velg skjermbildeviisning med ekstra statusvisning.
- ▶ I den høyre delen av skjermen viser styringen statusformularet **Oversikt**.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **STATUS Q-PARAM.**.



- ▶ Trykk på skjermtasten **Q PARAM. - LISTE**.
- ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu.
- ▶ Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametre skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametre forbinder du med en bindestrek, for eksempel 1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn



Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av **Q1 = COS 89.999** for eksempel som 0.00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponentiell notasjon. Styringen viser resultatet av **Q1 = COS 89.999 * 0.001** som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8} .

9.9 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten **SPELIAL- FUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons- tast	Funksjon	Side
	D14 Vise feilmeldinger	292
	D16 Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	298
	D18 Lese systemdata	307
	D19 Overføre verdier til PLS	307
	D20 Synkronisere NC og PLS	308
	D26 Åpne fritt definerbar tabell	392
	D27 Skrive i en fritt definerbar tabell	393
	D28 Lese fra en fritt definerbar tabell	395
	D29 Overføre inntil åtte verdier til PLS	309
	D37 Eksportere lokale Q-parametre eller QS-parametre til et oppkallende NC-program	309
	D38 Send informasjon fra NC-program- met	310

D14 – Vise feilmelding

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Hvis styringen bearbeider funksjonen **D14** i løpet av programkjøringen eller simuleringen, avbryter den bearbeidingen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

Feilnummerområde	Feilmelding
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 2999	Styringsavhengig dialog
3000 ... 9999	Maskinavhengig dialog
Fra 10 000	Styringsavhengig dialog



Følg maskinhåndboken!

Feilnumrene opp til 999 og mellom 3000 og 9999 tildeles og defineres av maskinprodusenten.

Eksempel

Styringen skal vise en melding når spindelen ikke er koblet inn.

N180 D14 P01 1000*

Under finner du en fullstendig liste over **D14**-feilmeldingene. Merk at avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig

Feilnummer	Tekst
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell er aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.

Feilnummer	Tekst
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
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	Selv motsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selv motsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Toleranse større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selv motsigende
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

Feilnummer	Tekst
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt
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
1110	MOVE ikke mulig
1111	Kan ikke angi forh.innstilling.
1112	Gjengelengde for kort!
1113	Status 3D-rot inkonsistent!
1114	Konfigurasjon ufullstendig
1115	Ingen rotasjonsverktøy aktiv
1116	Verktøyorient. inkonsistent
1117	Vinkel er ikke mulig!
1118	For liten sirkelradius.
1119	Gjengeutløp for kort.
1120	Selvmotsigende målepunkt
1121	For stort antall begrensninger
1122	Bearbeidingsstrategi med begrensninger er ikke mulig
1123	Bearbeidingsretning ikke mulig
1124	Kontroller gjengestigning!
1125	Vinkelberegning ikke mulig
1126	Eksenterdreining ikke mulig
1127	Ingen freseverktøy aktive
1128	Skjærelengde ikke tilstrekkelig
1129	Tannhjuldefinisjon inkonsistent eller ufullstendig
1130	Ingen sluttoleranse angitt
1131	Linje i tabell finnes ikke
1132	Probeprosess ikke mulig
1133	Koblingsfunksjon ikke mulig

Feilnummer	Tekst
1134	Bearbeidingssyklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1135	Touch-probe-syklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1136	NC-program avbrutt
1137	Ufullstendige touch-probedata
1138	LAC-funksjon ikke mulig
1139	Verdi for avrunding eller fase for stor!
1140	Aksevinkel ulik svingvinkel
1141	Tegnhøyde ikke definert
1142	For stor tegnhøyde
1143	Toleransefeil: Emne etterarbeidet
1144	Toleransefeil: Emne må kasseres
1145	Feil i måldefinisjon
1146	Ikke tillatt oppføring i kompensasjonstabell
1147	Transformasjon ikke mulig.
1148	Verktøyspindel er feil konfigurert
1149	Forskyvning for dreiespindel ikke kjent
1150	Globale programinnstillinger aktive
1151	Konfigurasjon av OEM-makroer ikke korrekt
1152	Ikke mulig å kombinere de programmerte toleransene
1153	Måleverdi ikke registrert
1154	Kontroller toleranseovervåking
1155	Boring mindre enn probekule
1156	Ikke mulig å sette nullpunkt
1157	Innstilling av et rundbord er ikke mulig
1158	Innstilling av roteringsakser ikke mulig
1159	Mating på skjærelengde begrenset
1160	Bearbeidingsdybde definert som 0
1161	Verktøytype uegnet
1162	Sluttoleranse ikke definert
1163	Kunne ikke skrive maskinnullpunkt
1164	Spindel for synkronisering ble ikke registrert
1165	Funksjonen er ikke mulig å utføre i aktiv driftsmodus.
1166	Toleranse definert for stor
1167	Antall snitt ikke definert
1168	Bearbeidingsdybde stiger ikke monotont
1169	Mating synker ikke monotont

Feilnummer	Tekst
1170	Verktøyradius er ikke riktig definert
1171	Modus for tilbaketrekking til sikker høyde ikke mulig
1172	Tannhjuldefinisjon ikke korrekt
1173	Probeobjekt inneholder forskjellige typer måledefinisjoner
1174	Måledefinisjon inneholder tegn som ikke er tillatt.
1175	Feil i faktisk verdi i måledefinisjon
1176	For dypt startpunkt for boring
1177	Måledefinisjon: Nominell verdi mangler ved manuell forposisj.
1178	Et søsterverktøy er ikke tilgjengelig
1179	OEM-makro er ikke definert
1180	Måling med hjelpeakse ikke mulig
1181	Startposisjon ved modulakse ikke mulig
1182	Funksjonen er bare mulig med døren lukket
1183	Antallet mulige datasett er overskredet
1184	Inkonsekvent arbeidsplan gjennom aksevinkel ved grunnrotering
1185	Overføringsparameter inneholder verdi som ikke er tillatt
1186	Snittbredde RCUTS definert for stor
1187	For kort brukslengde LU på verktøyet
1188	Den definerte fasen er for stor
1189	Fasevinkelen kan ikke opprettes med det aktive verktøyet.
1190	Toleranse definerer ikke materialavsponing
1191	Spindelvinkel ikke entydig

D16 – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Grunnleggende

Med funksjonen **D16** kan du vise faste og variable tall og tekster formatert, f.eks. for å lagre måleprotokoller.

Du kan vise verdiene på følgende måte:

- Lagre som en fil i styringen
- Vis på skjermen som et vindu
- Lagre som en fil på en ekstern stasjon eller USB-enhet
- Skrive ut på en tilkoblet skriver

Fremgangsmåte

For å skrive ut faste og variable tall og tekster, trenger du følgende trinn:

- Kildefil
Kildefilen spesifiserer innholdet og formateringen.
- NC-funksjon **D16**
Med NC-funksjonen **D16** oppretter styringen utdatafil.
Utdatafilen kan være maksimalt 20 kB.

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-parametrene 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:



Ta hensyn til store og små bokstaver.

Formate- ringstegn

Beskrivelse

“...“

Identifiser formateringen av innholdet som skal legges ut



For å vise tekster kan du bruke UTF-8-tegnsettet.

%F, %D eller
%I

Start formaterte utdata for Q-, QL- og QR-parametre

- **F**: Float (32-bits flyttallnummer)
- **D**: Double (64-bits flyttallnummer)
- **I**: Heltall (32-bits heltall)

Formateringsstegn	Beskrivelse
9.3	Definerer antall sifre når du skriver ut numeriske verdier ■ 9: Totalt antall sifre inkludert desimalskilletegn ■ 3: Antall desimaler
%S eller %RS	Start formaterte eller uformaterte utdata av en QS-parameter ■ S: Streng (tegnkjede) ■ RS: Rå streng Styringen godtar følgende tekst uendret og uten formatering.
,	Separer inndata innenfor en formatfilinje, f.eks. datatype og variabel
;	Avslutt formatfilinjen
*	Innled en kommentarlinje i formatfil Kommentarer vises ikke i utdatafilen
%"	Vis anførselstegn i utdatafilen
%%	Vis prosenttegn i utdatafilen
\\	Vis omvendt skråstrek i utdatafilen
\n	Vis linjeskift i utdatafilen
+	Vis variabel verdi i utdatafilen høyrejustert i utdatafilen
-	Vis variabel verdi i utdatafilen venstrejustert i utdatafilen

Eksempel

Innføring	Beskrivelse
"X1 = %+9.3 F", Q31;	Format for Q-parametre: ■ X1 =: vise tekst X1 = ■ %: fastsette format ■ +: tall høyrestilt ■ 9.3: totalt 9 tegn, derav 3 desimaler ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR ■ , Q31: vise verdi fra Q31 ■ ;: blokkslutt

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

Nøkkelord	Beskrivelse
CALL_PATH	Skriv ut banenavnet til NC-programmet som inneholder funksjonen D16 , f.eks. "Touch-probe: %S", CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver i med D16

Nøkkelord	Beskrivelse
M_APPEND	Føy utdatafilen til eksisterende utdatafil ved nye utdata
M_APPEND_MAX	Ved nye utdata legger du utdatafilen til den eksisterende utdatafilen inntil den angitte maksimale filstørrelsen på 20 kB er nådd, f.eks. f.eks. M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriv utdatafilen ved nye utdata
M_EMPTY_HIDE	Ikke send ut tomme linjer for udefinerte eller tomme QS-parametere i utdatafilen
M_EMPTY_SHOW	Send ut tomme linjer for udefinerte eller tomme QS-parametere og tilbakestill M_EMPTY_HIDE
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_RUSSIAN	Viser bare tekst med dialogspråket russisk
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_KOREAN	Viser bare tekst med dialogspråket koreansk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråket
HOUR	Send timeverdi i gjeldende klokkeslett som utdata

Nøkkelord	Beskrivelse
MIN	Send minuttverdi av gjeldende klokkeslett som utdata
SEC	Send sekundverdi av gjeldende klokkeslett som utdata
DAY	Send dag i gjeldende dato som utdata
MONTH	Send måned i gjeldende dato som utdata
STR_MONTH	Send månedsforkortelsen i gjeldende dato som utdata
YEAR2	Send det tosifrede årstallet i gjeldende dato som utdata
YEAR4	Send det firesifrede årstallet i gjeldende dato som utdata

Eksempel

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

“MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT”;

“DATO: %02d.%02d.%04d”,DAY,MONTH,YEAR4;

“KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d”,HOUR,MIN,SEC;

“ANTALL MÅLEVERDIER: = 1”;

“X1 = %9.3F”, Q31;

“Y1 = %9.3F”, Q32;

“Z1 = %9.3F”, Q33;

L_GERMAN;

“Werkzeuglänge beachten”;

L_ENGLISH;

“Remember the tool length”;

Eksempel

Eksempel på en formatfil som produserer en utdatafil med variabelt innhold:

“TOUCHPROBE“;

“%S“,QS1;

M_EMPTY_HIDE;

“%S“,QS2;

“%S“,QS3;

M_EMPTY_SHOW;

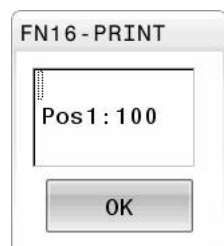
“%S“,QS4;

M_CLOSE;

Eksempel på et NC-program som utelukkende definerer **QS3**:

N110 Q1 = 100	; Tilordne verdien 100 til Q1
N120 QS3 = "Pos 1: " TOCHAR(DAT+Q1)*	; Konverter den numeriske verdien av Q1 til en alfanumerisk verdi og føy sammen med den definerte strengen
N130 D16 P01 TNC:\D16.a / SCREEN:	; Vis utdatafil med FN 16 på styringens skjerm

Eksempel på skjeermvisning med to tomme linjer, disse oppstår gjennom **QS1** og **QS4**:



D16 -aktiver visning i NC-programmet

Innenfor funksjonen **D16** definerer du utdatafilen.

Styringen oppretter utdatafilen i følgende tilfeller:

- Programslutt **G71**
- Programavbrudd med tasten **NC-STOPP**
- Nøkkelord **M_CLOSE** i kildefilen

Angi banen til de opprettede tekstfilene og banen til utdatafilen i D16-funksjon.

Slik går du frem:

- | | |
|---|--|
|  | ▶ Trykk på Q -tasten |
|  | ▶ Trykk på skjermtasten SPESIAL- FUNK. |
|  | ▶ Trykk på skjermtasten D16 F-SKRIV |
|  | ▶ Trykk på skjermtasten VELG FIL |
| | ▶ Velg kilde, dvs. tekstfil der utdataformatet er definert |
|  | ▶ Bekreft med ENT -tasten |
| | ▶ Velg mål, for eksempel utdatabane |

Du kan definere utdatabanen på to måter:

- Direkte i funksjonen **D16**
- I maskinparametrene under **CfgUserPath** (nr. 102200)



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

Baneangivelser i D16-funksjon

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**

Med funksjonstastene **SYNTAX** kan du veksle baner innenfor doble anførselstegn. De doble anførselstegnene definerer begynnelsen og slutten av banen. Dermed kan styringen gjenkjenne mulige spesialtegn som en del av banen.

Mer informasjon: "Navn på filer", Side 105

Når den komplette banen står innenfor doble anførselstegn, kan du bruke både \ og / som skille for mapper og filer.



Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis du definerer en bane både i maskinparametrene og i funksjonen **D16**, gjelder banen fra funksjon **D16**.
- Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i utdatafilen bak det tidligere overførte innholdet.
- Programmer både formatfilen og protokollfilen med filendelsen til filtypen i **D16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filtypen til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **D18**, for eksempel nummeret til den sist brukte touch-proben.

Mer informasjon: "D18 – Lese systemdata", Side 307

Definering av utdatabane i maskinparametrene

Hvis du vil lagre måleresultatene i en bestemt mappe, kan du definere utdatabanen til protokollfilen i maskinparametrene.

Når du skal endre utdatabanen, gjør du følgende:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">MOD</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center; margin-bottom: 10px;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; width: 40px; text-align: center;">↓</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Trykk på tasten MOD. ▶ Angi nøkkeltall 123 ▶ Velg parameter CfgUserPath (nr. 102200) ▶ Velg parameter fn16DefaultPath (nr. 102202) > Styringen viser et overlappingsvindu. ▶ Velg utdatabane for driftsmodusene til maskinen ▶ Velg parameter fn16DefaultPathSim (nr. 102203) > Styringen viser et overlappingsvindu. ▶ Velg utdatabane for driftsmodusene
Programmering og Programtest |
|--|---|

Angi kilde eller mål med parametere

Du kan spesifisere kilde- og utdatafilbanene som variabelverdier. For å gjøre dette må du først definere de ønskede variablene i NC-programmet.

Mer informasjon: "Tilordne strengparameter", Side 313

Hvis du definerer stier-variabelen, skriver du inn QS-parametrene med følgende syntaks:

Syntakselement	Beskrivelse
:'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 bruke **D16**-funksjonen til å sende ut meldinger i et vindu på styringsskjermen. Da kan du vise informasjonstekster på en slik måte at brukeren må reagere på dem. Du kan fritt velge innholdet i utdatateksten og posisjonen i NC-programmet. Du kan også sende variabelverdier som utdata.

For at styringen skal vise meldingen på styringens skjermbilde, definerer du **SCREEN** som utdatabane:

Eksempel

```
N110 D16 P01 TNC:MASKE-  
MASKE1.A / SCREEN: ; Vis utdatafil med FN 16 på  
styringens skjerm
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i vinduet med piltastene.



Hvis du sender ut 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 nøkkelordene **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Lukke overlappingsvindu

Du kan lukke vinduet på følgende måte:

- Tasten **CE**
- Definer **utdatabane SCLR:** (Screen Clear)

Eksempel

N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:

Du kan også lukke overlappingsvinduet til en syklus med funksjonen **D16**. Dette trenger du ikke en tekstfil til.

Eksempel

N90 D16 P01 / SCLR:

Vise meldinger eksternt

Med **D16**-funksjonen kan du lagre utdatafilene på en stasjon eller USB-enhet.

For at styringen skal lagre utdatafilen, definer banen inkludert stasjonen i **D16**-funksjonen.

Eksempel

**N110 D16 P01 TNC:\MSK-
MSK1.A / PC325:\LOG-
\PRO1.TXT** ; Lagre utdatafilen med **FN 16**



Hvis du sender ut 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 utdatafilene på en tilkoblet skriver.



Den tilkoblede skriveren må støtte postscript.

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

For at styringen skal skrive ut utdatafilen, må kildefilen avsluttes med nøkkelordet **M_CLOSE**.

Hvis du bruker standardskriveren, angir du **Printer:** som målbane og et filnavn.

Hvis du bruker en annen skriver enn standardskriveren, angir du skriverens bane, for eksempel **Printer:\PR0739** og et filnavn.

Styringen lagrer filen under det definerte filnavnet i den definerte banen. Styringen skriver ikke ut filnavnet.

Styringen lagrer filen helt til den blir skrevet ut.

Eksempel

**N110 D16 P01 TNC:\MASKE-
MASKE1.A / PRINTER:-
\PRINT1** ; Skriv ut utdatafil med **FN 16**

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. Alternativt kan du lese ut data fra den aktive verktøytabellen ved hjelp av **TABDATA READ**. Styringen regner da tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Mer informasjon: "Systemdata", Side 560

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. Denne funksjonen gir HEIDENHAIN, 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 opptil to faste eller variable verdier 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. Denne funksjonen gir HEIDENHAIN, 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. Styringen stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **D20**-blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke **SYNC**-funksjonen, f.eks. ved å bruke **D18** til å lese systemdata. Systemdataene krever synkronisering til gjeldende dato og klokkeslett. Styringen stopper forhåndsberegningen med funksjonen **D20**. Styringen beregner NC-blokken i henhold til **D20** først etter at styringen har behandlet NC-blokken med **D20**.

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

N11 D20 SYNC	; Stopp intern forhåndsberegning med FN 20
N12 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*	; Bestem posisjonen til X-aksen med FN 18

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. Denne funksjonen gir HEIDENHAIN, 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 opptil åtte faste eller variable verdier 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. Denne funksjonen gir HEIDENHAIN, 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 faste eller variable verdier i loggboken fra NC-programmet, eller sende dem til en ekstern applikasjon, for eksempel StateMonitor.

Syntaksen består av to deler:

- **Format på sendeteksten:** Utdatatekst med valgfrie plassholdere for variabelnes verdier, f.eks. **%f**



Inndata kan også være QS-parametere.

Vær oppmerksom på stor og liten bokstav ved angivelse av faste eller variable tall eller tekster.

- **Dato for plassholder i teksten:** Liste på maks. 7 Q-, QL eller QR-variabler, f.eks. **Q1**

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.



Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK.

Eksempel

Dokumenter verdiene til **Q1** og **Q23** i loggboken.

```
D38* /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

Eksempel

Definer utdataformat for variabelverdiene.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

- > Styringen sender ut variabelverdien på totalt fem tegn, hvorav ett av dem er en desimal. Utdata fylles opp med såkalte ledende nuller ved behov.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +Q1*
```

- > Styringen sender ut variabelverdien på totalt syv tegn, hvorav tre av dem er en desimal. Utdata fylles opp med ledende nuller ved behov.



For å få **%** i utdatateksten må du angi **%%** på ønsket teststed.

Eksempel

I dette eksempelet sender du informasjon til StateMonitor.

Med funksjonen **D38** kan du blant annet bokføre oppdrag.

For å kunne bruke denne funksjonen må følgende krav være oppfylt:

- StateMonitor versjon 1.2
 - Administrering av oppdrag ved hjelp av såkalte JobTerminals (alternativ #4) er mulig med StateMonitor versjon 1.2 eller nyere
- Ordre opprettet i StateMonitor
- Verktøymaskin tilordnet

For eksempelet gjelder følgende spesifikasjoner:

- Oppdragsnummer 1234
- Arbeidstrinn 1

D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*	Opprett oppdrag
D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20" *	Alternativ: Opprett oppdrag med delenavn, delenummer og nominell mengde
D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*	Start oppdrag
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*	Start forberedelse
D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*	Produksjon
D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*	Stopp oppdrag
D38* /"JOB:1234_STEP:1_FINISH"*	Avslutt oppdrag

Du kan også sende tilbakemelding om oppdragets emnemengde.

Med plassholderne **OK**, **S** og **R** angir du om tilbakemeldte emner er korrekt ferdigstilt eller ikke.

Med **A** og **I**, definerer du hvordan StateMonitor skal fortolke tilbakemeldingen. Hvis du overfører absolutte verdier, overskriver StateMonitor verdiene som var gyldige før dette. Hvis du overfører inkrementelle verdier, teller StateMonitor stykketallet opp.

D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*	Faktisk mengde (OK) absolutt
D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*	Faktisk mengde (OK) inkrementelt
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*	Kassering (S) absolutt
D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*	Kassering (S) inkrementelt
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*	Etterarbeiding (R) absolutt
D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*	Etterarbeiding (R) inkrementelt

9.10 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **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 268

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametre.

Funksjons-tast	Funksjonene i STRINGFORMEL	Side
	Tilordne strengparameter	313
	Les av verdiene i maskinparameteren	322
	Kjeding av strengparameter	314
	Konvertere en tallverdi til en strengparameter	315
	Kopiere en delstreng fra en strengparameter	316
	Lese systemdata	317

Funksjons-tast	Strengfunksjoner i Formel-funksjonene	Side
	Konvertere en strengparameter til en tallverdi	318
	Kontrollere en strengparameter	319
	Registrere lengden på en strengparameter	320
	Sammenligne alfabetisk rekkefølge	321



Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, er resultatet alltid en alfanumerisk verdi. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet alltid en tallverdi.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må du først tilordne variablene. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

- 
▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- 
▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- 
▶ Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**
- 
▶ Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

Eksempel

```
N110 DECLARE STRING QS10 = "workpiece" * ; Tilordne alfanumerisk verdi til QS10
```

Kjeding av strengparameter

Med kjedeoperatoren (strengparameter || strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

- 









 - ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **STRINGFORMEL**
 - ▶ Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ENT**.
 - ▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
 - > Styringen viser kjedesymbolet **||**.
 - ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
 - ▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
 - ▶ Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

N110 QS10 = QS12 || QS13 *

; Føy sammen innholdet i **QS12** og **QS13** og tilordne til QS-parameteren **QS10**

Parameterinnhold:

- **QS12: Status:**
- **QS13: Kassering**
- **QS10: Status: 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.

- | | |
|---|--|
|  | ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner |
|  | ► Åpne funksjonsmeny |
|  | ► Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner |
|  | ► Trykk på funksjonstasten STRINGFORMEL |
|  | <ul style="list-style-type: none"> ► 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

**N110 QS11 = TOCHAR (DAT
+Q50 DECIMALS3)***

; Konverter numerisk verdi fra **Q50**
til en alfanumerisk verdi og tilordne
til QS-parameteren **QS11**

Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

- | | |
|---|---|
| 







 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
 ▶ Åpne funksjonsmeny
 ▶ Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner
 ▶ Trykk på skjermtasten STRINGFORMEL ▶ Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre den kopierte tegnkedjen, og bekreft med tasten ENT. ▶ 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.

**N110 QS13 = SUBSTR
(SRC_QS10 BEG2 LEN4)***

; Tilordne delstreng fra
QS10 til QS-parameteren QS13

Lese systemdata

Med NC-funksjonen **SYSSTR** kan du avlese systemdata og lagre innhold i QS-parametere. Du velger systemdatoen ved å bruke en gruppenummer-**ID** og et nummer **NR**.

Du kan etter ønske angi **IDX** og **DAT**.

Gruppenavn, ID-nr.	Nummer	Beskrivelse
Programinformasjon, 10010	1	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palett-programmet
	2	Banen til NC-programmet som nå kjøres
	3	Bane til NC-programmet valgt med syklus G39 PGM CALL
	10	Bane til NC-programmet som er valgt med :%PGM
Kanaldata, 10025	1	Nåværende kanalnavn, f.eks. CH_NC
Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060	1	Navnet på det gjeldende verktøyet
 NC-funksjonen lagrer kun verktøynavnet når du kaller opp verktøyet med verktøynavnet.		
Kinematikk, 10290	10	Programmert kinematikk i den siste NC-funksjonen FUNKSJONSMODUS
Aktuell systemtid, 103212	1 - 16, 20	■ 1: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss ■ 2: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm ■ 3: DD.MM.YY tt:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5: YYYY-MM-DD tt:mm ■ 6: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm ■ 7: ÅÅ-MM-DD t:mm ■ 8: DD.MM.ÅÅÅÅ ■ 9: D.MM.ÅÅÅÅ ■ 10: D.MM.ÅÅ ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13: tt:mm:ss ■ 14: t:mm:ss ■ 15: t:mm ■ 16: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm ■ 20: XX Betegnelsen XX står for den 2-sifrede utgaven av den aktuelle kalenderuken, som oppviser de følgende egenskapene ifølge ISO 8601 : ■ Har sju dager ■ Begynner på en mandag ■ Nummereres fortløpende ■ Den første kalenderuken inneholder den første torsdagen i året
Data for touch-proben, 10350	50	Touch-probe-type for det aktive emnet touch-probe TS

Gruppenavn, ID-nr.	Nummer	Beskrivelse
	70	Touch-probe-type for det aktive verktøy- touch-probe-systemet TT
	73	Navn på det aktive verktøy- touch-probe-systemet TT fra maskinparameteren activeTT
Data for palettbearbeidingen, 10510	1	Navnet på paletten som skal bearbeides
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Nummer på NC-programvareversjonen
Informasjon for ubalansesyklus, 10855	1	Bane til kalibreringstabellen for ubalanse Kalibreringstabellen for ubalanse er en del av den aktive kinematikken.
Verktøydata, 10950	1	Navnet på det gjeldende verktøyet
	2	Innhold i DOC -kolonnen til gjeldende verktøy
	3	AFC-regelinnstilling for gjeldende verktøy
	4	Verktøybærerkinematikk for gjeldende verktøy

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.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- ▶ Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten **ENT**.



- ▶ Skift funksjonstastrekke



- ▶ 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 parenteser med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82

**N110 Q82 = TONUMB
(SRC_QS11)***

; Konverter alfanumerisk verdi i **QS11** til numerisk verdi og tilordne til **Q82**

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

-  ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- ▶ Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**.
- ▶ Styringen lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren.
-  ▶ Skifte funksjonstastrekke
-  ▶ Velg funksjonen for å kontrollere en strengparameter.
- ▶ 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**.

i 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.

**N110 Q50 = INSTR (SRC_QS10 ; Søk delstreng fra QS13 i QS10
SEA_QS13 BEG2)***

Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

- 
 - ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
 - ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ENT**.
- 
 - ▶ Skifte av funksjonstastrekke
- 
 - ▶ 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 parenteser med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.

Eksempel: registrere lengden på QS15

**N110 Q52 = STRLEN
(SRC_QS15)***

; Bestem antall tegn til **QS15** og
tildel **Q52**



Hvis den valgte **QS-parameteren** ikke er definert, leverer styringen verdien -1.

Sammenlign leksikalsk rekkefølge av to alfanumeriske strenger

Med NC-funksjonen **STRCOMP** sammenlignes den leksikalske rekkefølgen av innholdet til to QS-parametere.

-  ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
-  ▶ Angi nummeret på Q-parameteren som styringen skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten **ENT**.
-  ▶ Skifte funksjonstastrekke
-  ▶ 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**: Innholdet i begge QS-parametrene er identisk
- **-1**: Innholdet i den første QS-parameteren er i leksikalsk rekkefølge **før** innholdet i den andre QS-parameteren
- **+1**: Innholdet i den første QS-parameteren er i leksikalsk rekkefølge **etter** innholdet i den andre QS-parameteren

Den leksikalske rekkefølgen er som følger:

- 1 Spesialtegn, f.eks. ?_
- 2 sifre, f.eks. 123
- 3 store bokstaver, f.eks. ABC
- 4 små bokstaver, f.eks. abc



Styringen kontrollerer fra og med det første tegnet inntil innholdet i QS-parametrene skiller seg fra hverandre. Dersom innholdet f.eks. avviker i fjerde posisjon, avbryter styringen testen på dette tidspunktet. Kortere innhold med samme streng vises først i rekken, f.eks. abc før abcd.

Eksempel: sammenlign leksikalsk rekkefølge for QS12 og QS14

**N110 Q52 = STRCOMP
(SRC_QS12 SEA_QS14)***

; Sammenlign leksikalsk rekkefølge
av verdiene i **QS12** og **QS14**

Lese maskinparametere

Med NC-funksjonen **CFGREAD** du kan avlese maskinparameterinnholdet i styringen som numeriske eller alfanumeriske verdier. De avleste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

For å avlese en maskinparameter må du bestemme følgende innhold i styringens konfigurasjonseditor:

Symbol	Type	Beskrivelse	Eksempel
	Nøkkel	Gruppenavn på maskinparameter Gruppenavnet kan angis valgfritt	CH_NC
	Entitet	parameterobjekt Navnet begynner alltid med Cfg	CfgGeoCycle
	Attributt	Navn på maskinparameter	displaySpindleErr
	Indeks	Listeindeks for en maskinparameter Listeindeksen kan spesifiseres valgfritt	[0]



I konfigurasjonseditoren for maskinparametrene kan du endre visningen av de eksisterende parametrene. Med standardinnstillingen vises parametrene med korte, forklarende tekster.

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

Hvis du leser av en maskinparameter med NC-funksjonen **CFGREAD**, må du først definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Styringen spør etter følgende parametere i NC-funksjonsdialogen **CFGREAD**:

- **KEY_QS**: Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS**: Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Trykk på funksjonstasten **FORMEL**
- ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Velg funksjonen **CFGREAD**
- ▶ Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- ▶ Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- ▶ Avslutt angivelsen med tasten **END**.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

Eksempel

N110 QS11 = "CH_NC"	; Tilordne nøkkel til QS-parameteren QS11
N120 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Tilordne entitet til QS-parameteren QS12
N130 QS13 = "pocketOverlap"	; Tilordne attributt til QS-parameteren QS13
N140 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	; Les av innholdet i maskinparameteren

9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Styringen tildeler Q-parametrene **Q100** til **Q199**, f.eks. følgende verdier:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser

Styringen lagrer verdiene til Q-parametrene **Q108** og **Q114** til **Q117** i måleenheten til 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



Du må ikke bruke noen forhåndsstilordnede variabler som aritmetiske parametere i NC-programmer, f.eks. Q- og QS-parametre i området 100 til 199.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen tilordner Q-parametrene **Q100** til **Q107** verdier fra PLS.

Aktiv verktøyradius: Q108

Styringen tilordner verdien av den aktive verktøyradiusen til Q-parameteren **Q108**.

Styringen beregner den aktive verktøyradiusen fra følgende verdier:

- Verktøyradius **R** fra verktøytabelen
- Deltaverdi **DR** fra verktøytabelen
- Deltaverdi **DR** fra NC-programmet med en korreksjonstabell eller verktøyoppkalling



Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen utover en omstart av styringen.

Verktøyakse Q109

Verdien til Q-parameter **Q109** avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Forhåndsinnstilte	Verktøyakse
Q109 = -1	Ingen verktøyakse definert
Q109 = 0	X-akse
Q109 = 1	Y-akse
Q109 = 2	Z-akse
Q109 = 6	U-akse
Q109 = 7	V-akse
Q109 = 8	W-akse

Spindelstatus Q110

Verdien til parameter **Q110** avhenger av den siste aktiverte tilleggsfunksjonen for spindelen:

Forhåndsinnstilte	Tilleggsfunksjoner
Q110 = -1	Ingen spindelstatus definert
Q110 = 0	M3 Slå på spindelen med urviseren
Q110 = 1	M4 Slå på spindelen mot urviseren
Q110 = 2	M5 etter M3 Stopp spindelen
Q110 = 3	M5 etter M4 Stopp spindelen

Kjølevæsketilførsel Q111

Verdien til Q-parameteren **Q111** avhenger av den sist aktiverte tilleggsfunksjonen for kjølevæsketilførselen:

Forhåndsinnstilte	Tilleggsfunksjoner
Q111 = 1	M8 Slå på kjølevæske
Q111 = 0	M9 Slå av kjølevæske

Overlappingsfaktor Q112

Styringen tilordner Q-parameteren **Q112** til overlappingsfaktoren ved lommefresing.

Måleenhet i NC-programmet Q113

Verdien til Q-parameteren **Q113** avhenger av måleenheten i NC-programmet. Ved nesting, f.eks. med %, bruker styringen hovedprogrammets måleenhet:

Forhåndsinnstilte	Måleenhet for hovedprogrammet
Q113 = 0	Metrisk system (mm)
Q113 = 1	Tommesystem (inch)

Verktøylengde Q114

Styringen tilordner verdien av den aktive verktøylengden til Q-parameteren **Q114**.

Styringen beregner den aktive verktøylengden fra følgende verdier:

- Verktøylengde **L** fra verktøytabelen
- Deltaverdi **DL** fra verktøytabelen
- Deltaverdi **DL** fra NC-programmet med en korreksjonstabell eller et verktøyopkall



Styringen lagrer den aktive verktøylengden utover en omstart av styringen.

Måleresultat av programmerbare touch-probe-sykluser Q115 til Q119

Styringen tilordner måleresultatet av en programmerbar touch-probe-syklus til følgende Q-parametere.

Styringen tar ikke hensyn til radius og lengde på sensorstiften for disse Q-parametrene.



Hjelpebildene til touch-probe-syklusene viser om styringen lagrer et måleresultat i en variabel.

Styringen tilordner Q-parameteren **Q115** til **Q119** verdiene til koordinataksene etter probing:

Forhåndsinnstilte	Koordinatene for aksene
Q115	PROBEPUNKT I X
Q116	PROBEPUNKT I Y
Q117	PROBEPUNKT I Z
Q118	PROBEPUNKT I 4. AKSE , f.eks. A-akse Maskinprodusenten definerer den 4. aksen
Q119	PROBEPUNKT I 5. AKSE , f.eks. B-akse Maskinprodusenten definerer den 5. aksen

Q-parametre Q115 og Q116 med automatisk verktøymåling

Styringen tilordner det faktiske avviket mellom innstilt og faktisk verdi ved automatisk verktøymåling til Q-parametrene **Q115** og **Q116**, f.eks. med TT 160:

Forhåndsinnstilte	Diff. mellom aktuell og nom. verdi
Q115	Verktøylengde
Q116	Verktøyradius



Etter probing kan Q-parametrene **Q115** og **Q116** inneholde andre verdier.

Beregnete koordinater for roteringsaksene Q120 til Q122

Styringen tilordner Q-parameteren **Q120** til **Q122** de beregnede koordinatene fra roteringsaksene:

Forhåndsinnstilte	Koordinater for roteringsaksene
Q120	AKSEVINKEL FOR A-AKSEN
Q121	AKSEVINKEL FOR B-AKSEN
Q122	AKSEVINKEL FOR C-AKSEN

Måleresultater til touch-probe-sykluser

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

Styringen tildeler Q-parametrene **Q141** til **Q149** de faktisk målte verdiene:

Forhåndsinnstilte	Målte aktuelle verdier
Q141	MAALT AVVIK, A-AKSE
Q142	MAALT AVVIK, B-AKSE
Q143	MAALT AVVIK, C-AKSE
Q144	OPTIM. AVVIK, A-AKSE
Q145	OPTIM. AVVIK, B-AKSE
Q146	OPTIM. AVVIK, C-AKSE
Q147	FORSKYVNING, A-AKSE
Q148	FORSKYVNING, B-AKSE
Q149	FORSKYVNING, C-AKSE

Styringen tildeler Q-parametrene **Q150** til **Q160** de faktisk målte verdiene:

Forhåndsinnstilte	Målte aktuelle verdier
Q150	MAALT VINKEL
Q151	FKT. VRD., S., H.AKSE
Q152	FKT. VRD., S., S.AKSE
Q153	FKT. VRD., DIAMETER
Q154	FK. VR., LOM., H.AKSE
Q155	FK. VR., LOM., S.AKSE
Q156	FAKT. VRD., LENGDE
Q157	FAKT. VRD., SENT.AKSE
Q158	PROSJ.VINKEL, A-AKSE
Q159	PROSJ.VINKEL, B-AKSE
Q160	KOORDINAT, MAALEAKSE Koordinat for akse valgt i syklusen

Styringen tildeler Q-parametrene **Q161** til **Q167** det beregnede avviket:

Forhåndsinnstilte	Beregnet avvik
Q161	AVVIK, S., H.AKSE Sentrumsavvik i hovedaksen
Q162	AVVIK, S., SIDEAKSE Sentrumsavvik i sideaksen
Q163	AVVIK, DIAMETER
Q164	AVVIK, LOMME, H.AKSE Avvik for lommelengde i hovedaksen

Forhåndsinnstilte	Beregnet avvik
Q165	AVVIK, S., SIDEAKSE Avvik for lommebredde i sekundærak- sen
Q166	AVVIK, LENGDE Avvik for målt lengde
Q167	AVVIK, SENTERAKSE Avvik i midtaksens posisjon

Styringen tildeler Q-parametrene **Q170** til **Q172** de fastsatte romvinklene:

Forhåndsinnstilte	Beregnet romvinkel
Q170	ROMVINKEL A
Q171	ROMVINKEL B
Q172	ROMVINKEL C

Styringen tildeler Q-parametrene **Q180** til **Q182** den fastslåtte emnestatusen:

Forhåndsinnstilte	Emnestatus
Q180	EMNET ER GODT
Q181	ETTERARBEID FOR EMNE
Q182	KASSERING AV EMNE

Styringen reserverer Q-parametrene **Q190** til **Q192** til resultatene av en verktøymåling med et lasermålesystem.

Styringen reserverer Q-parametrene **Q195** til **Q198** til intern bruk:

Forhåndsinnstilte	Reservert for intern bruk
Q195	MERKE FOR SYKLUSER
Q196	MERKE FOR SYKLUSER
Q197	MERKE FOR SYKLUSER Sykluser med posisjonsmønster
Q198	NR. SISTE PROBESYKLUS Nummer på siste aktive touch-probe-syklus

Verdien av Q-parameteren **Q199** avhenger av statusen til en verktøymåling med en verktøy-touch-probe:

Forhåndsinnstilte	Status for verktøymåling med verktøyets touch-probe
Q199 = 0,0	Verktøy innenfor toleransen
Q199 = 1,0	Verktøyet er slitt (LTOLL/RTOL overskredet)
Q199 = 2,0	Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)

Måleresultatene til touch-probe-syklusene 14xx

Styringen tildeler Q-parametrene **Q950** til **Q967** de målte faktiske verdiene i forbindelse med touch-probe-syklusene **14xx**:

Forhåndsinnstilte	Målte aktuelle verdier
Q950	P1 Målt hovedakse
Q951	P1 Målt sideakse
Q952	P1 Målt VT-akse
Q953	P2 Målt hovedakse
Q954	P2 Målt sideakse
Q955	P2 Målt VT-akse
Q956	P3 Målt hovedakse
Q957	P3 Målt sideakse
Q958	P3 Målt VT-akse
Q961	Målt SPA Romvinkel SPA i koordinatsystemet for arbeidsplan WPL-CS
Q962	Målt SPB Romvinkel SPB i WPL-CS
Q963	Målt SPC Romvinkel SPC i WPL-CS

Forhåndsinnstilte	Målte aktuelle verdier
Q964	Målt grunnrotering Roteringsvinkel i inndata-koordinatsystemet I-CS
Q965	Målt bordrotering
Q966	Målt diameter 1
Q967	Målt diameter 2

Styringen tildeler Q-parametrene **Q980** til **Q997** de beregnede avvikene i forbindelse med touch-probe-syklusene **14xx**:

Forhåndsinnstilte	Målte avvik
Q980	P1 Feil, hovedakse
Q981	P1 Feil, sideakse
Q982	P1 Feil, VT-akse
Q983	P2 Feil, hovedakse
Q984	P2 Feil, sideakse
Q985	P2 Feil, VT-akse
Q986	P3 Feil, hovedakse
Q987	P3 Feil, sideakse
Q988	P3 Feil, VT-akse
Q994	Feil, grunnrotering Vinkel i inndata-koordinatsystemet I-CS
Q995	Målt bordrotering
Q996	Feil, diameter 1
Q997	Feil, diameter 2

Verdien av Q-parameteren **Q183** avhenger av emnets status i forbindelse med touch-probe-syklusene 14xx:

Forhåndsinnstilte	Emnestatus
Q183 = -1	Ikke definert
Q183 = 0	OK
Q183 = 1	Justering
Q183 = 2	Kassering

Kontroll av overspenningssituasjonen: Q601

Verdien til parameteren **Q601** viser statusen til den kamerabaserte kontrollen av overspenningssituasjonen VSC.

Parameterverdi	Status
Q601 = 1	Ingen feil
Q601 = 2	Feil
Q601 = 3	Ikke definert kontrollområde eller for få referansebilder
Q601 = 10	Intern feil (ingen signal, kamerafeil, osv.)

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.

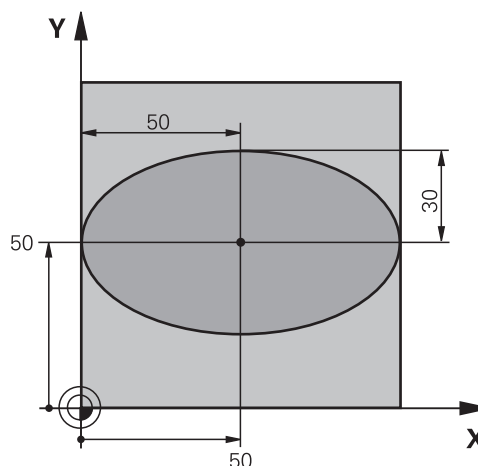
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

%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



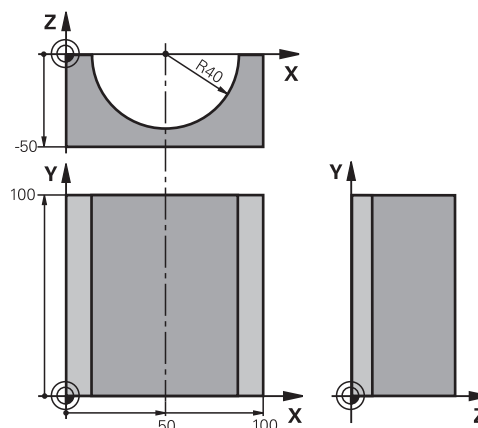
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +50*	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +50*	Halvakse X
N40 D00 Q4 P01 +30*	Halvakse Y
N50 D00 Q5 P01 +0*	Startvinkel i planet
N60 D00 Q6 P01 +360*	Sluttvinkel i planet
N70 D00 Q7 P01 +40*	Antall beregningstrinn
N80 D00 Q8 P01 +30*	Ellipsens roteringsposisjon
N90 D00 Q9 P01 +5*	Fresedybde
N100 D00 Q10 P01 +100*	Dybdemating
N110 D00 Q11 P01 +350*	Frese mating
N120 D00 Q12 P01 +2*	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*	Råemne definisjon
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 startpunkt
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 henviser til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med **Q13**). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
 Bearbeidingsretning med urviseren:
 startvinkel > sluttvinkel
 Bearbeidingsretning mot urviseren:
 startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



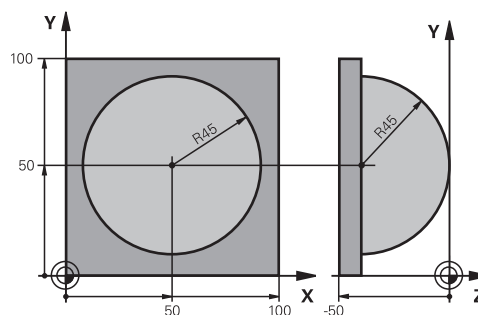
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50*	Sentrum X-akse
N20 D00 Q2 P01 +0*	Sentrum Y-akse
N30 D00 Q3 P01 +0*	Sentrum Z-akse
N40 D00 Q4 P01 +90*	Startvinkel rom (plan Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270*	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40*	Sylinderradius
N70 D00 Q7 P01 +100*	Lengde på sylinderen
N80 D00 Q8 P01 +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 snittteller
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 sylindren
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 sylindren, 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*	Råemne definisjon
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 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*	Tilbakestill nullpunktforskyvning
N490 G98 L0*	Underprogramslutt
N99999999 %KULE G71 *	

10

Spesialfunksjoner

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

Funksjon	Beskrivelse
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (alternativ nr. 40)	Side 347
Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45)	Side 351
Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145)	Se brukerhåndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
Arbeide med tekstfiler	Side 385
Arbeide med fritt definerbare tabeller	Side 389

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i styringen. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

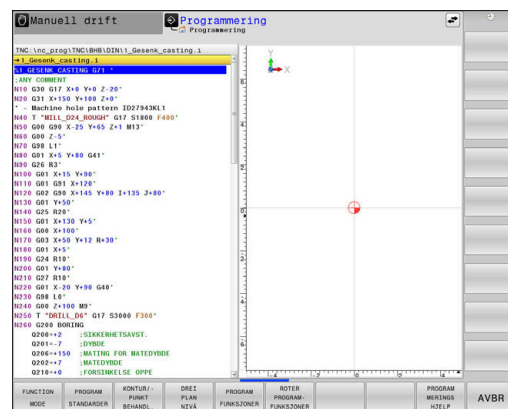
SPEC
FCT

- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
FUNCTION MODE	Velg bearbeidingsmodus eller kinematikk	Side 346
PROGRAM STANDARDER	Definere programinnstillinger	Side 343
KONTUR / - PUNKT BEHANDL.	Funksjoner for kontur- og punktbehandling	Side 344
DREI PLAN NIVÅ	Definere PLANE -funksjon	Side 412
PROGRAM FUNKSJONER	Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner	Side 345
ROTAR PROGRAM- FUNKSJONER	Definere dreiefunksjoner	Side 513
PROGRAM MERINGS HJELP	Programmeringshjelp	Side 191



Etter at du har trykket på tasten **SPEC FCT**, kan du bruke tasten **GOTO** for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. Styringen viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser styringen online-hjelpen til den respektive funksjonen.

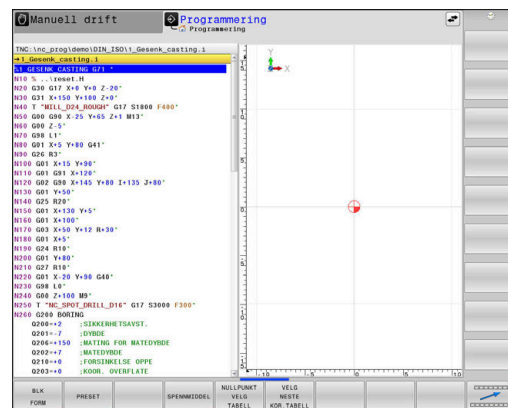


Meny programinnstillinger

PROGRAM
STANDARDER

- Trykk på skjermtasten Programinnstillinger

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
BLK FORM	Definere råemne	Side 90
PRESET	Utøve innflytelse på nullpunktet	Side 364
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunkttabell	Side 371
VELG NESTE KOR. TABELL	Velg korrekturtabell	Side 376



Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR -
PUNKT
BEHANDL...

- Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

Funksjons- tast

Funksjon

DECLARE
CONTOUR

Tildeling av konturbeskrivelse

CONTOUR
DEF

Definere enkel konturformel

SEL
CONTOUR

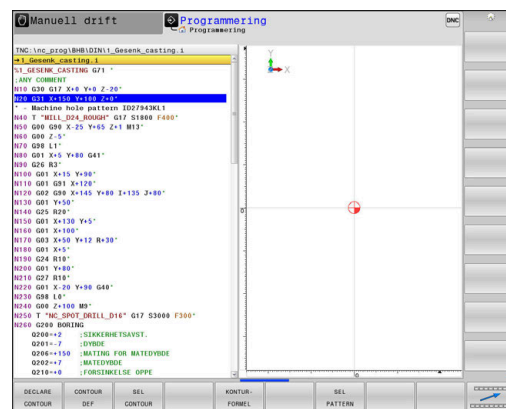
Valg av konturdefinisjon

KONTUR -
FORMEL

Definere kompleks konturformel

SEL
PATTERN

Valg av punktfil med bearbeidingsposisjoner



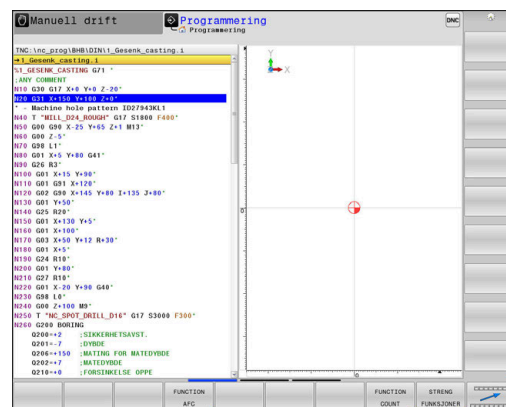
Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingscykluser**

Meny for å definere ulike DIN/ISO-funksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten
PROGRAM FUNKSJONER

Funksjons- tast	Funksjon	Beskrivelse
FUNCTION TCPM	Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	Side 447
FUNCTION AFC	Adaptiv matingskontroll AFC	Side 351
TRANSFORM / CORRDATA	Aktivering av korreksjonsverdier	Side 376
FUNCTION COUNT	Definere teller	Side 383
STRENG FUNKSJONER	Definere strengfunksjoner	Side 312
FUNCTION DRESS	Definere avrettingsdrift	Side 544
FUNCTION SPINDLE	Definere pulserende turtall	Side 397
FUNCTION FEED	Definere gjentatt forsinkelse	Side 400
FUNCTION DCM	Definere dynamisk kollisjons- overvåking DCM	Side 347
FUNCTION DWELL	Definere forsinkelse i sekunder eller omdreininger	Side 402
FUNCTION LIFTOFF	Løfte verktøy ved NC-stopp	Side 403
DIN/ISO	Definer DIN/ISO-funksjoner	Side 363
LEGG TIL KOMMENTAR	Legge inn kommentar	Side 194
TABDATA	Lese og skrive tabellverdier	Side 378
POLARKIN	Definere polar kinematikk	Side 357
MONITORING	Aktivere komponentovervåking	Side 382
FUNCTION PROG PATH	Velge banetolkning	Side 455



10.2 Function Mode

Programmere Function Mode



Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

For å veksle mellom fresing og dreining må du skifte til den aktuelle modusen.

Hvis maskinprodusenten har aktivert ulike kinematikker, kan du bytte mellom dem med funksjonstasten **FUNCTION MODE**.

Fremgangsmåte

Når du skal bytte mellom kinematikker, gjør du som følger:

-  ▶ Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **MILL**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **VELG KINEMATIKK**
▶ Velge kinematikk

Function Mode Set



Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.
Maskinprodusenten definerer de tilgjengelige valgmulighetene i maskinparameter **CfgModeSelect** (nr. 132200).

Med funksjonen **FUNCTION MODE SET** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet ut fra de innstillingene som maskinprodusenten har aktivert, eksempelvis endringer av arbeidsområdet.

Gå frem på følgende måte for å velge en innstilling:

-  ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **SET**
-  ▶ Trykk ev. på funksjonstasten **VELG**
▶ Styringen åpner et valgvindu.
▶ Velg innstilling

10.3 Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40)

Funksjon



Følg maskinhåndboken!

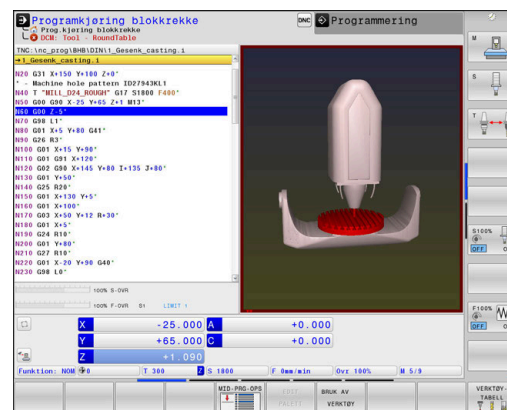
Maskinprodusenten tilpasser funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** (Dynamic Collision Monitoring) til styringen.

Maskinprodusenten kan beskrive maskinkomponenter og minsteavstander som styringen overvåker ved alle maskinbevegelser. Hvis en definert minimumsavstand mellom to kollisjonsovervåkede objekter underskrides, viser styringen en feilmelding og stopper bevegelsen.

Styringen overvåker også det aktive verktøyet med hensyn til kollisjon og viser også dette grafisk. Styringen går da alltid ut fra sylindriske verktøy. Styringen overvåker også trinnverktøy i henhold til definisjonene i verktøytabellen.

Styringen tar hensyn til følgende definisjon fra verktøytabellen:

- Verktøylengde
- Verktøyradius
- Verktøytoleranse
- Verktøyholderkinematikk



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** er aktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest med emnet, verken med verktøyet eller andre maskinkomponenter. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- ▶ Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- ▶ Gjennomfør programtest med utvidet kollisjonstest
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Du aktiverer kollisjonsovervåkingen separat for følgende driftsmoduser:

- **Programkjøring**
- **Manuell drift**
- **Programtest**

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** er inaktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!

- ▶ Aktiver alltid kollisjonsovervåkningen når det er mulig
- ▶ Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
- ▶ Ved inaktiv kollisjonsovervåking må du teste NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**



Allmenngyldige begrensninger:

- Funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** bidrar til å redusere kollisjonsfaren. Styringen kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Styringen kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål, retning og posisjon.
- Styringen kan bare overvåke verktøy som du har definert **positiv verktøyradius** og **positiv verktøylengde** for i verktøytabellen.
- Styringen tar hensyn til verktøytoleransene **DL** og **DR** fra verktøytabellen. Verktøytoleranser fra **T**-blokken blir ikke tatt hensyn til.
- Ved enkelte verktøy, f.eks. freshoder, kan den radiusen som vil føre til kollisjon, være større enn verdien som er definert i verktøytabellen.
- Når en touch-probe-syklus har blitt startet, overvåker ikke styringen lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe kollisjonsenhetene.

Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen i NC-programmet

Noen ganger er det nødvendig å deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig:

- for å redusere avstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter
- for å forhindre stopp ved programkjøringen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis funksjonen **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** er inaktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!

- ▶ Aktiver alltid kollisjonsovervåkingen når det er mulig
- ▶ Aktiver kollisjonsovervåkingen igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
- ▶ Ved inaktiv kollisjonsovervåking må du teste NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Aktivere og deaktivere kollisjonsovervåkingen midlertidig programstyrt

- ▶ Åpne NC-programmet i driftsmodusen **Programmering**
- ▶ Plasser markøren i ønsket posisjon, f.eks. før syklus **G800** for å muliggjøre eksenterdreiningen



- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten



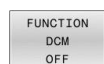
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**



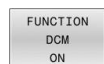
- ▶ Skifte skjermtastrekke



- ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION DCM**



- ▶ Velg tilstand med tilhørende funksjonstast:
 - **FUNCTION DCM OFF**: Denne NC-kommandoen slår av kollisjonsovervåkingen midlertidig. Den er bare slått av frem til slutten av hovedprogrammet eller til neste **FUNCTION DCM ON**. DCM aktiveres igjen ved oppkallingen av et annet NC-program.
 - **FUNCTION DCM ON**: Denne NC-kommandoen opphever en eksisterende **FUNCTION DCM OFF**.



Innstillingene som du foretar med funksjonen **FUNCTION DCM**, virker bare i det aktive NC-programmet. Etter at programkjøringen er avsluttet eller etter at et nytt NC-program har blitt valgt, virker innstillingene som du valgte for **Programkjøring** og **Manuell drift** med skjermtasten **KOLLISJON**, igjen.



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

10.4 Adaptiv matingskontroll AFC (alternativ nr. 45)

Bruk



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

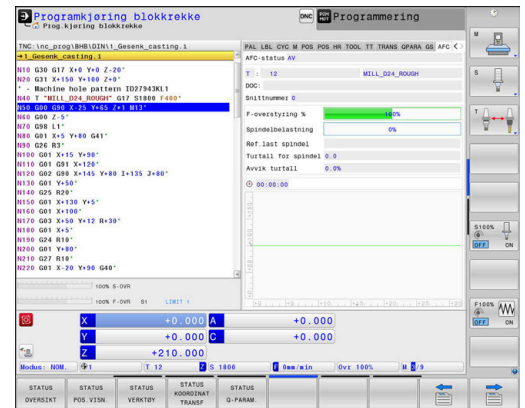
Maskinprodusenten definerer bl.a. om styringen skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Hvis du har aktivert programvarealternativet dreiebearbeiding (alternativ 50), kan du også bruke AFC til å overvåke verktøyslitasje og verktøybelastning i dreiemodus.



Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy med diametere under 5 mm. Når den nominelle ytelsen til spindelen er veldig høy, kan grensediameteren til verktøyet også være større.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.



Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et NC-program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av styringen i en fil som hører til NC-programmet. Når det aktuelle bearbeidingssegmentet startes, noe som vanligvis skjer når spindelen slås på, regulerer styringen matingen slik at denne befinner seg innenfor grensene som du definerer.



Hvis snittvilkårene ikke forandrer seg, kan du definere en spindelytelse formidlet ved hjelp av et læresnitt som varig verktøyavhengig, standard referanseytelse. Til dette må du bruke kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen. Hvis du legger inn en verdi i denne kolonnen manuelt, utfører ikke styringen flere læresnitt.

På den måten kan du unngå negativ påvirkning på verktøyet, emnene og maskinen, som kan oppstå på grunn av at snittbetingelsene endres. Snittbetingelsene endrer seg spesielt ved:

- Verktøyslitasje
- Ujevn snittdybde, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden

Ved å regulere matingen forsøker styringen å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen eller standard referanseytelse angitt i verktøytabellen (kolonne **AFC-LOAD**) i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspen.

- Verktøyovervåking

Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte eller angitte (kolonne **AFC-LOAD** i verktøytabellen) maksimalverdien, reduserer styringen matingen helt til spindelens referanseytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeidingen samtidig som minstematingen som du har innstilt, underskrides, foretar styringen en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.

- Beskyttelse av maskinmekanikken

En reduksjon i matingen i rett tid eller tilsvarende utkoblingsreaksjoner beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.tab** fastsetter du de reguleringsinnstillingene som styringen gjennomfører matingskontrollen med. Tabellen må være lagret i katalogen **TNC:\table**.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til NC-programmet. Verdiene tjener som grunnlag for reguleringen.



Hvis du angir en verktøyavhengig standard referanseytelse ved hjelp av kolonnen **AFC-LOAD** i verktøytabellen, oppretter styringen en avhengig fil som hører til NC-programmet, uten læresnitt. Filen opprettes like før reguleringen.

Oversikt

Angi følgende data i tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon)
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen AFC i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet.
FMIN	Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100 %
FMAX	Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FIDL	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet er utenfor materialet (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FENT	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 %
OVLD	Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning: ■ M: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten ■ S: Utfør NC-stopp straks ■ F: Utfør NC-stopp når verktøyet ikke lenger er i materialet ■ E: Vis bare en feilmelding på skjermen ■ L: Sperr det gjeldende verktøyet ■ -: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner Hvis maksimal spindelytelse overskrides med mer enn 1 sekund mens reguleringen er aktiv og samtidig den definerte minstematingen underskrides, utfører styringen overbelastningsreaksjonen. I forbindelse med den snittspesifikke verktøyslitasjeovervåkingen evaluerer styringen kun valgmulighetene M, E og L! Denne parameteren har ingen innvirkning på overvåking av verktøybelastning med kolonnen AFC_OVLD2. Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program
POUT	Spindelytelse der styringen skal registrere et emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 %
SENS	Regulerings ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100
PLC	Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken.

Oppretting av tabell AFC.TAB

Hvis tabellen **AFC.TAB** ikke eksisterer ennå, må du opprette filen på nytt.



I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).

Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:\table**, bruker styringen en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt, for et læresnitt. Alternativt regulerer styringen umiddelbart ved forhåndsangitt, verktøyavhengig standard referanseytelse. HEIDENHAIN anbefaler at tabellen AFC.TAB brukes for å sikre et sikkert og definert forløp.

Slik oppretter du tabellen AFC.TAB:

- ▶ Velg driftsmodusen **Programming**
- ▶ Velg filbehandlingen med tasten **PGM MGT**
- ▶ Velg stasjonen **TNC:**
- ▶ Velg katalogen **table**
- ▶ Åpne den nye filen **AFC.TAB**
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen viser en liste med tabellformater.
- ▶ Velg **AFC.TAB** og bekreft med tasten **END**.
- > Styringen oppretter tabellen med regelinstillinger.

Programmere AFC

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Hvis du aktiverer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**, sletter styringen de aktuelle **OVLD**-verdiene. Derfor er det viktig å programmere bearbeidingsmodus før verktøyet hentes opp! Ved feil programmeringsrekkefølge blir ikke verktøyet overvåket, noe som kan føre til skader på verktøy og emne!

- ▶ Programmer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN** før verktøyet hentes opp

Gjør som følger for å programmere AFC-funksjonene for start og avslutning av læresnittet:

SPEC
FCT

- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten

PROGRAM
FUNKSJONER

- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
AFC

- ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION AFC**
- ▶ Velg funksjon

Styringen har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL:** Funksjonen **AFC CTRL** starter kontrollmodusen fra det punktet hvor denne NC-blokken kjøres, også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3:** Styringen starter en snittsekvens med aktiv **AFC**. Vekslingen fra læresnitt til kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** eller **LOAD** er oppfylt.
 - Med **TIME** definerer du den maksimale varigheten til lærefasen i sekunder.
 - **DIST** definerer den maksimale distansen for læresnittet.
 - Med **LOAD** kan du angi en referanselast direkte. En angitt referanselast > 100 % begrenser styringen automatisk til 100 %.
- **FUNCTION AFC CUT END:** Funksjonen **AFC CUT END** avslutter AFC-reguleringen.



Forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** og **LOAD** virker modalt. De kan nullstilles ved å taste inn **0**.



Du kan angi en standard referanseytelse i NC-programmet ved hjelp av verktøytabellkolonnen **AFC LOAD** og ved å angi **LOAD**. Du aktiverer verdien **AFC LOAD** ved å kalle opp verktøyet, og verdien **LOAD** ved hjelp av funksjonen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

Hvis du programmerer begge mulighetene, bruker styringen verdien som er programmert i NC-programmet.

Åpne AFC-tabell

Med et læresnitt kopierer styringen først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.I.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer styringen den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.

Du kan endre filen **<name>.I.AFC.DEP** i driftsmodusen

Programmering.

Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment (komplett linje) om nødvendig.



Maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101) må stå på **MANUAL** for at du skal kunne se de avhengige filene i filbehandlingen.

For å kunne redigere filen **<name>.I.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik alle filtyper vises (funksjonstast **VELG TYPE**).

Mer informasjon: "Filer", Side 104



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

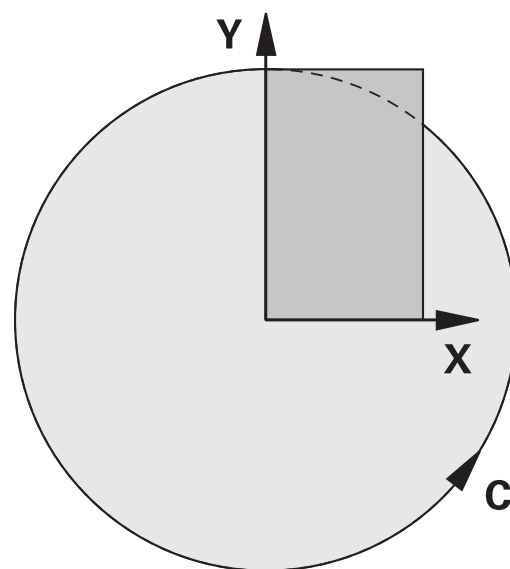
10.5 Bearbeiding med polar kinematikk

Oversikt

I den polare kinematikken blir banebevegelser i arbeidsplanet ikke utført gjennom to lineære hovedakser, men av én lineærakse og én roteringsakse. Den lineære hovedaksen samt roteringsaksen definerer her arbeidsplanet, og sammen med mateaksen definerer de også arbeidsrommet.

På dreie- og slipemaskiner med bare to lineære hovedakser er fresbearbeiding på frontsiden mulig, takket være den polare kinematikken.

På fresmaskinen kan egnede roteringsakser erstatte forskjellige lineære hovedakser. Polare kinematikker muliggjør bearbeidingen av større flater enn det som er mulig bare med hovedaksene, f.eks. ved en stormaskin.



Følg maskinhåndboken!

Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten slik at du kan bruke den polare kinematikken.

En polar kinematikk består av to lineærakser og en roteringsakse. De programmerbare aksene avhenger av maskinen.

Den polare roteringsaksen må være en modulo-akse, som er montert på bordsiden overfor de valgte lineæraksene. Dette betyr at de lineære aksene ikke må befinne seg mellom roteringsaksen og bordet. Roteringsaksens maksimale arbeidsområde er eventuelt begrenset av programvare-endebyteren.

Både hovedaksene X, Y og Z og mulige parallellakser U, V og W kan brukes som radiale akser eller mateakser.

I forbindelse med den polare kinematikken stiller styringen følgende funksjoner til disposisjon:

Funksjonstast	Funksjon	Beskrivelse	Side
	POLARKIN AXES	Definere og aktivere polar kinematikk	358
	POLARKIN OFF	Deaktiver polar kinematikk	361

Aktivere FUNCTION POLARKIN

Med funksjonen **POLARKIN AXES** aktiverer du den polare kinematikken. Aksespesifikasjonene definerer den radiale aksen, mateaksen samt den polare aksen. **MODE**-spesifikasjonene har innflytelse på posisjoneringsegenskapene, mens **POLE**-spesifikasjonene bestemmer over bearbeidingen i polen. Polen er her roteringsaksens rotasjonssentrum.

Anmerkninger som gjelder valg av akse:

- Den første lineæraksen må stå radially i forhold til roteringsaksen.
- Den andre lineæraksen definerer mateaksen og må stå parallelt i forhold til roteringsaksen.
- Roteringsaksen definerer den polare aksen og defineres til slutt.
- Som roteringsakse kan enhver tilgjengelig modulo-akse som er montert overfor den valgte lineæraksen på bordsiden brukes.
- De to valgte lineæraksene spenner på denne måten opp en flate som også roteringsaksen ligger i.

MODE- alternativer:

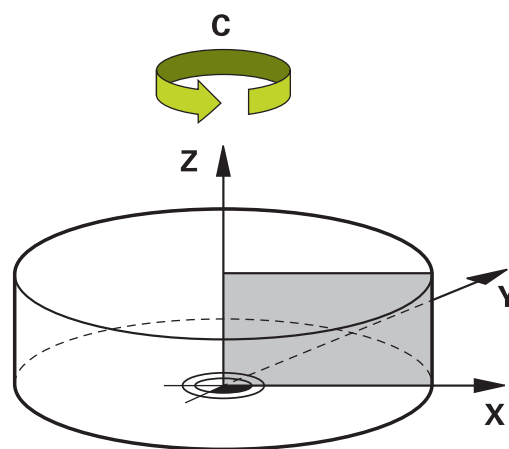
Syntaks	Funksjon
POS	Styringen arbeider i positiv retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
NEG	Styringen arbeider i negativ retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
KEEP	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til roteringssentrum, der akselen står når funksjonen slås på. Hvis den radiale akselen står på roteringssentrum når funksjonen slås på, gjelder POS
ANG	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til rotasjonssentrum, der akselen står når funksjonen slås på. Med POLE -valget ALLOWED er posisjoneringer via polen mulig. På denne måten blir polens side byttet ut, og en 180° dreining av roteringsaksen unngås

POLE- alternativer:

Syntaks	Funksjon
ALLOWED	Styringen tillater en bearbeiding på polen
SKIPPED	Styringen forhindrer en bearbeiding på polen



Det sperrede området tilsvarer en sirkelflate med en radius på 0,001 mm (1 µm) rundt polen.



Slik går du frem ved programmeringen

- SPEC
FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- PROGRAM
FUNKSJONER

▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- POLARKIN

▶ Trykk på funksjonstasten **POLARKIN**
- POLARKIN
AXES

 - ▶ Trykk på funksjonstasten **POLARKIN AXES**
 - ▶ Definere aksene for den polare kinematikken
 - ▶ Velg **MODE**-alternativet
 - ▶ Velg **POLE**-alternativet

Eksempel

N60 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED*

Når den polare kinematikken er aktiv, viser styringen et symbol i statusvisningen.

Symbol	Arbeidsmodus
	Polar kinematikk aktiv i POLARKIN-ikonet dekker til det aktive PARAXCOMP DISPLAY-ikonet. I fanen POS i den ekstra statusvisningen viser styringen de valgte Hovedakser.
Ingen symbol	Standardkinematikk aktiv

Tips:

Merknader til programmeringen:

- Det er absolutt nødvendig å programmere funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** med minst hovedaksene X, Y og Z før du slår på den polare kinematikken.



Innenfor et DIN/ISO-program er en direkte innlegging av **PARAXCOMP**-funksjonene ikke mulig. Programmeringen av de nødvendige funksjonene følger ved hjelp av ekstern oppkalling av et klartekstprogram.

HEIDENHAIN anbefaler at alle tilgjengelige akser innen **PARAXCOMP DISPLAY**-funksjonen angis.

- Posisjoner lineæraksen som ikke blir bestanddel av den polare kinematikken foran **POLARKIN**-funksjonen på polens koordinater. Hvis dette ikke gjøres, oppstår det et område som ikke kan bearbeides som har en radius som minst tilsvarer akseverdien til den bortvalgte lineæraksen.
- Unngå bearbeiding i polen samt i nærheten av polen, da ujevnheter i matingen er mulige i dette området. Bruk derfor helst **POLE**-alternativet **SKIPPED**.
- En kombinasjon av den polar kinematikken med følgende funksjoner er utelukket.
 - Kjørebegivelser med **M91**
 - Dreie arbeidsplanet
 - **FUNCTION TCPM** eller **M128**
- Med den valgfrie maskinparameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203), definerer maskinprodusenten aksespesifikt hvordan styringen tolker forskyvningsverdier. Med **FUNCTION POLARKIN** er maskinparameteren kun relevant for den roterende aksen som roterer rundt verktøyaksen (vanligvis **C_OFFS**).

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

- Hvis maskinparameteren ikke er definert eller er definert med verdien **TRUE**, kan du bruke forskyvningen for å kompensere for en emnefeil i planet. Forskyvningen påvirker orienteringen til emnets koordinatsystem **W-CS**.

Mer informasjon: "Emnekoordinatsystem W-CS", Side 79

- Hvis maskinparameteren er definert med verdien **FALSE**, kan du ikke bruke forskyvningen til å kompensere for eventuelle emneforskyvninger i planet. Styringen tar ikke hensyn til forskyvningen under behandlingen.

Instruks til bearbeiding:

I den polare kinematikken kan sammenhengende bevegelser kreve delbevegelser, f.eks. blir en lineærbevegelse realisert gjennom to delstrekninger mot polen og bort fra polen. Dette kan føre til at visningen av reststrekningen avviker sammenlignet med en standardkinematikk.

Deaktivere FUNCTION POLARKIN

Med funksjonen **POLARKIN OFF** deaktiverer du den polare kinematikken.

Slik går du frem ved programmeringen

- | | |
|---|--|
|  | ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner |
|  | ► Trykk på funksjonstasten PROGRAM FUNKSJONER |
|  | ► Trykk på funksjonstasten POLARKIN |
|  | ► Trykk på funksjonstasten POLARKIN OFF |

Eksempel

N60 POLARKIN OFF*

Når den polare kinematikken er inaktiv, viser styringen intet symbol og ingen innføringer i fanen **POS**.

Merknad

Følgende forhold deaktiverer den polare kinematikken:

- Gjennomgang av funksjonen **POLARKIN OFF**
- Valg av et NC-program
- Når NC-programmets ende er nådd
- Avbrudd av NC-programmet
- Valg av en kinematikk
- Omstart av styringen.

Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk

%POLARKIN_SL G71 *	
N10 G30 G17 X-100 Y-100 Z-30*	
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*	
N30 T2 G17 S2000 F750*	
N40 % PARAXCOMP-DISPLAY_X Y Z.H	; Aktivere PARAXCOMP DISPLAY
N50 G00 G90 X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 G40 M3*	; Forposisjon ligger utenfor det sperrede polområdet
N60 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED*	; Aktivere POLARKIN
N70 G54 X+50 Y+50 Z+0*	; Nullpunktsforskyvning i polar kinematikk
N80 G37 P01 2*	
N90 G120 KONTURDATA	
Q1=-10 ;FRESEDYBDE	
Q2=+1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=+0 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING*	
N100 G122 UTFRESING	
Q10=-5 ;MATEDYBDE	
Q11=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=+500 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=+0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=+0 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
Q401=+100 ;MATEFAKTOR	
Q404=+0 ;ETTERBEARB.STRATEGI*	
N110 M99	
N120 G54 X+0 Y+0 Z+0*	
N130 POLARKIN OFF*	; Deaktivere POLARKIN
N140 % PARAXCOMP-DISPLAY_OFF_XYZ.H	; Deaktivere PARAXCOMP DISPLAY
N150 G00 G90 X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 G40*	
N160 M30*	
N170 G98 L2*	
N180 G01 G90 X-20 Y-20 G42*	
N190 G01 X+0 Y+20*	
N200 G01 X+20 Y-20*	
N210 G01 X-20 Y-20*	
N220 G98 L0*	
N99999999 %POLARKIN_SL G71 *	

10.6 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
	Velg DIN/ISO-funksjoner
	Mating
	Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjoner
	X-koordinat for sirkelsentrum eller pol
	Y-koordinat for sirkelsentrum eller pol
	Label-oppkall for underprogram og program-delgjentakelse
	Tilleggsfunksjoner
	Blokknummer
	Verktøyoppkall
	Polarkoordinatvinkel
	Z-koordinat for sirkelsentrum eller pol
	Polarkoordinatradius
	Spindelturtall

10.7 Utøve innflytelse på nullpunkter

For å øve innflytelse direkte på et allerede satt nullpunkt i nullpunktstabellen i NC-programmet stiller styringen de følgende funksjonene til disposisjon:

- Aktivere nullpunktet
- Kopiere nullpunktet
- Korrigere nullpunkt

Aktivere nullpunktet

Med funksjonen **PRESET SELECT** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen som nytt nullpunkt.

Du kan også aktivere nullpunktet enten via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **DOC**.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinparameteren **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kan du definere samme innhold flere ganger i kolonnen **DOC** i referansepunktstabellen. Hvis du i dette tilfellet aktiverer et referansepunkt ved hjelp av kolonnen **DOC**, velger styringen referansepunktet med det laveste linjenummeret. Hvis styringen ikke velger ønsket referansepunkt, er det fare for kollisjon.

- ▶ Definer innholdet i kolonnen **DOC** entydig
- ▶ Aktiver referansepunkt bare med linjenummeret



Når du programmerer **PRESET SELECT** uten valgfrie parametre, er egenskapene identisk med syklus **G247 FASTSETT NULLPUNKT**.

Med de valgfrie parametrene fastlegger du følgende:

- **KEEP TRANS**: opprettholde enkle transformasjoner
 - Syklus **G53/G54 NULLPUNKT**
 - Syklus **G28 SPEILING**
 - Syklus **G73 ROTERING**
 - Syklus **G72 SKALERING**
- **WP**: Endringer henviser til emnets nullpunkt
- **PAL**: Endringer henviser til palettens nullpunkt

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM STANDARDER**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PRESET**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PRESET SELECT**
- ▶ Definere ønsket nullpunktsnummer
- ▶ Alternativt definere innføringen fra kolonne **DOC**
- ▶ Eventuelt opprettholde transformasjoner beholdt
- ▶ Velg eventuelt hvilket nullpunkt endringen skal henvise til

Eksempel

N30 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP*

Velg nullpunkt 3 som emne-nullpunkt og opprettholde transformasjoner

MERKNAD

OBS! Fare for alvorlige materielle skader.

Felter som ikke er definert i nullpunktstabellen, oppfører seg annerledes enn felter som er definert med verdien **0**: Felter som er definert med **0** overskriver den forrige verdien når de blir aktivert. Felter som ikke er definert, bevarer den forrige verdien. Hvis den forrige verdien beholdes, er det fare for kollisjon!

- ▶ Før et nullpunkt blir aktivert, må du kontrollere om alle kolonnene inneholder verdier.
- ▶ Angi verdier for udefinerte kolonner, f.eks. **0**
- ▶ Alternativt kan du få maskinprodusenten til å definere **0** som standardverdi for kolonnene

Kopiere nullpunktet

Med funksjonen **PRESET COPY** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen og aktivere det kopierte nullpunktet.

Du kan enten velge nullpunktet som skal kopieres via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **DOC**.

Med de valgfrie parametrene kan du fastlegge følgende:

- **SELECT TARGET:** Aktivere det kopierte nullpunktet
- **KEEP TRANS:** Opprettholde enkle transformasjoner

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinparameteren **CfgColumnDescription** (nr. 105607) kan du definere samme innhold flere ganger i kolonnen **DOC** i referansepunktstabellen. Hvis du i dette tilfellet aktiverer et referansepunkt ved hjelp av kolonnen **DOC**, velger styringen referansepunktet med det laveste linjenummeret. Hvis styringen ikke velger ønsket referansepunkt, er det fare for kollisjon.

- ▶ Definer innholdet i kolonnen **DOC** entydig
- ▶ Aktiver referansepunkt bare med linjenummeret

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

- SPEC
FCT

▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- PROGRAM
STANDARDER

▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**
- PRESET

▶ Trykk på funksjonstasten **PRESET**
- PRESET
COPY

▶ Trykk på funksjonstasten **PRESET COPY**
- ▶ Definere nullpunktsnummer som skal kopieres
 - ▶ Alternativt definere innføringen fra kolonne **DOC**
 - ▶ Definer nytt nullpunktsnummer
 - ▶ Eventuelt aktivere det kopierte nullpunktet
 - ▶ Eventuelt opprettholde transformasjoner beholdt

Eksempel

N130 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS*

Kopier nullpunkt 1 linje 3, aktiver nullpunkt 3 og oppretthold transformasjoner

Korrigerer nullpunkt

Med funksjonen **PRESET CORR** kan du korrigere det aktive nullpunktet.

Dersom både grunnroteringen og en translasjon korrigeres i en NC-blokk, korrigerer styringen først translasjonen og deretter grunnroteringen.

Korrekturverdiene henviser til det aktive referansesystemet.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ► Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDER**
-  ► Trykk på funksjonstasten **PRESET**
-  ► Trykk på funksjonstasten **PRESET CORR**
- Definere ønsket referansepunktnummer

Eksempel

N30 PRESET CORR X+10 SPC+45*

Aktivt nullpunkt korrigeres i X med +10 mm og i SPC +45 °

10.8 Nullpunktstabell

Bruk

I en nullpunktstabell lagrer du emnerefererende nullpunkter. For å kunne bruke en nullpunktstabell må du aktivere den.

Funksjonsbeskrivelse

Nullpunktene fra nullpunktstabellen refererer til det aktuelle referansepunktet. Koordinatverdiene fra nullpunktstabellene er alltid absolutte verdier.

Slik bruker du nullpunktstabellene:

- Hvis den samme nullpunktsforskyvningen brukes ofte
- Hvis bearbeidinger gjentar seg for forskjellige emner
- Hvis bearbeidinger gjentar seg på forskjellige posisjoner på et emne

Verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **Z** fungerer som en forskyvning i emnekoordinatsystemet **W-CS**. Verdiene i kolonnene **A**, **B**, **C**, **U**, **V** og **W** fungerer som forskyvninger i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Mer informasjon: "Emnekoordinatsystem W-CS", Side 79

Mer informasjon: "Maskinkoordinatsystem M-CS", Side 76

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

Nullpunktstabellen inneholder følgende parametre:

Parameter	Beskrivelse	Innføring
D	Nullpunktenes forløpende numre	0...99999999
X	Nullpunktets X-koordinater	-99999.99999...99999.99999
Y	Nullpunktets Y-koordinater	-99999.99999...99999.99999
Z	Nullpunktets Z-koordinater	-99999.99999...99999.99999
A	Aksevinkel for A-aksen for nullpunktet	-360.0000000...360.0000000
B	Aksevinkel for B-aksen for nullpunktet	-360.0000000...360.0000000
C	Aksevinkel for C-aksen for nullpunktet	-360.0000000...360.0000000
U	Posisjon for U-aksen for nullpunktet	-99999.99999...99999.99999
V	Posisjon for V-aksen for nullpunktet	-99999.99999...99999.99999
W	Posisjon for W-aksen for nullpunktet	-99999.99999...99999.99999
DOC	Kommentarkolonne	maks. 16 tegn

Opprette nullpunktstabell

Slik oppretter du en ny nullpunktstabell:



- Skift til driftsmodusen **Programmere**



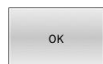
- Trykk på tasten **PGM MGT**



- Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- > Styringen åpner vinduet **Ny fil**, hvor du legger inn filnavnet.
- Angi filnavnet med filtype ***.d**



- Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner ev. vinduet **Velg tabellformat**.
- Velg ev. tabellformat



- Trykk ev. på skjermtasten **OK**
- Velg eventuelt måleenhet **MM** eller **INCH**
- > Styringen åpner nullpunktstabellen.



Hvis det finnes minst en prototype av tabelltypen, kan du velge tabellformatet.

Styringen viser med hvilken måleenhet, mm eller inch, prototypen er definert. Hvis styringen velger begge måleenhetene, kan du velge en av dem.

Maskinprodusenten definerer prototypene.



Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. +.

Åpne og redigere nullpunktstabell



Etter at du har endret en verdi i en nullpunktstabell, må du lagre endringen med **ENT**-tasten. Ellers vil ikke endringen bli brukt når et NC-program kjøres.

Slik åpner og redigerer du en nullpunktstabell:



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Velg ønsket nullpunktstabell
- > Styringen åpner nullpunktstabellen.
- ▶ Velg ønsket linje for redigering
- ▶ Lagre innlegget, trykk for eksempel på **ENT**-tasten



Med tasten **CE** sletter du tallverdiene fra det valgte inntastingsfeltet.

Styringen viser følgende funksjoner i funksjonstastlisten:

Funksjons-tast	Funksjon
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Bla én side bakover
	Bla én side forover
	Søke Styringen åpner et vindu. Her kan du angi den teksten eller verdien som du søker etter.
	Tilbakestille tabellen
	Markøren til linjestart
	Markøren til linjeslutt
	Kopier aktuell verdi
	Sett inn kopiert verdi
	Sett inn valgbart antall linjer Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.
	Sett inn linje Nye linjer kan bare legges til på slutten av tabellen.

Funksjons- tast	Funksjon
	Slett linje
	Sortere eller skjule kolonner Styringen åpner vinduet Kolonnerekkefølge med følgende muligheter: ■ Bruk standardformat ■ Vis eller skjul kolonner ■ Anordne kolonner ■ Fikser kolonner, maks. 3
	Tilleggsfunksjoner, for eksempel Slett
	Tilbakestill kolonne
	Redigere aktuelt felt
	Sorter nullpunktstabell Styringen åpner et vindu for valg av sortering.



Hvis du angir nøkkeltallet 555343, viser styringen skjermtasten **REDIGER FORMAT**. Med denne skjermtasten kan du endre tabellenes egenskaper.

Aktivere nullpunktstabellen i NC-programmet

Slik aktiverer du en nullpunktstabell i NC-programmet:

-  ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten
-  ▶ Trykk på skjermtasten **NULLPUNKT VELG TABELL**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
 - > Styringen åpner et vindu for valg av fil.
 - ▶ Velg ønsket nullpunktstabell
-  ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



Hvis du taster inn navnet på nullpunktstabellen manuelt, må du påse følgende:

- Hvis nullpunktstabellen er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du bare angi filnavnet
- Hvis nullpunktstabellen ikke er samme katalog som NC-programmet, må du angi hele banen



Programmer **%:TAB:** før syklus **G54**.

Aktivere nullpunktstabellen manuelt



Hvis du arbeider uten **:%TAB:**, må du aktivere ønsket nullpunktstabell før programtesten.

Slik aktiverer du en nullpunktstabell for programtesten:



- Bytt til driftsmodusen **Programtest**



- Trykk på tasten **PGM MGT**
- Velg ønsket nullpunktstabell
- Styringen aktiverer nullpunktstabellen for programtesten og markerer filen med statusen **S**.

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

10.9 Korrekturtabell

Bruk

Med korrekturtabellen kan du lagre korrekture i verktøykoordinatsystemet (T-CS) eller i arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS)

Korrekturtabellen **.tco** er alternativet til korrektur med **DL**, **DR** og **DR2** i T-blokken. Så snart du aktiverer en korrekturtabell, overskriver styringen korrekturverdiene i T-blokken.

Ved dreining er korrekturtabellen ***.tco** et alternativ til programmering med **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, korrekturtabellen ***.wco** er et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**.

Korrekturtabellene har følgende fordeler:

- Verdiene kan endres uten tilpasning i NC-programmet
- Verdiene kan endres når NC-programmet kjører

Hvis du endrer en verdi, aktiveres denne først når korrektur kalles opp på nytt.

Typer korrekturtabeller

Med tabellavslutningen bestemmer du i hvilket koordinatsystem styringen skal utføre korrigerings.

Styringen tilbyr følgende korreksjonstabeller:

- **tco** (tool correction): Korreksjon i verktøyets koordinatsystem **T-CS**
- **wco** (workpiece correction): Korreksjon i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**

Korreksjonen via tabellen er et alternativ til korreksjon i **T**-blokken. Korreksjonen fra tabellen overskrider en korreksjon som allerede ble programmert i **T**-blokk.

Korreksjon i verktøyets koordinatsystem T-CS

Korreksjonene i tabellene med endelsen ***.tco** korrigerer aktivt verktøy. Tabellen gjelder alle typer verktøyer. Når du oppretter den, vil du derfor også se kolonner som du kanskje ikke trenger for din verktøytype.



Angi bare verdier som er aktuelt for ditt verktøy. Styringen viser en feilmelding når du korrigerer verktøy. Denne er ikke tilgjengelig ved aktivt verktøy.

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til deltaverdiene i **TOOL CALL** for fresverktøy
- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** for dreieverktøy
- Som korrektur av **LO** og **R-OVR** for slipeverktøy

Styringen viser en aktiv forskyvning ved hjelp av korreksjonstabellen ***.tco** i fanen **TOOL** i den ekstra statusvisningen.

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

Korreksjon i arbeidsplanets koordinatsystem WPL-CS

Verdiene fra korreksjonstabellene med endelsen ***.wco** fungerer som forskyvning i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (alternativ nr. 50) for dreining
- Forskyvning langs X påvirker radius

Hvis du vil gjennomføre en forskyvning i **WPL-CS**, har du følgende muligheter:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Forskyvning med dreieverktøytabelen
 - Valgfri kolonne **WPL-DX-DIAM**
 - Valgfri kolonne **WPL-DZ**

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

Styringen viser en aktiv forskyvning ved hjelp av korreksjonstabellen ***.wco** inkludert banen til tabellen i fanen **TRANS** i den ekstra statusvisningen.

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



Forskyvningene **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** og **FUNCTION CORRDATA WPL** er alternative programmeringsmuligheter for den samme forskyvningen. En forskyvning i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** ved hjelp av dreieverktøytabelen virker additivt til funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** og **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Opprette korrekturtabell

Før du arbeider med korrekturtabellen, må du opprette tilhørende tabell

Du kan opprette en korrekturtabell på følgende måte:



- ▶ Endre til **Programmering** i driftsmodus



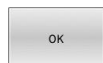
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**



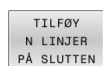
- ▶ Trykk på funksjonstasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavn med ønsket endelse, f.eks. Corr.tco



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Styringen åpner ev. vinduet **Velg tabellformat**.
- ▶ Velg ev. tabellformat



- ▶ Trykk ev. på skjermtasten **OK**



- ▶ Velg eventuelt måleenhet **MM** eller **INCH**
- ▶ Styringen åpner korrigeringstabellen.
- ▶ Trykk på skjermtasten **TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN**
- ▶ Angi korreksjonsverdier



Hvis det finnes minst en prototype av tabelltypen, kan du velge tabellformatet.

Styringen viser med hvilken måleenhet, mm eller inch, prototypen er definert. Hvis styringen velger begge måleenhetene, kan du velge en av dem.

Maskinprodusenten definerer prototypene.

Aktivere radiuskorrekturtabell

Velg korrekturtabell

Hvis du vil sette inn korrekturtabeller, bruker du funksjonen **SEL CORR-TABLE** for å aktivere ønsket korrekturtabell fra NC-programmet.

Når du skal legge til en korrekturtabell i et NC-program, gjør du følgende:

-  ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM STANDARDE**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **VELG NESTE KOR. TABELL**
-  ▶ Trykk på tabellens funksjonstast, f.eks. **TCS**
▶ Velg tabell

Hvis du ikke bruker funksjonen **SEL CORR-TABLE**, må du aktivere ønsket tabell før programmet testes eller kjøres.

Slik går du frem uansett driftsmodus:

- ▶ Velg ønsket driftsmodus
- ▶ Velg ønsket tabell i filbehandlingen.
- I driftsmodusen **Programtest** får tabellen status S, i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** får den status M.

Aktiver korrekturverdi

Når du skal aktivere en korrekturverdi i NC-programmet, gjør du som følger:

-  ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION / CORRDATA**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION CORRDATA**
-  ▶ Trykk på funksjonstast for ønsket korrektur, f.eks. **TCS**
▶ Angi linjenummer

Korrigeringsens virketid

Aktivert korrektur virker fram til programslutt eller til neste verktøybytte.

Med funksjonen **FUNCTION CORRDATA RESET** tilbakestiller du korrekturen.

Redigere korrekturtabell når programmet kjøres

Du kan endre verdien i den aktive korrekturtabellen når programmet kjører. Når korrekturtabellen ikke er aktiv, viser styringen funksjonstastene i grått.

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på skjermtasten **ÅPNE KORR. TABELL**.



- ▶ Trykk på skjermtasten for den ønskede tabellen, for eksempel **KORR. TABELL T-CS**



- ▶ Sett skjermtasten **REDIGER** til **PÅ**
- ▶ Naviger til ønsket sted med piltastene.
- ▶ Endre verdi



Endrede data blir først aktive etter at korrektur er aktivert på nytt.

10.10 Tilgang til tabellverdier

Program

Med funksjonene **POLARKIN** får du tilgang til tabellverdier:

Med disse funksjonene kan du eksempelvis endre korrekturdataene automatisert ut fra NC-programmet.

Tilgangen til de følgende tabellene er mulig:

- Verktøytabell ***.t**, bare tilgang for å lese
- Korrekturtabell ***.tco**, tilgang for å lese og skrive
- Korrekturtabell ***.wco**, tilgang for å lese og skrive
- Referansepunkttabell ***.pr**, lese- og skrivetilgang

Tilgangen finner sted på tabellen som aktuelt er aktivt. Her er tilgang for å lese alltid mulig, mens tilgang for å skrive bare er mulig under gjennomgangen. En skrivende tilgang under simuleringen eller under et blokkforløp virker ikke.

Dersom NC-programmet og tabellen oppviser forskjellige målenheter, forvandler styringen verdiene fra **MM** til **INCH** og omvendt.

Lese tabellverdi

Med funksjonen **TABDATA READ** leser du av en verdi fra en tabell og lagrer denne verdien i en Q-parameter.

Avhengig av type kolonne som du avleser, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** til å lagre verdien. Styringen regner tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Styringen leser fra verktøytabellen og referansepunkttabellen som er aktiv for øyeblikket. For å lese en verdi fra en korrekturtabell må du først aktivere denne tabellen.

Funksjonen **TABDATA READ** kan du f.eks. bruke for å kontrollere verktøydataene til verktøyet som brukes på forhånd og å forhindre en feilmelding mens programmet kjøres.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA READ**
- ▶ Legg inn Q-parameter for resultatet
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten for den ønskede tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- ▶ Legg inn kolonnens navn
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Legg inn linjenummeret i tabellen
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivere radiuskorrekturtabell
N130 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"*	Lagre verdien i linje 5, kolonne DR fra korrekturtabellen i Q1

Skrive tabellverdi

Bruk funksjonen **TABDATA WRITE** til å skrive en verdi til en tabell.

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som overføringsparameter. Alternativt kan du definere verdien direkte i NC-funksjonen **TABDATA WRITE**.

For å skrive en korrekturtabell må du aktivere denne tabellen.

Etter en touch-probe-syklus kan du eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA WRITE** for å føre inn en nødvendig verktøykorrektur i korrekturtabellen.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

- SPEC
FCT

▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- PROGRAM
FUNKSJONER

▶ Trykk på funksjonstasten
PROGRAM FUNKSJONER
- TABDATA

▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA**
- TABDATA
WRITE

▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA WRITE**
- CORR-TCS

▶ Trykk på funksjonstasten for den ønskede
tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- ENT

▶ Legg inn kolonnens navn
- ENT

▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ENT

▶ Legg inn linjenummeret i tabellen
- ENT

▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ENT

▶ Angi nummer, navn eller variabel
- ENT

▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivere radiuskorrekturtabell
N130 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Skriv verdien fra Q1 i linje 3 kolonne DR fra korrekturtabellen

Addere tabellverdi

Bruk funksjonen **TABDATA ADD** til å legge til en verdi i en eksisterende tabellverdi.

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL** eller **QR** som overføringsparameter. Alternativt kan du definere verdien direkte i NC-funksjonen **TABDATA ADD**.

For å skrive en korrekturtabell må du aktivere denne tabellen.

Du kan eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA ADD** for å oppdatere en verktøykorrektur ved en gjentatt måling.

Fremgangsmåte

Slik går du frem:

- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA**
- ▶ Trykk på funksjonstasten **TABDATA ADDITION**
- ▶ Trykk på funksjonstasten for den ønskede tabellen, for eksempel **CORR-TCS**
- ▶ Legg inn kolonnens navn
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Legg inn linjenummeret i tabellen
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Angi nummer eller variabel
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel

N120 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"*	Aktivere korrekturtabell
N130 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1*	Addere verdien fra Q1 til linje 3 kolonne DR i korrekturtabellen

10.11 Overvåking av konfigurerte maskinkomponenter (alternativ nr.155)

Bruk



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med **MONITORING HEATMAP**-funksjonen kan du starte og stoppe emnevisningen som komponent-heatmap fra NC-programmet.

Styringen overvåker den valgte komponenten og avbilder resultatet i farge i et såkalt heatmap på emnet.

Komponent-heatmap fungerer omtrent på samme måte som bildet i et varmebildedekamera.

Heatmap viser en fargeskala bestående av følgende grunnfarger:

- Grønn: komponenter i definert sikkert område
- Gul: komponenter i advarselssonen
- Rød: komponenter blir overbelastet

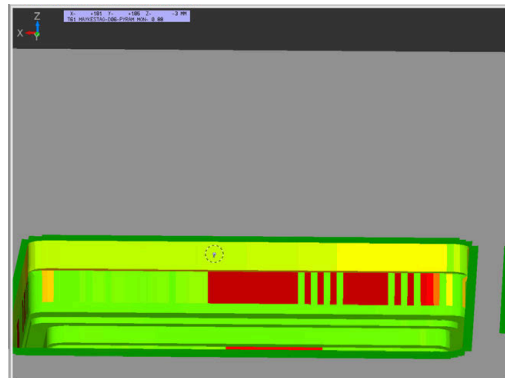
I tillegg viser styringen følgende farger:

- Lysegrå: Ingen komponent konfigurert
- Mørkegrå: Komponent kan ikke overvåkes, f.eks. på grunn av feil eller manglende informasjon i konfigurasjonen



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer komponentene.



Starte monitoring

For å starte overvåkingen av en komponent går du frem på følgende måte:

SPEC
FCT

- Valg av spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Valg av programfunksjoner

MONITORING

- Velg monitoring

MONITORING
HEATMAP
START

- Trykk på funksjonstasten
MONITORING HEATMAP START

VELG

- Velg komponenter som maskinprodusenten har frigitt

Ved hjelp av Heatmap kan du alltid bare betrakte en komponents avstand. Dersom du starter Heatmap flere ganger etter hverandre, stanser overvåkingen den forrige komponenten.

Avslutte monitoring

Med funksjonen **MONITORING HEATMAP STOP** avslutter du monitoring.

10.12 Definere teller

Bruksmåte



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med NC-funksjonen **FUNCTION COUNT** styrer du en teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. definere et ønsket antall, hvor styringen skal gjenta NC-programmet opp til dette ønskede antallet.

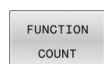
Slik går du frem ved defineringen:



- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner



- Trykk på funksjonstasten
PROGRAM FUNKSJONER



- 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 grave den aktuelle tellerstanden med syklusen **G225 GRAVERING**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Virkning i driftsmodusen Programtest

I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere telleren. Da er bare den tellerstanden som du har definert direkte i NC-programmet, aktiv. Tellerstanden i MOD-menyen forblir uberørt.

Virkning i driftsmodusene Prog.kjøring enkeltblokk og Prog.kjøring blokkrekke

Tellerstanden fra MOD-menyen er bare aktiv i driftsmodiene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke**.

Telleravlesningen beholdes selv etter en omstart av styringen.

Definere FUNCTION COUNT

NC-funksjonen **FUNCTION COUNT** inneholder følgende tellerfunksjoner:

Funksjons-tast	Funksjon
FUNCTION COUNT INC	Øk telleren med 1
FUNCTION COUNT RESET	Stille tilbake teller
FUNCTION COUNT TARGET	Definer måltallet som skal nås Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Tildel telleren en definert verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Øk telleren med en definert verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Gjenta NC-programmet fra labelen hvis det definerte målnummeret ikke er nådd

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*	

10.13 Opprette tekstfiler

Bruk

I styringen kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Vise filer av typen .A: Trykk først på funksjonstasten **VELG TYPE** og deretter på funksjonstasten **VIS ALLE**
- ▶ Velg fil, og åpne den med funksjonstasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et NC-program.

Funksjons- tast	Markørens bevegelser
	Markøren ett ord til høyre
	Markøren ett ord til venstre
	Markøren går til neste skjermside
	Markøren går til forrige skjermside
	Markøren går til begynnelsen av filen
	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
	Klippe ut linje og legge den i bufferminnet
	Klippe ut ord og legge det i bufferminnet
	Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet
	Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut

Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.



- Trykk på funksjonstasten **VELG BLOKK**
- 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
	Klippe ut en merket blokk og lagre den i bufferminnet
	Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering)

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.



- Trykk på funksjonstasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

Kopiere en merket blokk til en annen fil

- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.



- Trykk på skjermtasten **LEGG VED FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Målfil =**.
- Angi bane og navn på målfilen.
- > Styringen legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, setter styringen inn den merkede teksten i en ny fil.

Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.



- Trykk på funksjonstasten **SETT INN FRA FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Filnavn=**.
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. Styringen kan gjøre dette på to måter.

Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- ▶ Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- ▶ Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- ▶ Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**
- ▶ Søke etter ord: Trykk på funksjonstasten **SØK**
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**

Finne vilkårlig tekst

- ▶ Valg av søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**
- ▶ Angi teksten som det skal søkes etter.
- ▶ Søke etter tekst: Trykk på funksjonstasten **SØK**.
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR.**

10.14 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

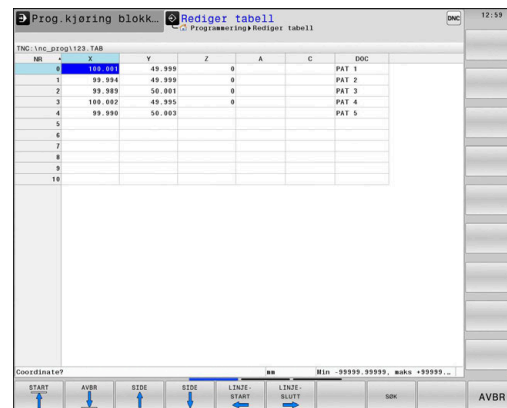
I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

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. +.



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.

ENT

- ▶ Velg en tabellmal med piltastene f.eks. **example.tab**
- ▶ 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 390



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

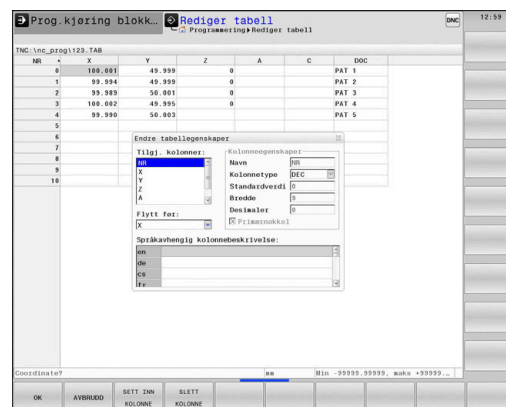
Slik går du frem:

- REDIGER
FORMAT

 - ▶ Trykk på skjermtasten **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:	De markerte oppføringene i Tilgj. kolonner flyttes foran denne kolonnen
Navn	Kolonnenavn: Viser i toppteksten
Kolonnetype	TEXT: tekstinntasting SIGN: fortegn + eller - BIN: binærtall DEC: desimaler, positive, hele tall (grunntall) HEX: heksadesimaltall INT: helt tall LENGTH: lengde (blir omregnet til inch-programmer) FEED: mating (mm/min eller 0.1 inch/min) IFEED: mating (mm/min eller inch/min) FLOAT: tall med flytende komma BOOL: logisk verdi INDEX: indeks TSTAMP: fast definert format for dato og klokkeslett UPTTEXT: tekstinntasting med store bokstaver PATHNAME: banenavn
Standardverdi	Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd
Bredde	Maksimalt antall tegn i kolonnen Kolonnebredden er begrenset på følgende måte: ■ Kolonner for alfanumeriske oppføringer har plass til maksimalt 100 tegn ■ Kolonner for numeriske oppføringer har plass til maksimalt 15 tegn i I tillegg til de 15 tegnene kan styringen vise et fortegn og et desimalskilletegn.
Primærnøkkel	Første tabellkolonne
Språkavhengig kolonnebeskrivelse	Språkavhengige dialoger



i Kolonner med en kolonnetype som tillater bokstaver, f.eks. **TEXT**, kan du bare lese eller beskrive med QS-parametre, 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.



- ▶ Åpne valgmenyene med tasten **GOTO**

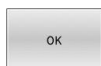


- ▶ I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene.

i 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 felter med kolonnetypen **TSTAMP**.

Avslutt strukturredigeringen

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på skjermtasten **OK**
- > Styringen lukker redigeringsskjemaet og tar i bruk endringene.



- ▶ Trykk alternativt på skjermtasten **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:



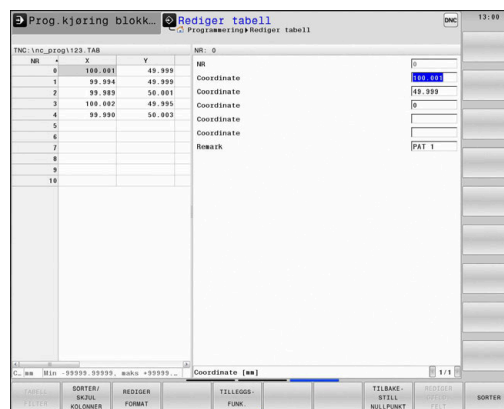
- Trykk på tasten **Neste fane**
- Markøren veksler til det venstre vinduet.



- Velg ønsket linje med piltastene



- Gå tilbake til inndatavinduet med tasten **Neste fane**



D26 – Åpne fritt definerbar tabell

Med NC-funksjonen **D26** kan du åpne enhver fritt definerbar tabell for å få tilgang til tabellen med **D27** for skiving, eller med **D28** for lesing.



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**.

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table ; Åpne tabellen med FN 26
\TAB1.TAB

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 26: TABOPEN	Syntaksåpner for å åpne en tabell
Fil	Bane til tabellen som skal åpnes Fast eller variabelt navn Valg ved hjelp av et valgvindu er mulig

Eksempel: Åpne tabellen **TAB1.TAB** som er lagret i katalogen **TNC:\DIR1**.

N560 D26 TNC:\DIR1\TAB1.TAB

Med funksjonstastene **SYNTAX** kan du veksle baner innenfor doble anførselstegn. De doble anførselstegnene definerer begynnelsen og slutten av banen. Dermed kan styringen gjenkjenne mulige spesialtegn som en del av banen.

Mer informasjon: "Navn på filer", Side 105

Når den komplette banen står innenfor doble anførselstegn, kan du bruke både \ og / som skille for mapper og filer.

D27 – Beskrive fritt definerbar tabell

Med NC-funksjonen **D27** skriver du i tabellen som du tidligere åpnet med **D26**.

Med NC-funksjonen **D27** defineres tabellkolonnene som styringen skal skrive i. Du kan definere flere tabellkolonner innenfor en NC-blokk, men bare én tabellrad. Du definerer innholdet som skal skrives til kolonnene på forhånd i variabler eller direkte i NC-funksjonen **FN 27**.



Hvis du skriver flere kolonner ved hjelp av en NC-blokk, må du først definere verdiene som skal skrives i etterfølgende variabler.

Hvis du prøver å skrive til en låst eller ikke-eksisterende tabellcelle, viser styringen en feilmelding.

Hvis du skriver i flere kolonner, kan styringen bare skrive enten tall eller navn.

Hvis du definerer en fast verdi i NC-funksjonen **FN 27**, skriver styringen den samme verdien til hver definerte kolonne.

Innføring

11 FN 27: TABWRITE
2/"Length,Radius" = Q2

; Beskriv tabell med **FN 27**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 27: TABWRITE	Syntaksåpner for å beskrive en tabell
Nummer	Linjenummer på tabellen som skal beskrives Faste eller variable numre
Navn eller QS	Kolonnenavn på tabellen som skal beskrives Fast eller variabelt navn Skill flere kolonnenavn med komma.
Nummer, Navn eller QS	Tabellverdi Faste eller variable numre eller navn

Eksempel

Styringen beskriver kolonnene **Radius**, **Depth** og **D** i rad **5** i den åpne tabellen. Styringen skriver tabellen med verdiene fra Q-parametrene **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 NC-funksjonen **D28** leser du fra tabellen som du tidligere åpnet med **D26**.

Med NC-funksjonen **D28** defineres tabellkolonnene som styringen skal lese. Du kan definere flere tabellkolonner innenfor en NC-blokk, men bare én tabellrad.



Hvis du definerer flere kolonner i en NC-blokk, lagrer styringen de avleste verdiene i påfølgende variabler av samme type, f.eks. **QL1**, **QL2** og **QL3**.

Innføring

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Les tabell med **FN 28**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 28: TABREAD	Syntaksåpner for å lese en tabell
Q, QL, QR eller QS	Variabel for kildeteksten Styringen lagrer innholdet i tabellcellene som skal leses opp i denne variabelen.
Nummer	Linjenummer i tabellen som skal leses Faste eller variable numre
Navn eller QS	Kolonnenavn i tabellen som skal leses Fast eller variabelt navn Skill flere kolonnenavn med komma.

Eksempel

Styringen leser verdiene til kolonnene **X**, **Y** og **D** fra rad **6** i den åpne tabellen. Styringen lagrer verdiene i Q-parametrene **Q10**, **Q11** og **Q12**.

Styringen lagrer innholdet i **DOC**-kolonnen fra samme linje i QS-parametrene **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 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. +.	

10.15 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE

Programmer pulserende turtall

Bruksmåte



Følg maskinhåndboken!

Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.

Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, f.eks. ved dreining med konstant turtall.

Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien **P-TIME** og turtallsendringen i prosent med inndataverdien **SCALE**. Spindelturtallet veksler sinusformet med den nominelle verdien.

Med **FROM-SPEED** og **TO-SPEED** definerer du ved hjelp av en øvre og nedre turtallsgrense det området hvor det pulserende turtallet fungerer. Begge inntastingsverdiene er valgfrie. Hvis du ikke definerer en parameter, fungerer funksjonen i hele turtallsområdet.

Innføring

**N30 FUNCTION S-PULSE P-
TIME10 SCALE5 FROM-
SPEED4800 TO-SPEED5200***

; La turtallet svinge med begrensninger innenfor 10 sekunder med 5 % rundt nominell verdi

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION S-PULSE	Syntaksåpning for pulserende turtall
P-TIME eller RESET	Definer en svingnings varighet i sekunder, eller tilbakestill pulserende turtall
SCALE	Turtallsendring i % Kun ved valg av P- TIME
FROM-SPEED	Nedre turtallsgrense som det pulserende turtallet fungerer fra Kun ved valg av P- TIME Valgfritt syntakselement
TO-SPEED	Øvre turtallsgrense som det pulserende turtallet fungerer til Kun ved valg av P- TIME Valgfritt syntakselement

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
SPINDLE

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**

SPINDLE-
PULSE

- Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- Definer periodelengde for **P-TIME**
- Definer turtallsendringen **SCALE**

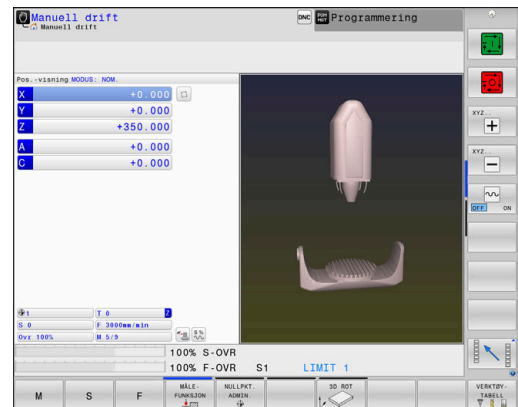


Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

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:

- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**
- ▶ Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

10.16 Forsinkelse FUNCTION FEED DWELL

Programmere forsinkelse

Bruksmåte



Følg maskinhåndboken!

Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.

Følg sikkerhetsmerkene.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en syklisk forsinkelse i sekunder, for eksempel for å tvinge frem et sponbrudd i en dreiesyklus (alternativ 50).

Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

Den definerte forsinkestiden fra **FUNCTION FEED DWELL** gjelder både i fresemodus og i dreimodus (alternativ 50).

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:



- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner



- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**



- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**



- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definer intervallvarighet for forsinkelse **D-TIME**
- Definer 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:



- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner



- Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**



- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**



- 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.

10.17 Forsinkelse FUNCTION DWELL

Programmere forsinkelse

Bruksmåte

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Den definerte forsinkelsestiden fra **FUNCTION DWELL** gjelder både i fresemodus og i dreiemodus (alternativ 50).

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**
- DWELL
REVOLUTIONS

► Angi tiden i sekunder
- DWELL
REVOLUTIONS

► Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- DWELL
REVOLUTIONS

► Angi antall spindelomdreininger

10.18 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF

Forutsetning



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen. Med maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet.

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

Bruk

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- I tilfelle 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 verktøyets koordinatsystem **T-CS** i resulterende vektor fra **X**, **Y** og **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Løfte i verktøyets koordinatsystem **T-CS** med definert romvinkel
- Løfte av i verktøyakseretningen med **M148**

Mer informasjon: "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", Side 241

Liftoff i dreiemodus

MERKNAD**OBS! Fare for verktøy og emne**

Hvis du bruker funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i dreiemodus, kan det føre til at aksene beveger seg uønsket. Atferden til styringen avhenger av kinematikkbeskrivelsen og av syklus **G800 (Q498=1)**.

- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- ▶ Endre ev. fortegnet til den definerte vinkelen

Hvis parameteren **Q498** er definert med 1, snur styringen verktøyet under bearbeiding.

I forbindelse med funksjonen **LIFTOFF** reagerer styringen som følger:

- Hvis verktøyspindelen er definert som akse, blir retningen til **LIFTOFF** snudd.
- Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, blir retningen til **LIFTOFF** ikke snudd.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

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 funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
LIFTOFF

- ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF
TCS

- ▶ Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF TCS**
- ▶ Angi vektorkomponenter i X, Y og Z

Programmere løfting med definert vinkel

Eksempel

N40 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20*

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet. Denne funksjonen er spesielt fornuftig ved dreiebearbeiding.

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:

- 
 - Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
 - Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- 
 - Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - 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:

- 
 - Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
 - Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- 
 - Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**
- 
 - Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF RESET**



Med funksjonen **M149** deaktiverer styringen funksjonen **FUNCTION LIFTOFF**, uten å tilbakestille heveretningen. Når du programmerer **M148**, aktiverer styringen automatisk heving med den heveretningen som ble definert via **FUNCTION LIFTOFF**.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslutt.

11

Fleraksebearbeiding

11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapitlet er styringsfunksjonene som er knyttet til fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

Styringsfunksjon	Beskrivelse	Side
PLANE	Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet	409
M116	Mating av roteringsakser	438
PLANE/M128	Skråfresing	437
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	447
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	439
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	440
M128	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser	441
M138	Velge dreieakser	445
M144	Beregne maskinkinematikk	446

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 427

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- Still hvis mulig tilbake dreilingen før du slår av
- 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 dreilingen 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:
 - Dreilingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
 - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreilingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **G80**
- 2 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
 - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreilingen 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 alle **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Hvis du f.eks. definerer alle romlige vinkler til 0, tilbakestiller styringen bare vinklene og ikke svingfunksjonen.
- Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til akse vinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare svingfunksjoner når verktøyaksen **Z** er aktiv.

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	414
	PROJECTED	To projeksjonsvinkler PROPR og PROMIN og en rotasjonsvinkel ROT	417
	EULER	Tre eulervinkler, presesjon (EULPR), nutasjon (EULNU) og rotasjon (EULROT)	418
	VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	420
	POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	422
	RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	424
	AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler A , B , C	425
	TILB.STILL	Tilbakestille PLANE-funksjon	413

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)

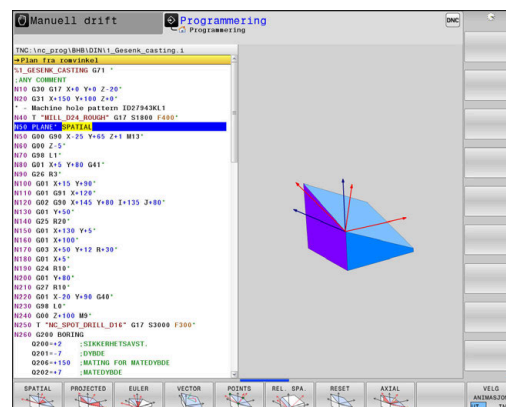
Definere PLANE-funksjon

SPEC
FCT

- ▶ Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI
PLAN
NIVÅ

- ▶ Trykk på skjermtasten **DREI PLAN NIVÅ**
- ▶ Styringen viser den tilgjengelige **PLANE**-funksjonen i funksjonstastlinjen.
- ▶ Velg **PLANE**-funksjon



Velge funksjon

- ▶ Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- ▶ Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parametere.

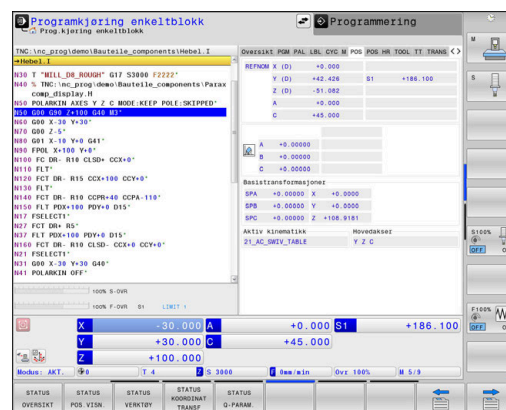
Velge funksjon ved aktiv animasjon

- ▶ 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 dreiningen (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 skjermtasten **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 dreieing MOVE/TURN/STAY", Side 428
- 
 - ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten

Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreieingen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **G80**) (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

Funksjonen tilbakestiller ingen offsetverdier!

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



- Du kan deaktivere dreieingen i driftsmodusen **Manuell drift** via 3D ROT-menyen.
Ytterligere informasjon: Brukerhåndbok **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**
- Ved hjelp av touch-probe-funksjonene kan du lagre emnets forskyvning som en 3D-grunnrotering i nullpunktstabellen, f.eks. **Plan (PL)**. I NC-programmet må du deretter orientere emnet med en svingfunksjon, f.eks. med **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX**. Du kan ikke bruke **PLANE RESET** til redigering, fordi styringen ikke tar hensyn til den grunnleggende 3D-rotasjonen med denne funksjonen.
Mer informasjon: "Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL", Side 414

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**).

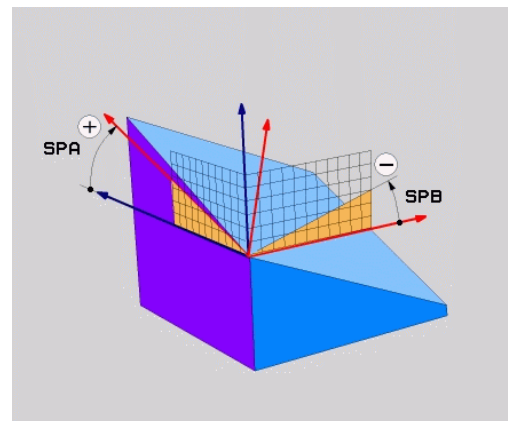
Resultatet er identisk ved begge synsvinkler, noe den etterfølgende sammenligningen viser.

Mer informasjon: "Sammenligning av perspektivene ved å bruke eksemplet med en fas", Side 415



Merknader til programmeringen:

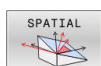
- Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, selv når én eller flere vinkler inneholder verdien 0.
- Avhengig av maskinen må det angis romvinkler eller aksevinkler i syklus **G80**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **G80** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 427



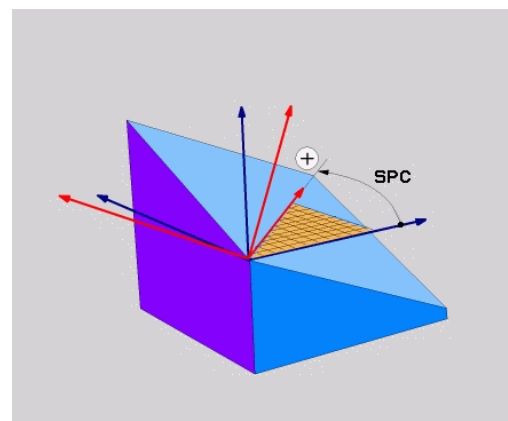
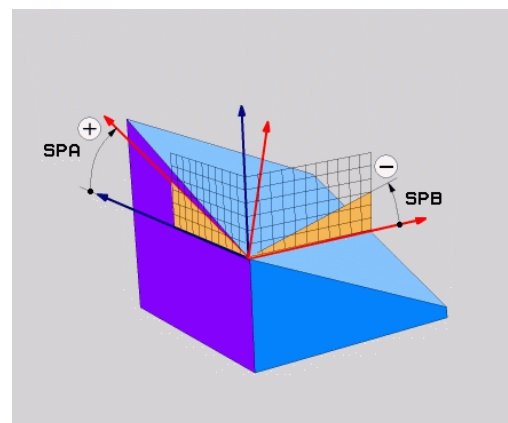
Inndataparametere

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 427

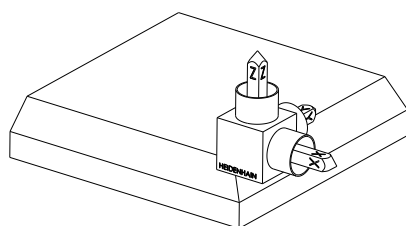


Sammenligning av perspektivene ved å bruke eksemplet med en fas

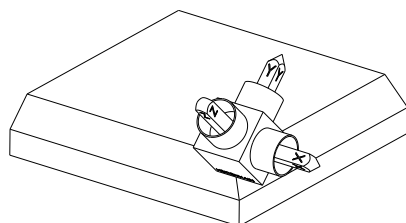
Eksempel

N110 PLANE SPATIALSPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX
SYM- TABLE ROT*

Visning A-B-C

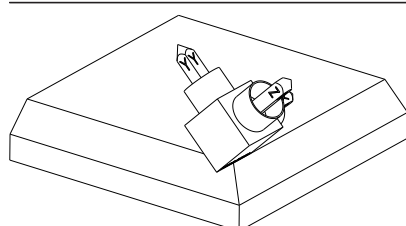
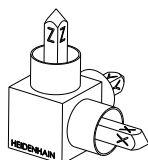


Utgangstilstand



SPA+45

Orientering av verktøyaksen **Z**
Rotering rundt X-aksen til
emnekoordinatsystemet **W-CS**

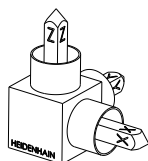


SPB+0

Rotering rundt Y-aksen til den
ikke dreide **W-CS**
Ingen rotering ved verdi 0

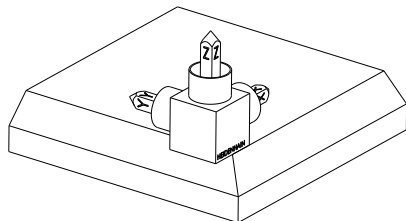
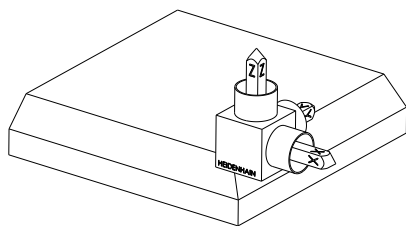
SPC+90

Orientering av hovedaksen **X**
Rotering rundt Z-aksen til den
dreide **W-CS**



Visning C-B-A

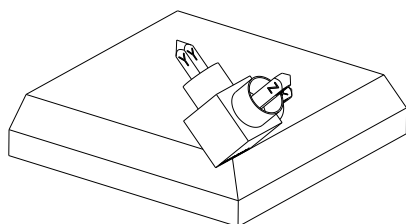
Utgangstilstand

**SPC+90**

Orientering av hovedaksen **X**
 Rotering rundt Z-aksen til
 emnets koordinatsystem **W-CS**,
 dvs. i det ikke dreibare arbeids-
 planet

SPB+0

Rotering rundt Y-aksen i
WPL-CS-arbeidsplankoordi-
 natsystemet, dvs. i det dreide
 arbeidsplanet
 Ingen rotasjon ved verdi 0

**SPA+45**

Orientering av verktøyaksen **Z**
 Rotering rundt X-aksen i
WPL-CS, dvs. i det dreide
 arbeidsplanet

Begge visningene fører til et identisk resultat.

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. spatial = tredimensjonal
SPA	spatial A : rotasjon rundt X-aksen (ikke dreid)
SPB	spatial B : rotasjon rundt Y-aksen (ikke dreid)
SPC	spatial C : rotasjon rundt Z-aksen (ikke dreid)

Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

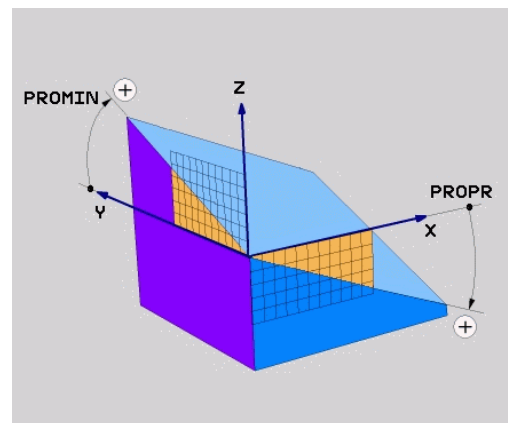
Bruk

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.

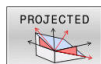


Merknader til programmeringen:

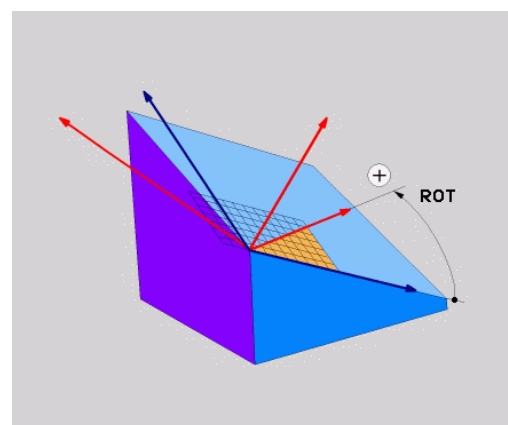
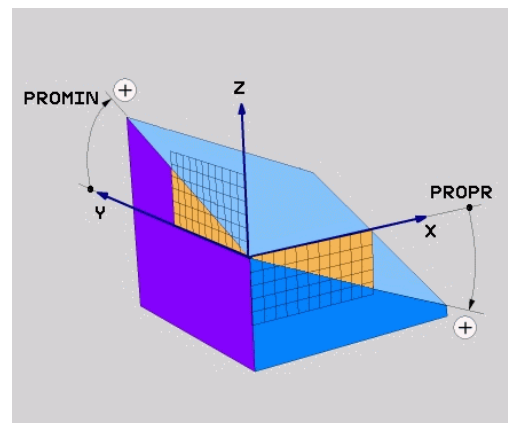
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettviklet koordinatsystem. Det er bare hos rettviklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettviklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 427



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 G73). 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 427



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

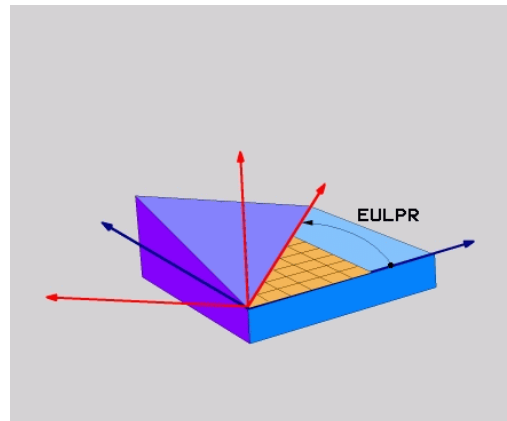
Bruk

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.

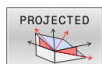


Posisjoneringsatferden kan velges.

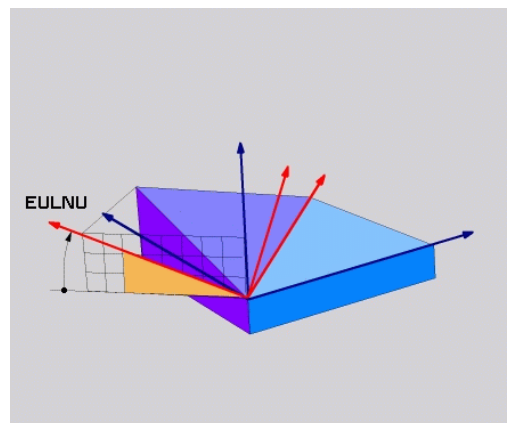
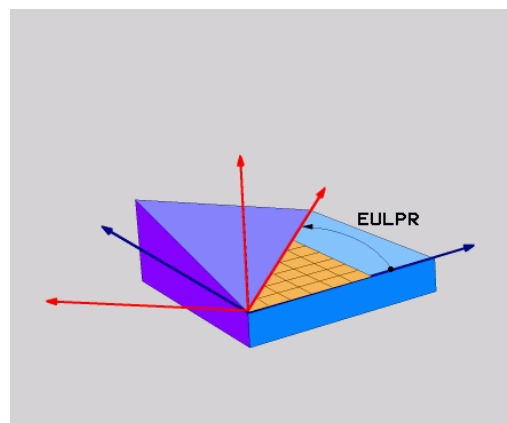
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringsen til PLANE-funksjonen", Side 427



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 **EULNU** 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 **G73**). 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 posisjoneringssegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringsen til PLANE-funksjonen", Side 427

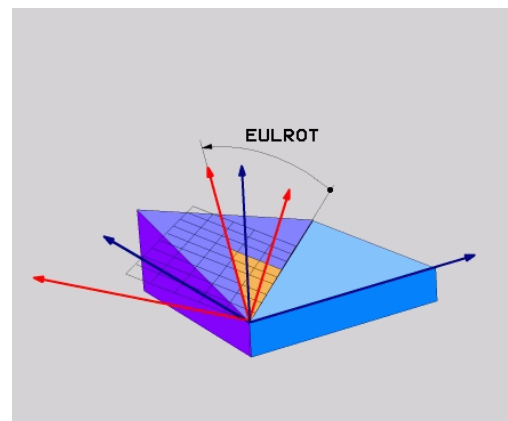


Eksempel

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....*
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
EULER	Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene
EULPR	P resesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen
EULNU	N utasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
EULROT	R oteringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen

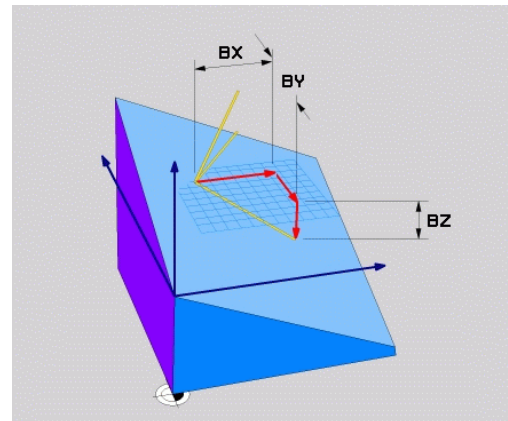


Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

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 posisjoneringsatferden til PLANE-funksjonen", Side 427



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.

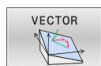
Styringens standardmessige korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Basisvektoren blir projisert langs normalvektoren i arbeidsplanet (definert av normalvektoren)

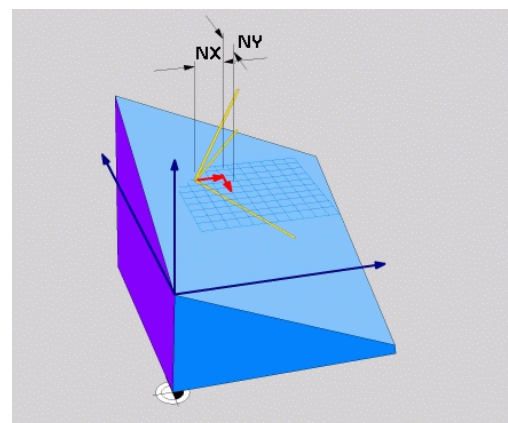
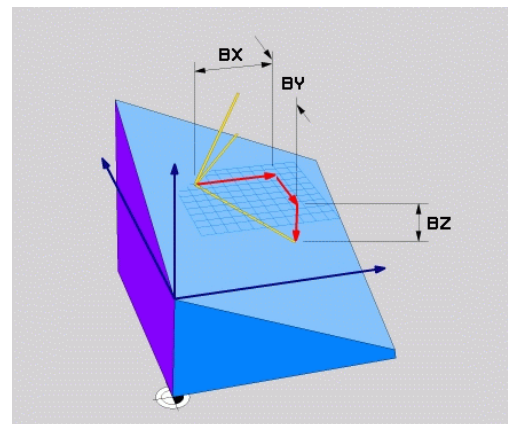
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

- 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 427

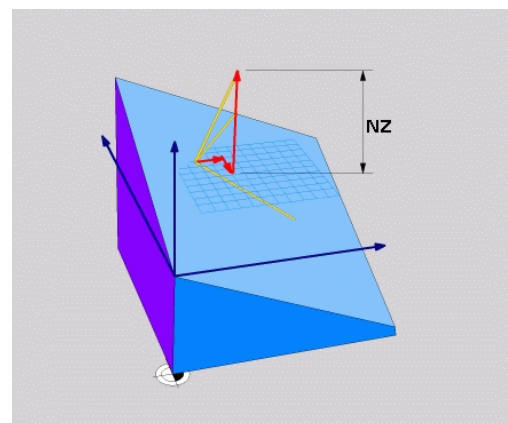


Eksempel

```
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

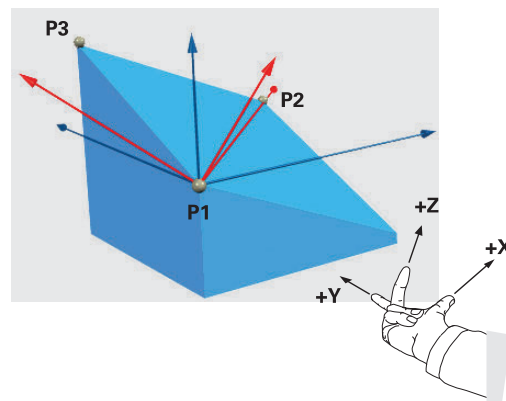
Bruk

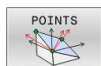
Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



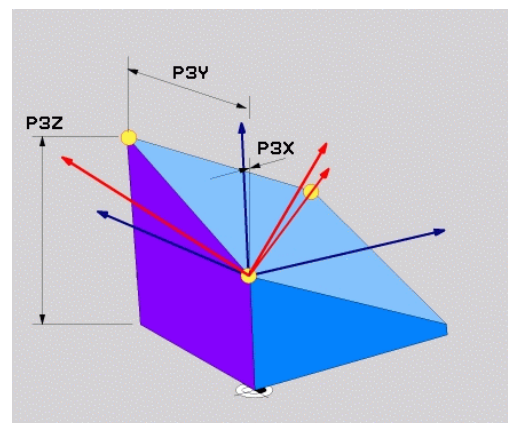
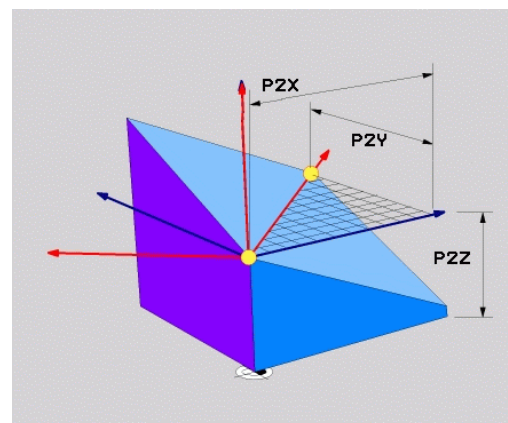
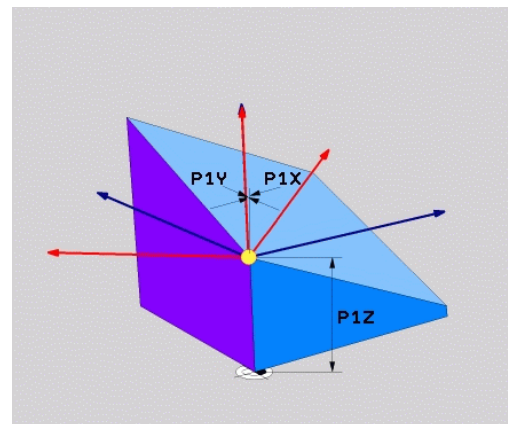
Merknader til programmeringen:

- 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 1 og punkt 2 (høyrehåndsregelen).
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjoneringsen til PLANE-funksjonen", Side 427



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 427

**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

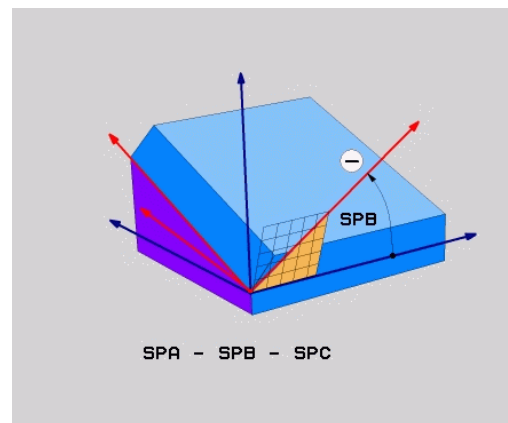
Bruk

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.

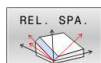


Merknader til programmeringen:

- 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 posisjonerings til PLANE-funksjonen", Side 427



Inndataparametere



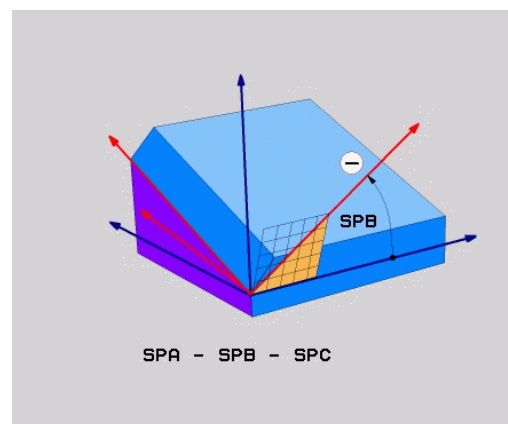
- ▶ **Inkremental vinkel?:** Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med. Velg aksene det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- ▶ Mer om posisjoneringssegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjonerings til PLANE-funksjonen", Side 427

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 løsninger 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 rett vinkel.



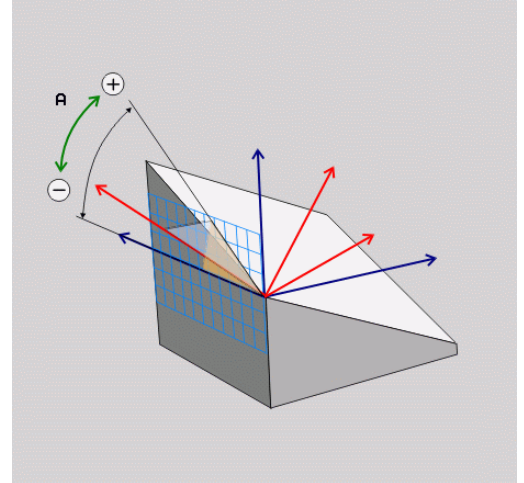
Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.



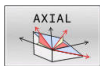
Merknader til programmeringen:

- 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.

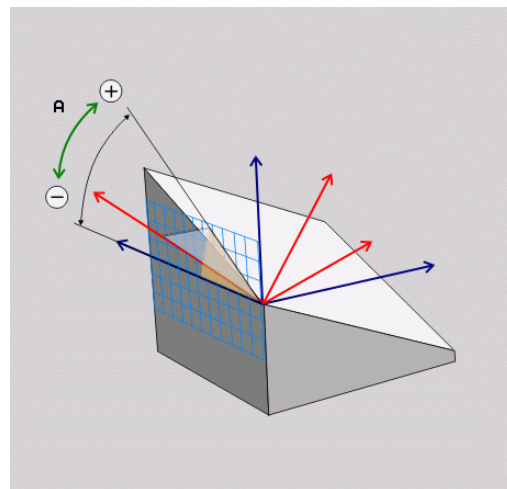


Inndataparametere**Eksempel**

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 427

**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 dreiningen 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:
 - Dreilingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
 - Speilvingen er fortsatt gjeldende etter dreilingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **G80**
- 2 Syklus **28 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
 - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreilingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

Automatisk dreining MOVE/TURN/STAY

Når du har tastet inn alle parametre for plandefinisjon, må du fastsette hvordan styringen skal dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene. Inntasting er helt nødvendig.

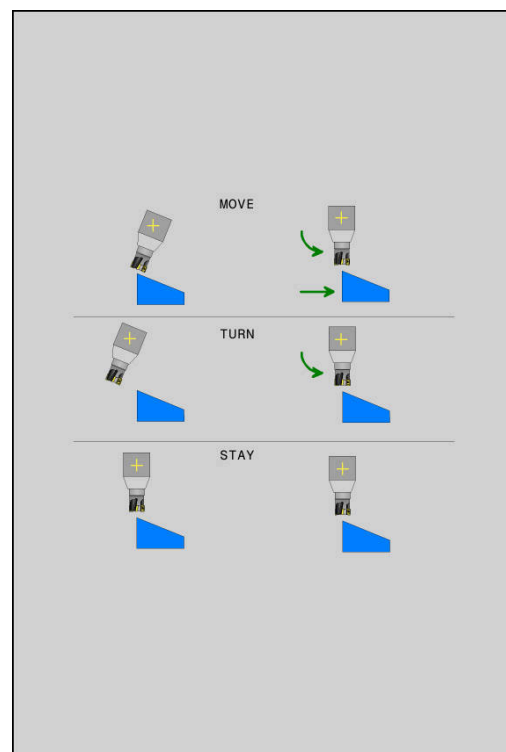
Styringen gjør det mulig å dreie roteringsaksene inn på de beregnede akseverdiene:

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke den relative posisjonen mellom emnet og verktøyet. |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 10px;">TURN</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene. |
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 10px;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres. ▶ Styringen utfører ikke en utjevningsbevegelse i lineæraksene. ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk. |

Når du har valgt **MOVE** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parametrene **Avstand roter.pkt fra verkt.spiss** og **mating? F=** som er forklart nedenfor.

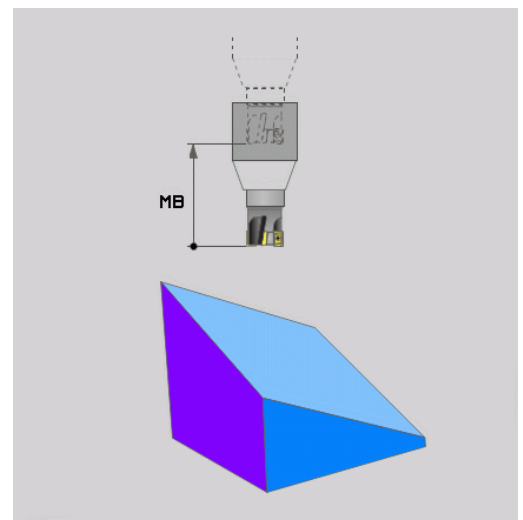
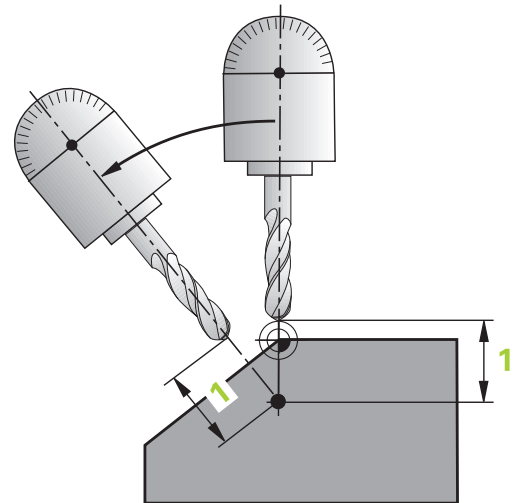
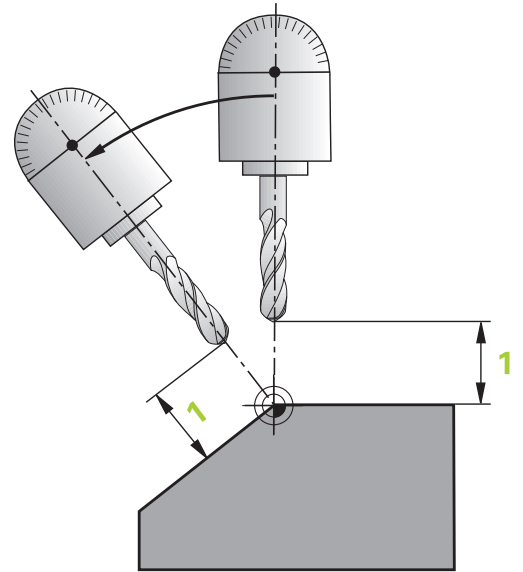
Hvis du har valgt **TURN** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra 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 dreining**. **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 dreilingen er det fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- ▶ Programmer en sikker posisjon før dreilingen.
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

- ▶ Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreiling med **STAY**. Under arbeidet beregner styringen posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparametrene **Q120** (A-akse), **Q121** (B-akse) og **Q122** (C-akse).
- ▶ Definer posisjoneringsblokken med vinkelverdiene som er beregnet av styringen.

Eksempel: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.

...	
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

Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-

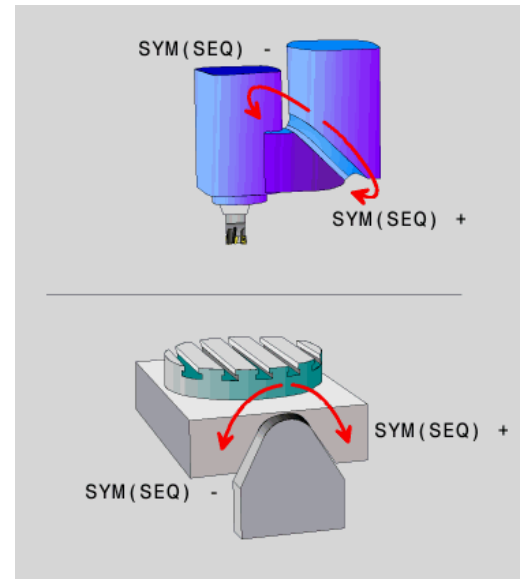
På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må styringen beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Styringen tilbyr to varianter, **SYM** og **SEQ**, for å velge en av de mulige løsningsmulighetene. Du velger variantene ved hjelp av funksjonstaster. **SYM** er standardvarianten.

Det er valgfritt om du vil angi **SYM** eller **SEQ**.

SEQ utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen). Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreieing av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**.

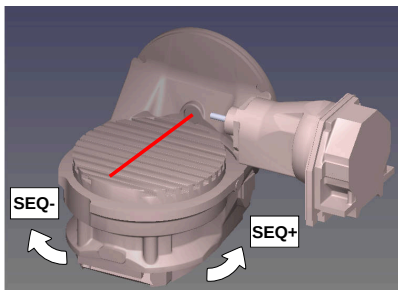
SYM bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).



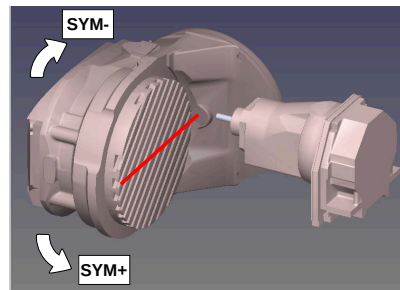
Slik fastsetter du symmetripunktet:

- ▶ Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM +**
- ▶ Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f.eks. -80
- ▶ Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- ▶ Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f.eks. -100
- ▶ Opprett middelverdi, f.eks. -90
Middelverdien tilsvarer symmetripunktet.

Referanse for SEQ



Referanse for SYM



Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SYM** basert på symmetripunktet til masteraksen:

- **SYM+** posisjonerer masteraksen i det positive halvrommet som går ut fra symmetripunktet
- **SYM-** posisjonerer masteraksen i det negative halvrommet som går ut fra symmetripunktet

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SEQ** basert på grunnstillingen til masteraksen:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen i det positive dreieområdet som går ut fra grunnstillingen
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen i det negative dreieområdet som går ut fra grunnstillingen

Hvis den løsningen du valgte via **SYM (SEQ)**, ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.



Ved bruk sammen med **PLANE AXIAL** har funksjonen **SYM (SEQ)** ingen funksjon.

Hvis du ikke definerer **SYM (SEQ)**, finner styringen løsningen slik:

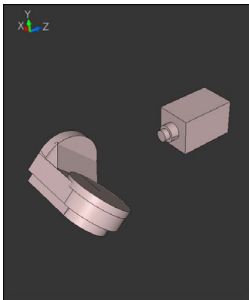
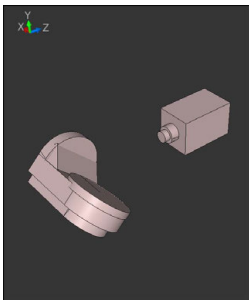
- 1 Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
- 2 To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
- 3 En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
- 4 Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempler

Maskin med C-rundbord og A-dreibord. Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Endebryter	Startposisjon	SYM = SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ingen	A+0, C-105	Ikke progr.	A-45, C-90
Ingen	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C-105	-	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A-45, C-90
-90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
-90 < A < +10	A+0, C+0	-	A-45, C-90

Maskin med B-rundbord og A-dreibord (endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultat aksestilling	Kinematikkvisning
+		A-45, B+0	
-		Feilmelding	Ingen løsning i begrenset område
	+	Feilmelding	Ingen løsning i begrenset område
	-	A-45, B+0	



Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

Utvalg av transformasjonsmåter

Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

Det er valgfritt om du vil angi **COORD ROT** eller **TABLE ROT**.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

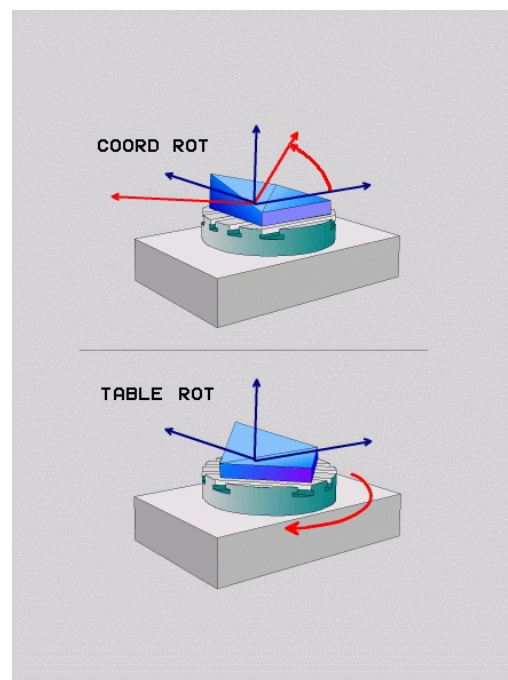
- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



Merknader til programmeringen:

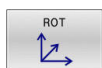
- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon.
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.



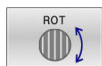
Funksjon med en fri roteringsakse

Merknader til programmeringen

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller en hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering.
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotering, f.eks. ved hjelp av syklus **G73 ROTERING**.

Skjermtast**Funksjon****COORD ROT:**

- > Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0
- > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen

**TABLE ROT med:**

- SPA **og** SPB **lik** 0
- SPC **lik eller ulik** 0
- > Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen
- > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet

TABLE ROT med:

- **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0
- SPC **lik eller ulik** 0
- > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreining av arbeidsplanet blir beholdt
- > Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen

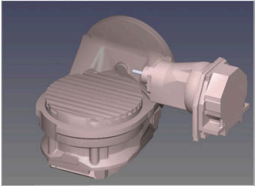
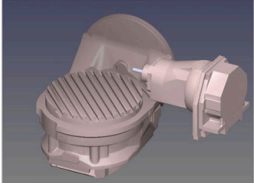
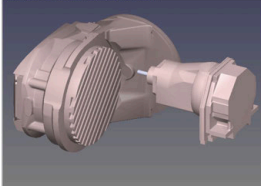


Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

Eksempel

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

...	
N60 G00 B+45 R0*	Forposisjonere roteringsakse
N70 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT*	Dreie arbeidsplan
...	

Opprinnelse	A = 0, B = 45	A = -90, B = 45
		

- > Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- > Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreieing 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, for eksempel et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten rotasjonsakser, for eksempel for å tilpasse arbeidsplanet til et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til den vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning **Y**:

Eksempel

N110 T 5 G17 S4500*

N120 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*



Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

11.3 Oppstilt bearbeiding (alternativ 9)

Funksjon

I forbindelse med **PLANE**-funksjonene og **M128** kan du foreta en oppstilt bearbeiding i dreid arbeidsplan.

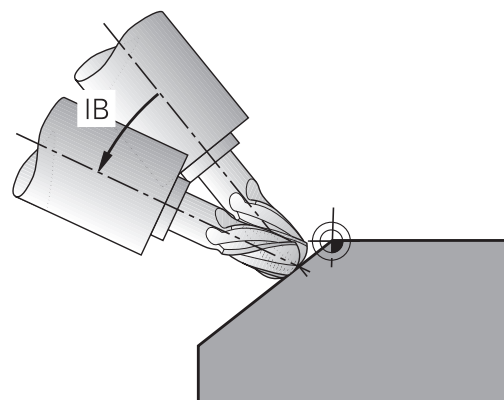
Du kan omforme en oppstilt bearbeiding ved hjelp av følgende funksjoner:

- Oppstilt bearbeiding ved hjelp av inkrementell prosess på en rotasjonsakse



Oppstilt bearbeiding i det dreide planet er bare mulig med radiusfresere.

Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ 9)", Side 447



Oppstilt bearbeiding ved inkrementell prosess på en rotasjonsakse

- ▶ Frikjør verktøy
- ▶ Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- ▶ Aktiver M128.
- ▶ Kjør ønsket oppstillingsvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineærblokk.

Eksempel

* - ...	
N12 G00 G40 Z+50*	; Posisjoner til sikker høyde
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*	; Definer og aktiver PLANE-funksjon
N14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiver TCPM
N15 G01 G91 F1000 B-17*	; Still opp verktøy
* - ...	

11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8)

Standard fremgangsmåte

Styringen tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

Mating i mm/min for roteringsakser med M116



Følg maskinhåndboken!

I forbindelse med vinkelhoder må du være oppmerksom på at maskingeometrien er definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen. Hvis du bruker et vinkelhode for bearbeiding, må du velge riktig kinematikk.



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 aksens funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv i. Dermed er **M116** automatisk aktiv på den aksens som du ikke har valgt med **M138**.
Mer informasjon: "Utvalg av dreieakser: M138", Side 445
- Uten funksjonene **M128** eller **TCPM** kan **M116** også være aktiv for to akser samtidig.

Styringen tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). Styringen beregner da alltid matingen for denne NC-blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens NC-blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. **M116** stilles tilbake med **M117**. Ved programslutt blir **M116** uansett opphevet.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre rotasjonsakse optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

M126 virker kun for moduloakser.

For moduloakser begynner akseposisjonen på startverdien 0° etter at modulolengden på 0°-360° er overskredet. Dette gjelder for mekaniske akser som kan dreies uendelig.

For akser som ikke er moduloakser, er maksimal dreining mekanisk begrenset. Rotasjonsaksens posisjonsvisning kobler ikke tilbake til startverdien, f.eks. 0°-540°.



Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

Med maskinparameteren **isModulo** (nr. 300102) definerer maskinprodusenten om rotasjonsaksen er en moduloakse.

Med den valgfrie maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401), definerer maskinprodusenten om styringen som standard posisjonerer rotasjonsaksen med den korteste kjøreavstanden. Hvis kjøreavstandene er identiske i begge retninger, kan du forhåndsposisjonere rotasjonsaksen og dermed påvirke rotasjonsretningen. Du kan også velge en svingbar løsning i funksjonen **PLANE**.

Mer informasjon: "Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-", Side 431

Fremgangsmåte uten M126:

Uten **M126** kjører styringen en roteringsakse en lang avstand. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°.

Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med **M126** kjører styringen en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°.

Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M127 og en programslett tilbakestill **M126**.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

M94 er bare aktiv for rollover-akser som har en faktisk posisjonsvisning som også tillater verdier over 360°.

Styringen kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.



Følg maskinhåndboken!

Med maskinparameteren **isModulo** (nr. 300102), definerer maskinprodusenten om modulo-tellemetoden brukes for en rollover-akse.

Med den valgfrie maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401), definerer maskinprodusenten om styringen som standard posisjonerer rotasjonsaksen med den korteste kjøreavstanden. Hvis kjøreavstandene er identiske i begge retninger, kan du forhåndsposisjonere rotasjonsaksen og dermed påvirke rotasjonsretningen. Du kan også velge en svingbar løsning i funksjonen **PLANE**.

Mer informasjon: "Utvalg av dreiemuligheter SYM (SEQ) +/-", Side 431

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.

N210 M94*	; Reduser viste verdier for alle aktive rotasjonsakser
N210 M94 C*	; Reduser vist verdi for C-aksen
M110 G00 C+180 M94*	; Reduser de viste verdiene for alle aktive rotasjonsakser, og kjør med C-aksen på den programmerte verdien

Funksjon

M94 er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

Beholde posisjonen til verktøypissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres, oppstår det en forskyvning av verktøypissen i forhold til den nominelle posisjonen. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til dette avviket, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i NC-programmet, blir allikevel den posisjonen verktøypissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreilingen.

MERKNAD

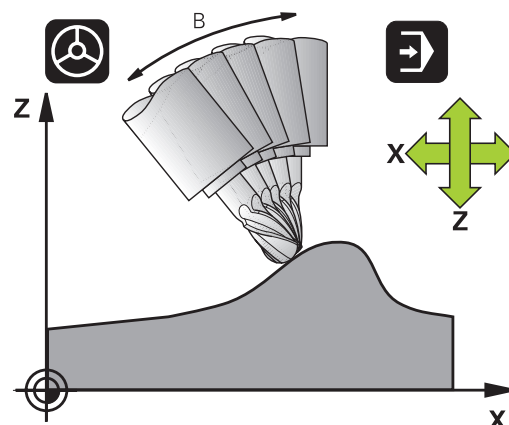
Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreilingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til roteringsaksen.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at styringen kun utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene.

Hvis du vil endre roteringsaksens stilling med håndrattet mens programmet kjører, bruker du **M128** sammen med **M118**. Overlagringen av en håndrattposisjonering skjer når **M128** er aktiv, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for driftsmodusen **Manuell drift**, i det aktive koordinatsystemet eller i koordinatsystemet som ikke er dreid.





Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **M128** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **T**-blokk.
- For å unngå skader på konturen bør du bare bruke kulefres med **M128**.
- Verktøylengden må henvise til kulesentrumet til Kulefres
- Når **M128** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i statusindikatoren.
- Funksjonene **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes i forbindelse med funksjonene **Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** og **M118**
- Med den valgfrie maskinparameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203), definerer maskinprodusenten aksestypifikt hvordan styringen tolker forskyvningsverdier. Med **FUNCTION TCPM** og **M128** er maskinparameteren bare relevant for den roterende aksens som roterer rundt verktøyaksen (vanligvis **C_OFFS**).

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

- Hvis maskinparameteren ikke er definert eller er definert med verdien **TRUE**, kan du bruke forskyvningen for å kompensere for en emnefeil i planet. Forskyvningen påvirker orienteringen til emnets koordinatsystem **W-CS**.

Mer informasjon: "Emnekoordinatsystem W-CS", Side 79

- Hvis maskinparameteren er definert med verdien **FALSE**, kan du ikke bruke forskyvningen til å kompensere for eventuelle emneforskyvninger i planet. Styringen tar ikke hensyn til forskyvningen under behandlingen.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil styringen også dreie koordinatsystemet. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil styringen utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av styringen.

M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering ved aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **G41/G42**, posisjonerer styringen roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing).

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt NC-program i en driftsmodus for programkjøring, vil styringen tilbakestille **M128**.

Eksempel: Utføre utjevningsbevegelser med kun en mating på 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000*
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med **M128** også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

Slik går du frem:

- 1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. **M128** kan ikke være aktiv.
- 2 Aktivere **M128**: Styringen leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og oppdaterer posisjonsvisningen
- 3 Styringen utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
- 4 Utfør bearbeiding.
- 5 Ved programslutt tilbakestilles **M128** med **M129**, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon



Så lenge **M128** er aktiv, overvåker styringen den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser styringen en feilmelding og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene **M128** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparametrene.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar styringen bare hensyn til de dreieaksene du har definert med **M138**.



Følg maskinhåndboken!

Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M138** ved å programmere **M138** på nytt uten å angi dreieakser.

Eksempel

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C.

```
N110 G00 Z+100 G40 M138 C* ; Definer med hensyn til C-aksen
```

Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis kinematikken endres, f.eks. på grunn av at det blir byttet til en forsattsspindel eller at en posisjoneringsvinkel blir angitt, kompenserer ikke styringen for endringen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til kinematikkendringen i NC-programmet, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M144



Følg maskinhåndboken!

I forbindelse med vinkelhoder må du være oppmerksom på at maskingeometrien er definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen. Hvis du bruker et vinkelhode for bearbeiding, må du velge riktig kinematikk.

Med funksjonen **M144** tar styringen hensyn til endringen av maskinkinematikken i posisjonsvisningen og kompenserer for forskyvningen av verktøyspissen i forhold til emnet.



Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Til tross for aktiv **M144** kan du posisjonere med **M91** eller **M92**.
- Posisjonsvisningen i driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** forandrer seg ikke før roteringsaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart. **M144** fungerer ikke i kombinasjon med **M128** eller ved dreining av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer **M145**.

11.5 Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ 9)

Funksjon



Følg maskinhåndboken!

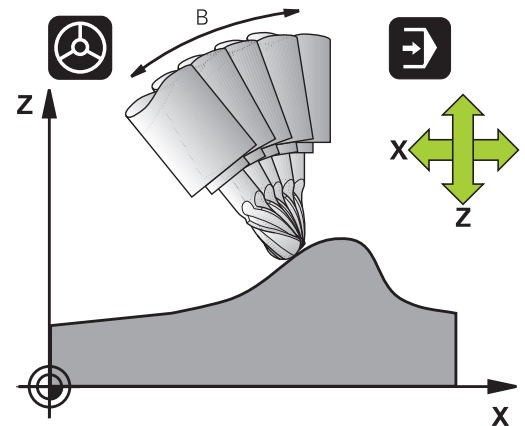
I forbindelse med vinkelhoder må du være oppmerksom på at maskingeometrien er definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen. Hvis du bruker et vinkelhode for bearbeiding, må du velge riktig kinematikk.

FUNCTION TCPM er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av rotasjonsakser.

Du kan selv definere virkemåten til ulike funksjoner med **FUNCTION TCPM**:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP / F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Orienteringsinterpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**
- Valgfritt valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**
- Valgfri matebegrensning for utjevningsbevegelser i lineæraksene ved bevegelser med rotasjonsakseandel: **F**

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser styringen **TCPM**-ikonet i posisjonsvisningen.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreilingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til roteringsaksen.



Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **FUNCTION TCPM** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- Ved planfresing må du bare bruke Kulefres for å unngå at konturen skades. I kombinasjon med andre verktøyformer må du kontrollere NC-programmet for mulige konturskader ved hjelp av den grafiske simuleringen.
- Med den valgfrie maskinparameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203), definerer maskinprodusenten aksespesifikt hvordan styringen tolker forskyvningsverdier. Med **FUNCTION TCPM** og **M128** er maskinparameteren bare relevant for den roterende aksen som roterer rundt verktøyaksen (vanligvis **C_OFFS**).

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

- Hvis maskinparameteren ikke er definert eller er definert med verdien **TRUE**, kan du bruke forskyvningen for å kompensere for en emnefeil i planet. Forskyvningen påvirker orienteringen til emnets koordinatsystem **W-CS**.

Mer informasjon: "Emnekoordinatsystem W-CS", Side 79

- Hvis maskinparameteren er definert med verdien **FALSE**, kan du ikke bruke forskyvningen til å kompensere for eventuelle emneforskyvninger i planet. Styringen tar ikke hensyn til forskyvningen under behandlingen.

Definere FUNKSJON TCPM

- SPEC
FCT

► Velge spesialfunksjoner
- PROGRAM
FUNKSJONER

► Velge programmeringshjelp
- FUNCTION
TCPM

► Velg funksjonen **FUNKSJON TCPM**

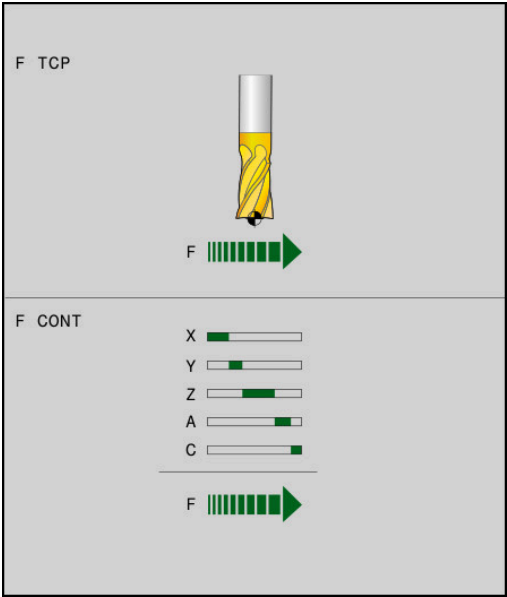
Slik virker den programmerte matingen

Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:

- F
TCP

► **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**tool center point**) og emnet.
- F
CONT

► **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.



Eksempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matingen refererer til verktøyspissen.
N140 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matingen tolkes som banemating.
...	

Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Maskiner med 45°-dreiehoder eller 45°-dreiebord har til nå ikke hatt enkel mulighet for innstilling av skråfresvinkel eller verktøyorientering på grunnlag av koordinatsystemet (romvinkelen) som er aktivt i øyeblikket. Denne funksjonen har bare kunnet realiseres via eksternt opprettede NC-programmer med flate-normalvektorer (LN-blokker). Styringen har følgende funksjoner:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksens.

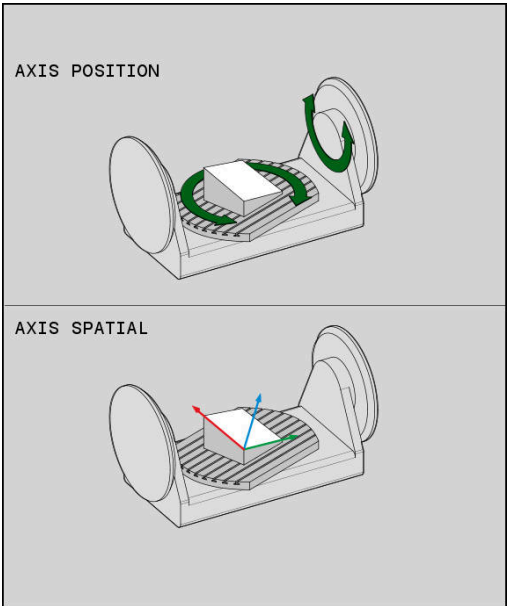
AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som romvinkler.

i

Merknader til programmeringen:

- **AXIS POS**-valget egner seg hovedsakelig i forbindelse med roterende akser anbrakt i rett vinkel. Det er bare når de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen til arbeidsplanet korrekt (f.eks. ved hjelp av et CAM-system), kan du bruke **AXIS POS** med avvikende maskinkinematikk, f.eks. 45°-dreiehoder.
- Med valget **AXIS SPAT** definerer du romvinkler som refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. De definerte vinklene fungerer dermed som inkrementelle romvinkler. Programmer alltid **SPA**, **SPB** og **SPC** i den første kjøreblokken etter funksjonen **FUNCTION TCPM** med **AXIS SPAT**, også med romvinkler på 0°.



Eksempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler.
...	
N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler.
N200 G00 A+0 B+45 C+0	Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel). Definere romvinkel A og C med 0.
...	

Orienteringsinterpolasjon mellom start- og målposisjon

Med funksjonen bestemmer du hvordan verktøyorienteringen skal interpolere mellom programmert start- og målposisjon:

PATH
CONTROL
AXIS

- **PATHCTRL AXIS** bestemmer at rotasjonsaksene mellom start- og målposisjon interpoleres lineært. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**), er ikke nødvendigvis jevn og avhenger av maskinkinematikken.

PATH
CONTROL
VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** bestemmer at verktøyorienteringen i NC-blokken alltid skal være på planet som ble fastsatt med start- og slutorientering. Hvis vektoren ligger på dette planet mellom start- og sluttposisjon, vil fresingen generere en jevn flate med verktøyomfanget (**rundfresing**).

I begge tilfeller vil det programmerte verktøynullpunktet bevege seg på en linje mellom start- og målposisjon.



For å oppnå en kontinuerlig fleraksebevegelse kan du definere syklus **G62** med en **toleranse for roteringsakser**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingsykluser**

PATHCTRL AXIS

I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL AXIS** med små orienteringsendringer for hver NC-blokk. Vinkelen **TA** i syklus **G62** kan dermed være stor.

Du kan bruke **PATHCTRL AXIS** både ved planfresing og rundfresing.

Mer informasjon: "Kjøre CAM-programmer", Side 458



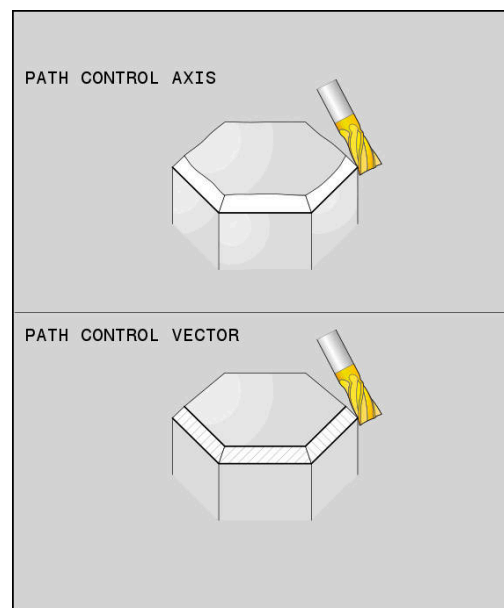
HEIDENHAIN anbefaler varianten **PATHCTRL AXIS**. Denne muliggjør en jevn bevegelse, noe som er en fordel for materialets overflate.

PATHCTRL VECTOR

I NC-programmer bruker du varianten **PATHCTRL VECTOR** med store orienteringsendringer for hver NC-blokk.

Eksempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS*	Rotasjonsaksene interpoleres lineært mellom start- og målposisjon for NC-blokken.
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR*	Rotasjonsaksene interpoleres slik at verktøyvektoren i NC-blokken alltid ligger i planet som ble fastsatt med start- og målorientering.
...	

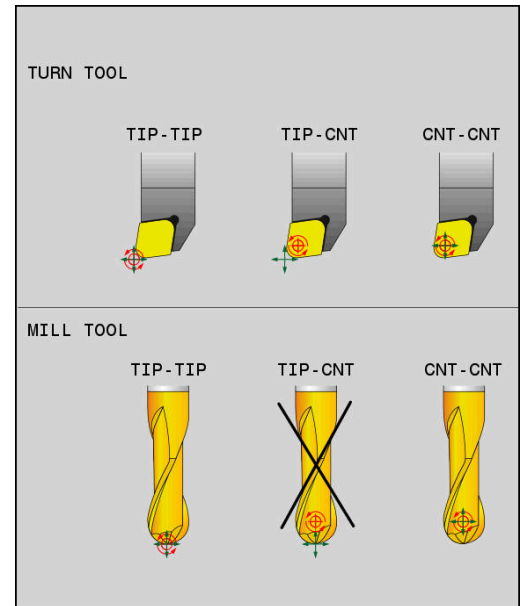


Valg av verktøynullpunkt og roteringsentrum

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer verktøynullpunkt og roteringsentrum:

- | | |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">REF POINT
TIP-TIP</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">REF POINT
TIP-CNT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">REF POINT
CNT-CNT</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ REFPNT TIP-TIP posisjonerer til (den teoretiske) verktøyspissen. Roteringsentrum er også i verktøyspissen. ▶ REFPNT TIP-CENTER posisjonerer til verktøyspissen. Ved et freseverktøy posisjonerer styringen til den teoretiske spissen, og ved et dreieverktøy til den virtuelle spissen. Roteringsentrum er sentrum av skjæreradiusen. ▶ REFPNT CENTER-CENTER posisjonerer til sentrum av skjæreradiusen. Roteringsentrum er også sentrum av skjæreradiusen. |
|---|---|

Angivelsen av nullpunktet er valgfritt. Hvis du ikke angir noe, bruker styringen **REFPNT TIP-TIP**.



REFPNT TIP-TIP

Varianten **REFPNT TIP-TIP** tilsvarer standardatferden til **FUNCTION TCPM**. Du kan bruke alle sykluser og funksjoner som også har vært tillatt hittil.

REFPNT TIP-CENTER

Varianten **REFPNT TIP-CENTER** er hovedsakelig laget for å brukes med dreieverktøy. Her sammenfaller ikke dreiepunktet og posisjoneringspunktet. Ved en NC-blokk blir dreiepunktet (sentrum av skjæreradiusen) holdt på plass, men verktøyspissen er ikke lenger i utgangsposisjonen ved slutten av blokken.

Hovedmålet med valget av dette nullpunktet er å kunne dreie komplekse konturer i dreiemodus med aktiv radiuskorrektur og samtidig oppstilling av dreieakser (simultandreiling).

Mer informasjon: "Simultan dreiebearbeiding", Side 525

REFPNT CENTER-CENTER

Du kan bruke varianten **REFPNT CENTER-CENTER** til å utføre CAD-CAM-genererte NC-programmer med et verktøy som er målt på spissen. Disse programmene vises med midtpunktbaner for skjæreradius.

Denne funksjonaliteten var hittil bare mulig å oppnå ved å forkorte verktøyet med **DL**. Varianten med **REFPNT CENTER-CENTER** har den fordelen at styringen kjenner til den faktiske verktøylengden og kan beskytte med **DCM**.

Hvis du programmerer lommefresesykluser med **REFPNT CENTER-CENTER**, viser styringen en feilmelding.

Eksempel

...	
N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*	Verktøynullpunkt og roteringsentrum er i verktøyspissen
N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*	Verktøynullpunkt og roteringsentrum er i sentrum av skjæreradiusen
...	

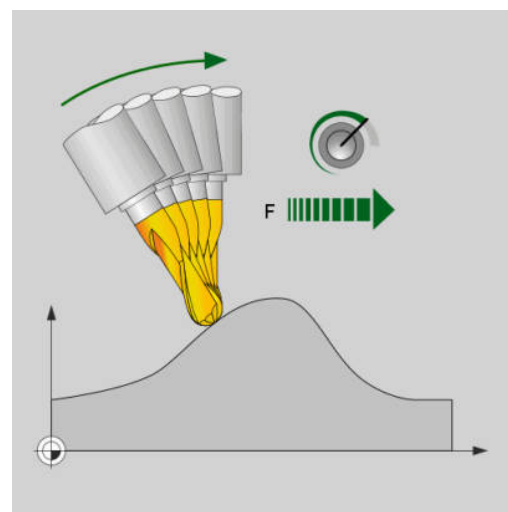
Begrense lineærmatingen

Med den valgfrie inntastingen **F** begrenser du matingen av lineæraksene ved bevegelser med rotasjonsakseandeler.

På den måten kan du forhindre raske utjevningsbevegelser, for eksempel ved tilbaketrekksbevegelser i ilgang

- i** Ikke velg verdien for begrensning av lineærmatingen for lav, siden det kan oppstå sterke matesvingninger på verktøyets referansepunkt (TCP). Matesvingninger forårsaker forringet overflatekvalitet.
- Matebegrensningen virker ved aktiv **FUNCTION TCPM** kun på bevegelser med en rotasjonsakseandel, ikke på rene lineæraksebevegelser.

Begrensningen i lineæraksematingen forblir virksom til du programmerer en ny eller tilbakestiller **FUNCTION TCPM**.

**Eksempel**

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000	Maksimal mating for utjevningsbevegelse i lineæraksene utgjør 1000 mm/min
---	---

Tilbakestill FUNCTION TCPM

- RESET TCPM** ► Bruk **FUNCTION RESET TCPM** hvis du vil tilbakestille funksjonen målrettet i et NC-program.

- i** Hvis du velger et nytt NC-program i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**, stiller styringen automatisk tilbake funksjonen **TCPM**.

Eksempel

...	
N250 FUNCTION RESET TCPM*	Tilbakestill FUNCTION TCPM
...	

11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med M128 og radiuskorrigering (G41/G42)

Bruk

Ved rundfresing forskyver styringen verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og NC-program). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **G41/G42** (bevegelsesretning Y+).

For at styringen skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** og deretter radiuskorrigeringen for verktøyet. Styringen posisjonerer da roteringsaksene til maskinen automatisk, slik at verktøyet får angitt verktøyorientering med den aktive korrigeringen. Verktøyorienteringen er forhåndsdefinert med koordinatene for roteringsaksen.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 441



Følg maskinhåndboken!

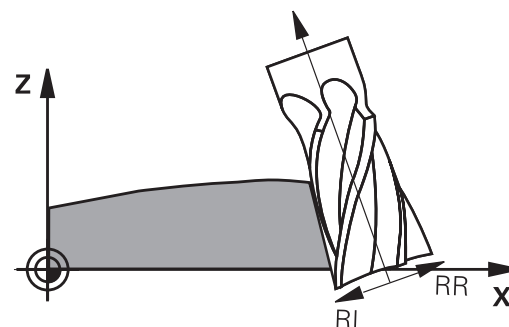
Denne funksjonen er bare mulig med romvinkler. Maskinprodusenten definerer inntastingsmuligheten.

Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.



Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen (**R + DR**) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Mer informasjon: "Talking av den programmerte banen", Side 455



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til +10°. Hvis dreievinkelen endres til over +10°, kan det føre til en 180°-dreining av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- ▶ Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreiningen.
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Verktøyorienteringen kan defineres i en G01-blokk som beskrevet under.

Eksempel: definering av verktøyorienteringen med M128 og koordinatene for roteringsaksene

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0*	Forposisjonering
N20 M128*	Aktiver M128.
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000*	Aktivere radiuskorrektur
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0*	Kjøre roteringsaksen i posisjon (verktøyorientering)

Tolking av den programmerte banen

Med funksjonen **FUNCTION PROG PATH** avgjør du om styringen refererer til bare deltaverdiene eller til hele verktøyradiusen under 3D-radiuskorrekturen. Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, tilsvarer de programmerte koordinatene nøyaktig konturkoordinatene. Med **FUNCTION PROG PATH OFF** slår du av den spesielle tolkningen.

Fremgangsmåte

Slik går du frem ved defineringen:

- ▶ Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner
- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION PROG PATH**

Du har følgende muligheter:

Skjermtast	Funksjon
IS CONTOUR	Slå på tolkning av den programmerte banen som kontur Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen den fullstendige verktøyradiusen R + DR og den fullstendige hjørneradiusen R2 + DR2 .
OFF	Slå av spesiell tolkning av den programmerte banen Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen bare deltaverdiene DR og DR2 .

Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, er tolkningen av de programmerte banene som kontur, aktiv for alle 3D-korrekturer frem til funksjonen slås av igjen.

Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering for 3D-verktøy (alternativ nr. 92)

Bruk

Den effektive kuleradiusen til en kulefres vil avvike fra idealformen avhengig av fremstilling. Maskinprodusenten fastsetter den maksimale formingsunøyaktigheten. Vanlige avvik ligger mellom 0,005 mm og 0,01 mm.

Formingsunøyaktigheten kan lagres i form av en korreksjonsverditabell. Tabellen inneholder vinkelverdier og det målte avviket fra den nom. radiusen **R2** for hver vinkelverdi.

Med programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) er styringen i stand til å kompensere for den definerte korreksjonsverdien i korreksjonsverditabellen, avhengig av det faktiske inngrepspunktet til verktøyet.

I tillegg er det mulig å utføre en 3D-kalibrering av touch-proben ved hjelp av programvarealternativet **3D-ToolComp**. Avvikene som registreres under probe-kalibreringen, blir da lagret i korreksjonsverditabellen.

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

Forutsetninger

For at styringen skal kunne bruke programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92), må følgende forutsetninger være oppfylt:

- Alternativ nr. 9 er aktivert
- Alternativ nr. 92 er aktivert
- Kolonnen **DR2TABLE** i verktøytabellen TOOL.T er aktivert
- Navnet til korreksjonsverditabellen (uten filendelse) for verktøyet som skal korrigeres, er ført opp i kolonnen **DR2TABLE**
- I kolonnen **DR2** er 0 angitt
- NC-program med flatenormalvektorer (LN-blokker)

Korreksjonsverditabell

Hvis du oppretter korreksjonsverditabellen selv, går du frem på følgende måte:



- ▶ Åpne banen **TNC:\system\3D-ToolComp** i filbehandlingen

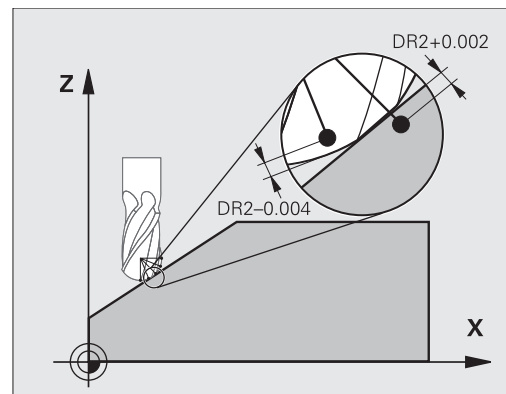


- ▶ Trykk på funksjonstasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavnet med endelsen **.3DTC**
- ▶ Styringen åpner en tabell som har de nødvendige kolonnene for en korreksjonsverditabell.

Korreksjonsverditabellen har tre kolonner:

- **NR:** løpende linjenummer
- **ANGLE:** målt vinkel i grader
- **DR2:** radiusavvik fra den nominelle verdien

Styringen evaluerer maksimalt 100 linjer i korreksjonsverditabellen.

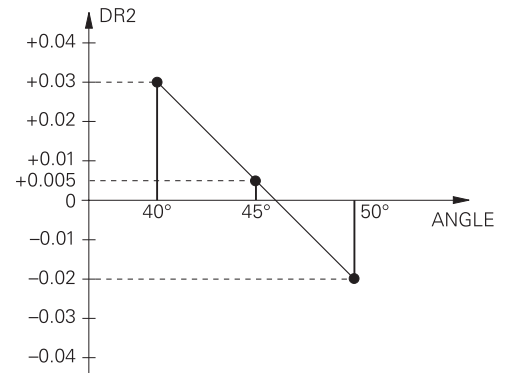


Funksjon

Når du kjører et NC-program med flatenormalvektorer, og du har tilordnet en korreksjonsverditabell til det aktive verktøyet i verktøytabelen TOOL.T (kolonne DR2TABLE), da beregner styringen verdiene fra korreksjonsverditabellen i stedet for korreksjonsverdien DR2 fra TOOL.T.

Styringen tar da også hensyn til korreksjonsverdien fra korreksjonsverditabellen som er definert for verktøyet aktuelle berøringspunkt med emnet. Hvis berøringspunktet ligger mellom to korreksjonspunkter, interpolerer styringen korreksjonsverdien lineært mellom begge nærliggende vinklene.

Vinkelverdi	Korr.verdi
40°	0,03 mm målt
50°	-0,02 mm målt
45° (berøringspunkt)	+0,005 mm interpolert



Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis styringen ikke kan beregne en korreksjonsverdi ved hjelp av interpolasjon, vises det en feilmelding.
- Til tross for at positive korreksjonsverdier er beregnet, er **M107** (undertrykke feilmelding ved positive korrekturverdier) ikke nødvendig.
- Styringen beregner enten DR2 fra TOOL.T eller en korreksjonsverdi fra korreksjonsverditabellen. Ytterligere forskyvninger, som en flatetoleranse, kan du ved behov definere med DR2 i NC-programmet (korrekturtabell **.tco** eller **TOOL CALL**-blokken).

NC-program

Programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) fungerer bare ved NC-programmer som inneholder flatenormalvektorer.

Vær oppmerksom på hvordan du måler verktøyene når du oppretter CAM-programmet:

- NC-programutgangen på kulens sørpunkt trenger verktøy som er målt på verktøyspissen
- NC-programutgangen på kulens midtpunkt trenger verktøy som er målt på kulens midtpunkt

11.7 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. På den måten kan du bruke de kraftige bevegelsene til styringen på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. Styringen når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HEROS 5 i kombinasjon med funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) for TNC 640danner grunnlaget for dette. På den måten kan styringen også bruke NC-programmer med høyere punkttetthet på en god måte.

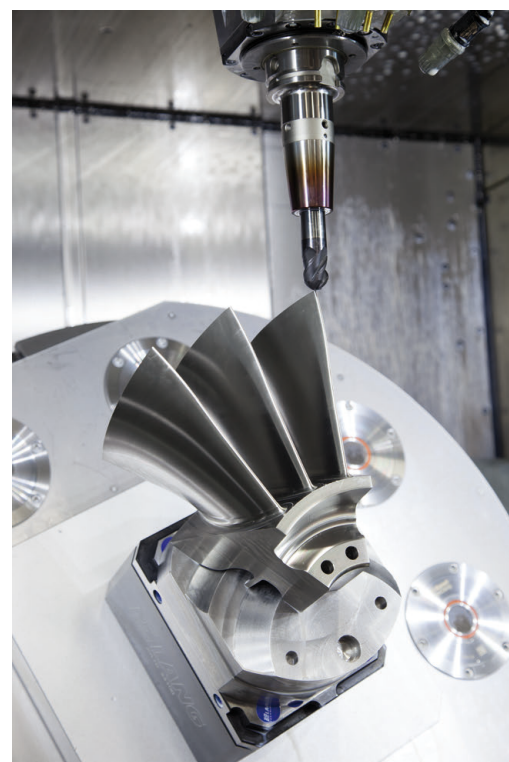
Fra 3D-modellen til NC-programmet

Prosessen for oppretting av et NC-program fra en CAD-modell kan forklares enkelt på følgende måte:

- ▶ **CAD: opprette modell**
Designavdelinger leverer en 3D-modell for emnet som skal bearbeides. Ideelt sett er 3D-modellen konstruert på toleransesentrumet.
- ▶ **CAM: banegenerering, verktøykorrigering**
CAM-programmereren fastlegger bearbeidingsstrategiene for områdene av emnet som skal bearbeides. CAM-systemet beregner banene for verktøybevegelsene ut fra flatene til CAD-modellen. Disse verktøybanene består av enkelte punkter som beregnes av CAM-systemet på en slik måte at flatene som skal bearbeides kommer nærmest mulig i henhold til angitte bufeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprosessor bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessen er tilpasset til maskinen og styringen. Den er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.



Innenfor **BLK FORM FILE**-syntaksen kan du integrere 3D-modeller i STL-format som råemne og ferdigdel.
Mer informasjon: "Definere råemne: G30/G31", Side 90



- ▶ **Styring: bevegelser, toleranseovervåkning, hastighetsprofil**
Styringen beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Kraftige filterfunksjoner bearbeider og glatter konturen på en slik måte at styringen inneholder det høyeste tillatte baneavviket.
- ▶ **Mekatronikk: matingskontroll, driftsteknikk, maskin**
Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som styringen har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.

Viktig ved konfigurering av postprosessor

Vær oppmerksom på følgende punkter ved konfigureringen av postprosessoren:

- Still inn datavisningen ved akseposisjoner på minst fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten. Visning av fem desimaler kan føre til forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med svært store radier (små krumninger), f.eks. former innenfor bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv desimaler ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstprogrammering).
- Unngå inkrementelle NC-blokker som følger etter hverandre, da toleransen til de enkelte NC-blokkene ellers kan bli summert i visningen.
- Still inn toleransen i syklus **G62** slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte bufeilen i CAM-systemet. Ta merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus **G62** til følge.
- En bufeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det inhomogene NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. Styringen beregner sirkler internt mer nøyaktig enn det som kan defineres ved hjelp av inntastingsformatet
- Ikke angi mellompunkter på nøyaktig rette baner. Mellompunkter som ikke ligger helt nøyaktig på den rette banen, kan forårsake synlige merker på emneoverflaten
- På bueovergangene (hjørner) skal det bare ligge et NC-datapunkt
- Unngå permanent korte blokkavstander. Korte blokkavstander oppstår i CAM-systemet via sterke bueendringer av konturen ved samtidig svært små bufeil. Helt rette baner krever ikke korte blokkavstander, som ofte tvinges frem ved den konstante punktoverføringen fra CAM-systemet
- Unngå en helt synkron punktfordeling på flater med symmetrisk krumming. Det kan skape et mønster på emneoverflaten.
- Ved 5-akters simultanprogrammer: Unngå dobbel overføring av posisjoner hvis det eneste som skiller disse er en ulik verktøyposisjon
- Unngå overføringen av matingen i hver NC-blokk. Dette kan gi uheldige utslag på hastighetsprofilen til styringen
- Hvis et underprogramoppkall og en underprogramdefinisjon er adskilt av flere NC-blokker, kan det oppstå avbrudd i beregningen.

Bruk følgende alternativer for å forhindre f.eks. avbruddsrelaterte frikjøringsmerker:

- Programmer underprogrammer med psoisjoner til frikjøring ved starten av programmet. Styringen vet ved senere oppkall allerede hvor underprogrammet befinner seg.
- Skill ut bearbeidingsposisjoner eller koordinattransformasjoner i et eget NC-program. Dermed må styringen bare oppkalle f.eks. sikkerhetsposisjoner og koordinattransformasjoner i NC-programmet.

Konfigurasjoner som er til hjelp for maskinarbeideren:

- For en realitetsnær grafisk simulering kan du bruke 3D-modeller i STL-format som råemne og ferdigdel.
Mer informasjon: "Definere råemne: G30/G31", Side 90
- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke inndelingsfunksjonen til styringen
Mer informasjon: "Dele in NC-programmer", Side 198
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til styringen
Mer informasjon: "Sette inn kommentar", Side 194
- For bearbeiding av borer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til styringen
Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
Mer informasjon: "Verktøykorrigering", Side 134
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

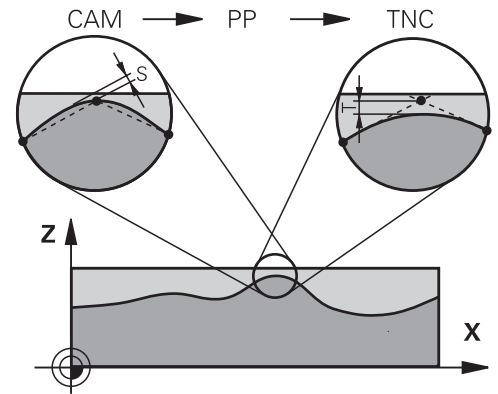
Viktig ved CAM-programmering

Tilpasse bufeil



Merknader til programmeringen:

- For slettfresbearbeidinger må du ikke stille inn bufeilen i CAM-systemet på mer enn 5 µm. I syklus **G62** bruker du en 1,3- til 3-dobbelt toleranse **T** på styringen.
- Ved grovfresing må summen av bufeilen og toleransen **T** være mindre enn den definerte bearbeidingstoleransen. På den måten unngår du konturskader.
- De viste verdiene avhenger av dynamikken til maskinen din.



Tilpass bufeilen i CAM-programmet i henhold til bearbeidingen:

■ Skrubbing med preferanse for hastighet:

Bruk høyere verdier for bufeil og passende toleranser i syklus **G62**. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus **G62**: mellom 0,05 mm og 0,3 mm
- Vanlig bufeil i CAM-systemet: mellom 0,004 mm og 0,030 mm

■ Slettfresing med preferanse for høy nøyaktighet:

Bruk liten bufeil og passende lav toleranse i syklus **G62**. Datatettheten må være så høy at styringen kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus **G62**: mellom 0,002 mm og 0,006 mm
- Vanlig bufeil i CAM-systemet: mellom 0,001 mm og 0,004 mm

■ Slettfresing med preferanse for høy overflatekvalitet:

Bruk liten bufeil og passende større toleranse i syklus **G62**. Dermed glatter styringen konturen sterkere. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus **G62**: mellom 0,010 mm og 0,020 mm
- Vanlig bufeil i CAM-systemet: ca. 0,005 mm

Andre tilpasninger

Vær oppmerksom på følgende punkter ved CAM-programmeringen:

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med storeradier skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus **G62**. I tillegg skal den maksimale punktavstanden defineres til mellom 0,25 mm og 0,5 mm. I tillegg skal veldig små verdier (maks 1 µm) velges for geometrifeil eller modellfeil.
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm, anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom linjeakseblokk lengden og dreieakseblokk lengden endrer seg sterkt ved 5-akse-simultanprogrammer. Det kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP)
- Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser (f.eks. via **M128 F...**) skal bare brukes i unntakstilfeller. Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP).
- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rotasjonsaksetoleranse **TA** i syklus **G62** (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller kulefresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet.
Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden **T** direkte fra freserinngrepslengden **L** og den tillatte konturtoleransen **TA**:
 $T \sim K \times L \times TA$ med $K = 0,0175 [1/^\circ]$
Eksempel: $L = 10 \text{ mm}$, $TA = 0,1^\circ$: $T = 0,0175 \text{ mm}$

Inngrepsmuligheter på styringen

For å kunne påvirke CAM-programmenes adferd direkte på styringen er syklus **G62 TOLERANSE** tilgjengelig. Ta merknadene i funksjonsbeskrivelsen til syklus **G62** til følge. Vær oppmerksom på sammenhengene med bufeilene som er definert i CAM-systemet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**



Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens adferd til den respektive bearbeidingen ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus **G332** Tuning. Med syklus **G332** kan du endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger.

Eksempel

N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*

Bevegelser ADP



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

En utilstrekkelig datakvalitet fra NC-programmer i CAM-systemer fører ofte til en dårligere overflatekvalitet på det freste emnet. Funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utvider den tidligere forhåndsberegningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til mateaksene ved fresing. Dermed kan det freses rene overflater med korte bearbeidingstider, også ved sterkt varierende punktfordeling i nærliggende verktøybaner. Arbeidsmengden ved etterbearbeiding blir betydelig redusert eller faller bort.

Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- symmetrisk matingsatferd i forover- og bakoverbanene ved bidireksjonal fresing
- jevnt matingsforløp ved fresebaner som ligger ved siden av hverandre
- forbedret reaksjon på uheldige effekter, f.eks. korte trappelignende trinn, grove buetoleranser, sterkt avrundede endepunktkoordinater for blokk, ved NC-programmer som CAM-systemer har generert
- nøyaktig overholdelse av de dynamiske parameterne også under vanskelige forhold

12

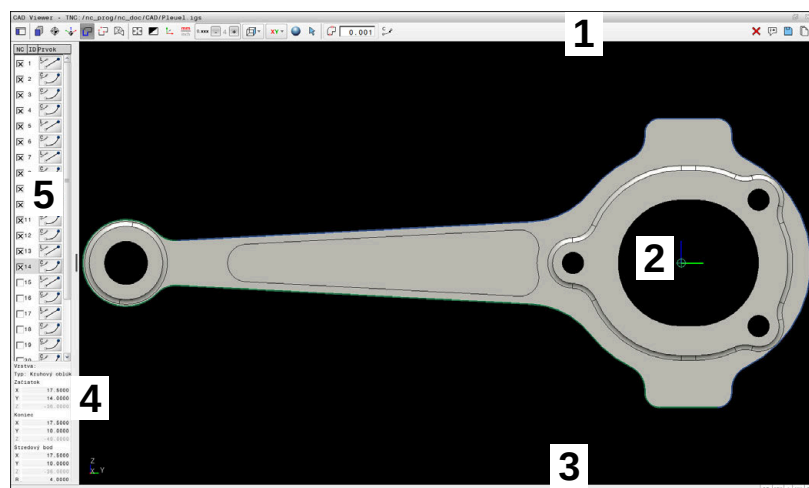
**Overføre data fra
CAD-filer**

12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer

Skjermvisning

Når du åpner **CAD Viewer**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



- 1 Menyrekke
- 2 Grafikkområde
- 3 Statusrekke
- 4 Område for elementinformasjon
- 5 Område listevissning

Filtyper

CAD Viewer støtter følgende standardiserte filtyper som du kan åpne direkte på styringen:

filtype	Endelse	Format
STEP	*.stp og *.step	■ AP 203 ■ AP 214
IGES	*.igs og *.iges	■ Versjon 5.3
DXF	*.dxf	■ R10 til 2015 ■ ASCII
STL	*.stl	■ Binær ■ ASCII

Med **CAD Viewer** kan du åpne CAD-filer som består av et hvilket som helst antall trekanter.

12.2 CAD Import (alternativ nr. 42)

Bruk

i 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 i standard konfigurasjonen.

i Som alternativ til **CC-/C**-blokkene kan du konfigurere at sirkelbevegelser utgis som **CR**-blokker.

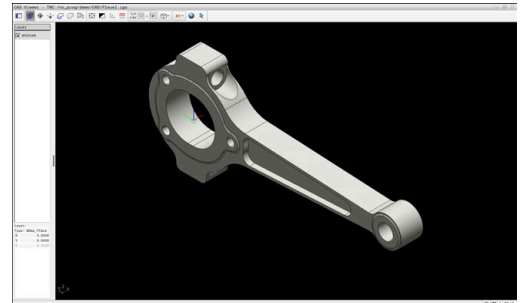
Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 469

Når du kjører filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter styringen konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan velge filtypen i lagringsdialogboksen.

Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til styringen. Ved hjelp av bufferminnet kan du også overføre innholdet i tilleggsverktøyene, f.eks. **Leafpad** eller **Gnumeric**.

i Driftsinstruksjoner:

- Du kan bare lime inn innhold fra utklippstavlen i tilleggsverktøy så lenge **CAD Viewer** er åpen.
- Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 105



Arbeide med CAD-Viewer



For å kunne bruke **CAD Viewer** uten trykkskjerm er du nødt til å ha en mus eller en styreplate.

CAD Viewer kjører som separat program på det tredje skrivebordet til styringen. Du kan derfor veksle frem mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og **CAD Viewer** med tasten for veksling mellom skjermbilder. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram via bufferminnet, er dette ekstra nyttig.



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 547

Åpne CAD-fil



- ▶ Trykk på tasten **Programmering**



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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG TYPE**
- > Styringen viser de valgbare filtypene.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **VIS CAD**
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **SE ALT**



- ▶ Velg katalogen der CAD-filen er lagret.



- ▶ Velg ønsket CAD-fil

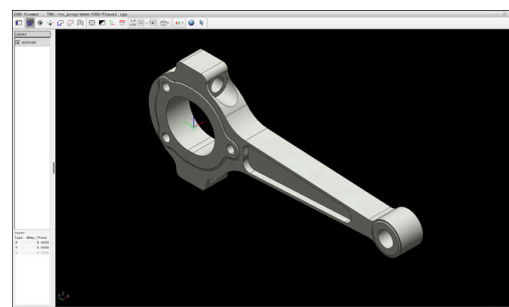


- ▶ Ta i bruk med tasten **ENT**
- > Styringen starter **CAD Viewer** og viser innholdet i filen på skjermen. I området Listevisning viser styringen layerne (planene), og i grafikkområdet viser den tegningen.

Grunninnstillinger

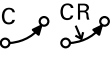
Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med symbolene i menylinjen.

Symbol	Innstilling
	Vis sideliste Vise, forstørre eller skjule områdene listevising og elementinformasjon
	Vis layer Vis lag i listevisningsområdet Mer informasjon: "Stille inn layer", Side 471
	Opprinnelse Sette emnereferansepunkt Emnereferansepunkt satt slett sette emnereferansepunkt Mer informasjon: "Sette nullpunkt", Side 473
	
	Plan Sette nullpunkt Nullpunkt satt Mer informasjon: "Sette nullpunkt", Side 475
	
	Kontur Velg kontur (alternativ 42) Mer informasjon: "Velge og lagre kontur", Side 479
	Posisjoner Velg posisjoner (alternativ 42) Mer informasjon: "Velg og lagre bearbeidingsposisjoner", Side 484
	3D-gitternett Opprette et overflatenett (alternativ 152) Mer informasjon: "Generer STL-filer med 3D-gitternett (alternativ 152)", Side 488
	Vis alt Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken
	inverterte farger Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit)
	Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge
	mm inch Still inn måleenhet mm eller inch for DXF-fil. Styringen viser konturprogrammet og bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten. Den aktive måleenheten er uthevet med rød farge. CAD Viewer regner alltid internt med mm. Hvis du velger tomme som måleenhet, konverterer CAD Viewer alle verdier til tomme.



Symbol	Innstilling
	Antall desimaler Velg oppløsning. Oppløsningen definerer antall desimaler etter komma og antall posisjoner ved lineariseringen. Standard: 4 desimaler ved måleenheten mm og 5 desimaler ved måleenheten inch Mer informasjon: "Velge og lagre kontur", Side 479
	Angi perspektiv Veksle mellom ulike visninger for modeller f.eks. Oppe
	Akser Velg arbeidsplan: ■ XY ■ YZ ■ ZX ■ ZXØ I bearbeidingsplanet ZXØ kan du velge dreiekonturer (alternativ 50). Hvis du overtar en kontur eller posisjoner, viser styringen NC-programmet i det valgte arbeidsplanet. Mer informasjon: "Velge og lagre kontur", Side 479
	Skifte mellom volummodell og trådmodell på en 3D-modell
  	Velge, tilføye eller fjerne modus Konturelementer  Symbolet viser aktuell modus Et klikk på symbolet aktiverer etterfølgende modus.

Følgende symboler viser styringen kun i bestemte moduser.

Symbol	Innstilling
	Det sist gjennomførte trinnet blir forkastet.
	Modusen Konturoverføring: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm
	Modusen Sirkelbuer: Du velger om styringen sender ut sirkulære baner C eller CR i NC-programmet.

Symbol	Innstilling
	Modusen Punktoverføring: Styringen viser eller skjuler verktøystrekningene mellom posisjonene.
	Modusen Veiopptimering: Styringen optimerer verktøyets kjøreavstand mellom bearbeidingsposisjonene. Hvis du velger symbolet igjen, forkaster styringen optimaliseringen.
	Modus bearbeidingsposisjoner: Styringen åpner vinduet Søk etter sirkelsentrum i forhold til diameterområde . Du kan filtrere etter diametre og dybder.



Driftsinstruksjoner:

- Still inn riktig måleenhet slik at **CAD Viewer** viser de riktige verdiene.
- 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

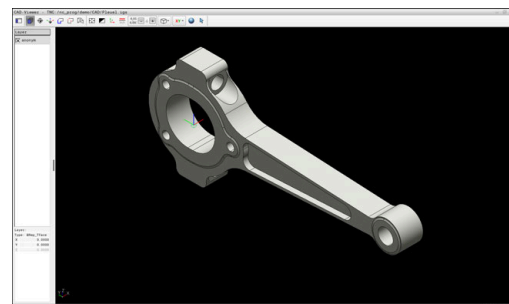
CAD-filer inneholder som regel flere layer (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, dimensjoneringslinjer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

Hvis du skjuler overflødige plan, blir grafikken mer oversiktlig og du får lettere tilgang til informasjonen du trenger.



Driftsinstruksjoner:

- CAD-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer. Styringen flytter automatisk elementene som ikke er tildelt noe layer, til et anonymt layer.
- Hvis navnet på laget ikke vises fullstendig i listevisningsområdet, kan du bruke symbolet **Vis sideliste** til å forstørre listevisningsområdet.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.
- Hvis du dobbeltklikker på et layer, skifter styringen til modus konturoverføring og velger det første tegnede konturelementet. Styringen markerer de ytterligere valgbare elementene i denne konturen grønne. Med denne fremgangsmåten unngår du det manuelle søket etter en konturbegynnelse, spesielt ved konturer med mange korte elementer.



Når du åpner en CAD-fil i **CAD Viewer**, kommer alle foreliggende layer til syne.

Skjule layer

Når du skal skjule et layer, gjør du følgende:



- ▶ Velg **ANGI LAYER**
- > Styringen viser alle lagene som finnes i CAD-filen, i området Listevising.
- ▶ Velg ønsket layer
- ▶ Deaktiver kontrollboksen ved å klikke på den
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- > Styringen skjuler valgt layer.

Vise layer

Når du skal vise et layer, gjør du følgende:



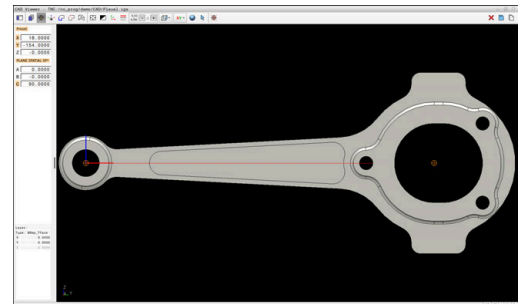
- ▶ Velg **ANGI LAYER**
- > Styringen viser alle lagene som finnes i CAD-filen, i området Listevising.
- ▶ Velg ønsket layer
- ▶ Aktiver kontrollboksen ved å klikke på den
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- > Styringen markerer valgt layer i listevisingen med et x.
- > Valgt layer kommer til syne.

Sette nullpunkt

Nullpunktet til tegningen i CAD-filen ligger ikke alltid slik at det kan brukes som nullpunkt for emnet. Derfor har styringen en funksjon som gjør det mulig å sette nullpunktet for emnet på et egnet punkt ved å klikke på et element. I tillegg kan du bestemme retningen til koordinatsystemet.

Du kan sette nullpunktet på de følgende stedene:

- Ved å skrive inn tall direkte i området Listevissning
- For linjer:
 - Startpunkt
 - Midtpunkt
 - Sluttpunkt
- Ved sirkelbuer:
 - Startpunkt
 - Midtpunkt
 - Sluttpunkt
- Ved hele sirkler
 - Ved kvadrantovergangen
 - I sentrum
- I skjæringspunktet til
 - To linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen til den respektive linjen
 - Linje og bue
 - Linje og full sirkel
 - Av to sirkler, uansett om delsirkel eller hel sirkel



Driftsinstruksjon:

Du kan også endre nullpunkt etter at du har valgt konturen. Styringen beregner de faktiske konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet og den valgfrie retningen lagt inn som en kommentar som begynner med **origin**

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Du kan lagre informasjon om emne-referansepunkt og emne-nullpunkt i fil eller utklippstavle, selv uten programvarealternativ CAD Import (alternativ 42).

Sett nullpunkt på et enkelt element

For å sette nullpunkt på et enkelt element gjør du som følger:



- ▶ Velg modus for å sette nullpunktet
 - ▶ Posisjoner musen på ønsket element
 - Med et stjernesymbol viser styringen hvilke nullpunkter du kan velge på det valgbare elementet.
 - ▶ Velg stjernesymbolet som samsvarer med ønsket nullpunktsposisjon
 - ▶ Bruk eventuelt zoom-funksjon
 - Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
 - ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg
- Mer informasjon:** "Orienterer bearbeidingsnivået", Side 475

Sett nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer

For å sette nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer gjør du som følger:



- ▶ Velg modus for å sette nullpunktet
 - ▶ Klikk med venstre musknapp på det første elementet for å velge det (linje, helsirkel eller sirkelbue)
 - Styringen fremhever elementet med farge.
 - ▶ Velg det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musknappen
 - Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
 - ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg
- Mer informasjon:** "Orienterer bearbeidingsnivået", Side 475



Driftsinstruksjoner:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Når nullpunktet har blitt satt, viser styringen nullpunkt-ikonet med en gul kvadrant teksten .

Ved hjelp av det følgende ikonet slettes et allerede satt nullpunkt igjen .

Orienterer bearbeidingsnivået

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne orientere bearbeidingsnivået:

- Nullpunktet er satt
- Elementer som grenser til nullpunktet som kan brukes til den ønskede justeringen

Du bestemmer orienteringen til bearbeidingsnivået ved å justere aksene.

Slik orienterer du bearbeidingsnivået:



- ▶ Velg et element som befinner seg i positiv X-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen.
- > Styringen endrer vinkelen i C.
- ▶ Velg et element som befinner seg i Y-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer Y- og Z-aksen.
- > Styringen endrer vinklene i A og C.

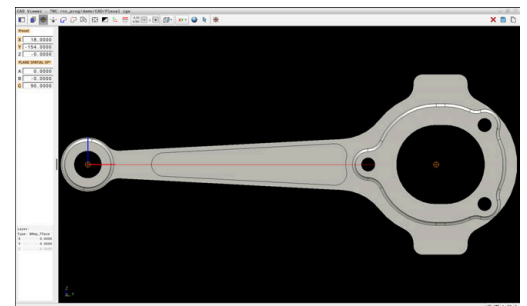


Ved vinkler som er ulik 0 fremstiller styringen listevisningen i oransje.

Elementinformasjon

Styringen viser elementinformasjon på venstre side av området

- Avstand mellom satt nullpunkt og tegningspunkt.
- Innretning av bearbeidingsnivå

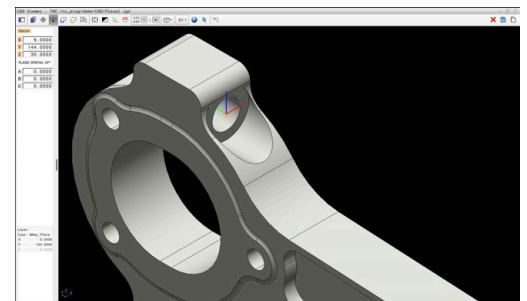


Sette nullpunkt

Emnets nullpunkt ligger ikke alltid slik at du kan bearbeide hele komponenten. Styringen har derfor en funksjon som gjør det mulig å definere et nytt nullpunkt og et bearbeidingsnivå.

Du kan sette nullpunktet og retningen til bearbeidingsnivået ved de samme stedene som du setter et referansepunkt.

Mer informasjon: "Sette nullpunkt", Side 473



NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet lagt inn som NC-blokk eller kommentar med funksjonen **TRANS DATUM AXIS**, og dens valgfrie retning med funksjonen **PLANE SPATIAL**.

Hvis du bare fastsetter ett nullpunkt og dets posisjonering, legger styringen funksjonene inn i NC-programmet som NC-blokk.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Hvis du i tillegg velger konturer eller punkter, legger styringen funksjonene inn som kommentarer i NC-programmet.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Du kan lagre informasjon om emne-referansepunkt og emne-nullpunkt i fil eller utklippstavle, selv uten programvarealternativ CAD Import (alternativ 42).

Sette nullpunkt på et enkelt element

For å sette nullpunktet på et enkelt element gjør du som følger:



- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
 - ▶ Posisjoner musen på ønsket element
 - > Med et stjernesymbol viser styringen hvilke nullpunkter du kan velge, som ligger på det valgbare elementet.
 - ▶ Velg stjernesymbolet som samsvarer med ønsket nullpunktsposisjon
 - ▶ Bruk eventuelt zoom-funksjon
 - > Styringen setter nullpunktet på det valgte stedet.
 - ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg
- Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 478

Sette nullpunkt på snittpunktet mellom to elementer

For å sette nullpunktet på snittpunktet mellom to elementer gjør du som følger:



- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
 - ▶ Klikk med venstre musknapp på det første elementet for å velge det (linje, helsirkel eller sirkelbue)
 - Styringen fremhever elementet med farge.
 - ▶ Velg det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musknappen
 - Styringen setter nullpunktssymbolet på skjæringspunktet.
 - ▶ Posisjoner eventuelt koordinatsystemet i tillegg
- Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 478

**Driftsinstruksjoner:**

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Når nullpunktet har blitt satt, viser styringen nullpunkts-ikonet med en gul kvadrant teksten .

Ved hjelp av det følgende ikonet slettes et allerede satt nullpunkt igjen .

Justere koordinatsystemet

Følgende forutsetninger må være oppfylt for å kunne justere koordinatsystemet:

- Satt nullpunkt
- Elementer som grenser til nullpunktet som kan brukes til den ønskede justeringen

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

For å justere koordinatsystemet går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg et element som befinner seg i positiv X-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer X-aksen.
- > Styringen endrer vinkelen i C.
- ▶ Velg et element som befinner seg i Y-retning med venstre musetast
- > Styringen justerer Y- og Z-aksen.
- > Styringen endrer vinklene i A og C.



Ved vinkler som er ulik 0 fremstiller styringen listevisningen i oransje.

Elementinformasjon

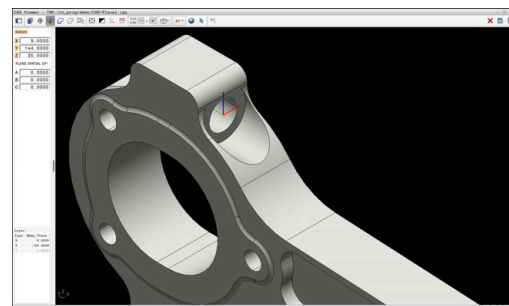
I informasjonsområdet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra emnenullpunktet.

Styringen viser elementinformasjon på venstre side av området

- Avstand mellom satt nullpunkt og emnets nullpunkt.
- Innretning av bearbeidingsnivå



Du kan forskyve nullpunktet videre manuelt etter at det er satt. Legg inn de ønskede akseverdiene i koordinatfeltet.

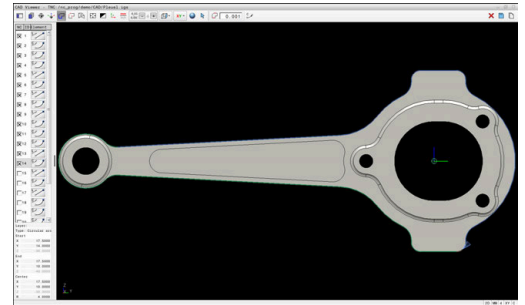


Velge og lagre kontur



Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig for deg.
- Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.
- Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.
- Hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre, bruker du zoomfunksjonen.



Følgende data kan velges som kontur:

- Linje
- Full sirkel
- Delsirkel
- Polylinje
- Alle typer kurver (f.eks. splines, ellipser)

Linearisering

CAD Viewer lineariserer alle konturer som ikke er i arbeidsplanet.

Under linearisering deler **CAD Viewer** inn konturen i individuelle segmenter. CAD Import skaper så lange linjer og sirkulære baner som mulig fra segmentene **LC** eller **CR**.

Ved hjelp av linearisering kan du også bruke CAD Import til å godta konturer som du ikke kan programmere med banefunksjonene til styringen, for eksempel riller.

Jo finere du definerer oppløsningen ved hjelp av desimaler, desto mindre er avviket til den brukte konturen.

Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 469



Du kan for eksempel hindre linearisering av sirkler som ikke er i arbeidsplanet. Velg arbeidsplanet der sirkelen er definert.

Elementinformasjon

I informasjonsområdet for elementer viser styringen forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsområdet eller grafikkområdet.

- **Layer:** Viser det aktive planet
- **Type:** viser type element, f.eks. linje
- **Koordinater:** viser start- og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius



Påse at måleenheten til NC-programmet og til **CAD Viewer** stemmer overens. Elementer som lagres i bufferminnet fra **CAD Viewer**, inneholder ingen informasjon om måleenheten.

Valg av kontur



Driftsinstruksjon:

Hvis du dobbeltklikker på et lag i området Listervisning, skifter styringen til modus konturoverføring og velger det første tegnede konturelementet. Styringen markerer de ytterligere valgbare elementene i denne konturen grønne. Med denne fremgangsmåten unngår du det manuelle søket etter en konturbegynnelse, spesielt ved konturer med mange korte elementer.

For å velge en kontur ved hjelp av foreliggende konturelementer går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for å velge konturen
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- > Styringen viser den foreslåtte omløpsretningen som en striplet linje.
- ▶ For eventuelt å endre omløpsretningen, forskyver du musemarkøren i retning av det motsatte sluttpunktet
- ▶ Velg elementet med den venstre musetasten
- > Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
- > Ytterligere valgbare konturelementer fremstiller styringen i grønt.



Ved forgrenede konturer velger styringen banen med det minste retningsavviket. For å endre det foreslåtte konturforløpet stiller styringen en ekstra modus til disposisjon.

Mer informasjon: "Opprette baner uavhengig av foreliggende konturelementer", Side 482

- ▶ Velg den ønskede konturen med venstre musetast på det siste grønne elementet
- > Styringen endrer fargen på alle valgte elementer til blått.
- > Listervisningen markerer alle valgte elementer med et kryss i kolonnen **NC**.

Lagre konturen



Driftsinstruksjoner:

- Styringen inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele CAD-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.
- Styringen lagrer bare de elementene som er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsområdet.

Når du skal lagre en valgt kontur, gjør du som følger:



- ▶ Velg lagring
- > Styringen oppfordrer deg til å velge målkatalogen, et hvilket som helst filnavn og filtypen.
- ▶ Legg inn informasjon
- ▶ Bekreft inndata
- > Styringen lagrer konturprogrammet.
- ▶ Kopiere alternativt valgte konturelementer i bufferminnet



Påse at måleenheten til NC-programmet og til **CAD Viewer** stemmer overens. Elementer som lagres i bufferminnet fra **CAD Viewer**, inneholder ingen informasjon om måleenheten.

Bortvalg av kontur

For å slette valgte konturelementer gjør du følgende:



- ▶ Velg funksjonen Slette for å velge bort alle elementer
- ▶ Alternativt kan du klikke på enkelte elementer mens du samtidig holder **CTRL**-tasten trykt.

Opprette baner uavhengig av foreliggende konturelementer

For å velge hvilke konturer som helst ved hjelp av konturslutt-, sentrums- eller overgangspunkter går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for å velge konturen



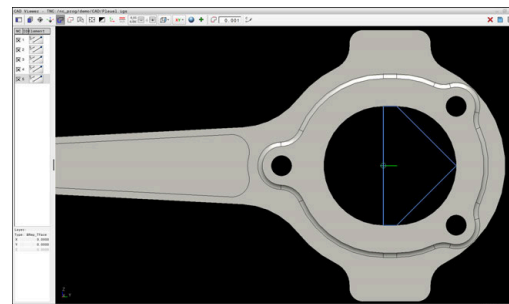
- ▶ Aktiver modusen Tilføy konturelementer
- ▶ Styringen viser det følgende symbolet:
+
- ▶ Posisjoner musen på konturelementet
- ▶ Styringen viser punkter som kan velges.



Valgbare punkter:

- Slutt- eller sentrumpunktet av en linje eller en kurve
- Kvadrantovergangene eller sentrumpunktet til en sirkel
- Skjæringspunktene til foreliggende elementer

- ▶ Velg eventuelt startpunkt
- ▶ Velg startelement
- ▶ Velg følgeelement
- ▶ Velg alternativt et hvilket som helst valgbart punkt
- ▶ Styringen oppretter den ønskede banen.



Merknader om betjening:

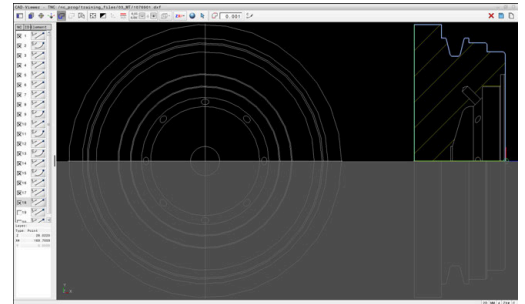
- De valgbare konturelementene, som fremstilles i grønt, har innflytelse på de mulige baneforløpene. Uten grønne elementer viser styringen alle muligheter. For å fjerne det foreslåtte konturforløpet klikker du på det første grønne elementet, mens du samtidig holder tast **CTRL** trykt.
Alternativt skifter du til modus fjerne for å gjøre dette:
—
- Når konturelementet som skal forlenges eller forkortes er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet som skal forlenges eller forkortes er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

Velg kontur for en dreiebearbeiding

Du kan også bruke CAD Import til å bruke konturer for å dreie (alternativ 50). Før du velger dreiekontur, må du sette nullpunktet på dreieaksen. CAD Import lagrer dreiekonturer med Z- og X-koordinater og utganger X-koordinater som diameterverdier. Alle konturelementer under dreieaksen kan ikke velges og er merket i grått.

For å velge en dreiekontur ved hjelp av foreliggende konturelementer går du frem på følgende måte:

- ▶ Velg arbeidsplan **ZXØ** for valg av en dreiekontur
- > Styringen viser utelukkende elementer som fortsatt kan velges ovenfor dreiesenteret.
- ▶ Velg konturelementet med den venstre musetasten
- > Styringen viser de valgte konturelementene i blått.
- > Styringen viser de valgte elementene også i vinduet Listevising.



Funksjon eller symbolene som ikke er tilgjengelige for dreiekonturene, er merket i grått.

Visningen av dreiegrafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- For å forskyve den viste modellen holder du den midtre musetasten nede og beveger musen, eller du kan bruke musehjulet
- For å forstørre et visst område velger du området mens du samtidig holder den venstre musetasten nede
- Til rask zooming dreier du musehjulet forover eller bakover
- For å gjenopprette standard visning dobbeltklikker du med høyre musetast

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Bruk utelukkende lukkede konturer innenfor råemnedefinisjonen. I alle andre tilfeller bearbeides lukkede konturer også langs rotasjonsaksen, og dette fører til kollisjoner.

- ▶ Velg eller programmer utelukkende de nødvendige konturelementene, for eksempel Innenfor en ferdigemnedefinisjon

Slik velger du en lukket kontur:



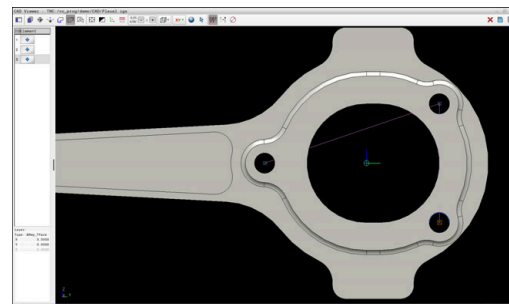
- ▶ Velg **Kontur**
- ▶ Velg alle nødvendige konturelementer
- ▶ Velg startpunktet for det første konturelementet
- > Styringen lukker konturen.

Velg og lagre bearbeidingsposisjoner



Driftsinstruksjoner:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig for deg.
- Hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre, bruker du zoomfunksjonen.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 469



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Du kan velge ønskede bearbeidingsposisjoner med enkelte museklikk.
Mer informasjon: "Enkeltvalg", Side 485
- Flervalg ved å markere: Du velger flere bearbeidingsposisjoner ved å trekke opp et område med musen
Mer informasjon: "Valg av flervalg ved å markere", Side 485
- Flervalg vha. søkefilter: Du velger alle bearbeidingsposisjonene i det definerbare diameterområdet
Mer informasjon: "Valg av flervalg vha. søkefilter", Side 485



- Å velge bort, slette og lagre bearbeidingsposisjonene fungerer på samme måte som fremgangsmåten ved konturelementene.
- **CAD Viewer** registrerer også sirkler som bearbeidingsposisjoner som består av to halvsirkler.

Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:

- Punkttabell (.PNT)
- Klartekstprogram (.H)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, så genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**).



På grunn av NC-syntaksen som brukes, kan du også eksportere genererte NC-programmer som er generert via CAD-import til eldre HEIDENHAIN-styringer og kjøre dem der.



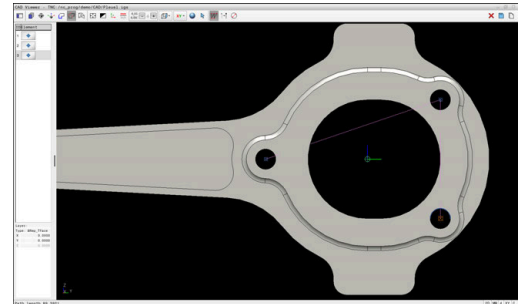
Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og til iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av de andre styringstypene fører til problemer og uforutsigbar atferd.

Enkeltvalg

For å velge enkelte bearbeidingsposisjoner går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- ▶ Posisjoner musen på ønsket element
- ▶ Styringen fremstiller det valgbare elementet i oransje.
- ▶ Velg sirkelmidtpunktet som bearbeidingsposisjon
- ▶ Velg alternativt sirkel eller sirkelsegment
- ▶ Styringen overtar den valgte bearbeidingsposisjonen i området Listevising.

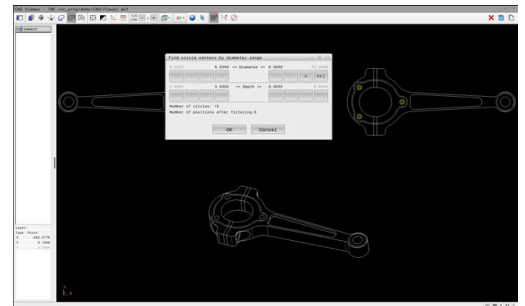


Valg av flerutvalg ved å markere

For å velge flere bearbeidingsposisjoner ved å markere går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- ▶ Aktiver tilføy
- ▶ Styringen viser det følgende symbolet:
+
- ▶ Trekk opp det ønskede området med den venstre musetasten trykt
- ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu. Overlappingsvinduet viser identifiserte diametre og dybder.
- ▶ Endre eventuelt filterinnstillingene
Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 486
- ▶ Bekreft angivelsen med **OK**.
- ▶ Styringen overfører alle bearbeidingsposisjoner av de valgte diameter- og dybdeområdene til listevisningsområdet.

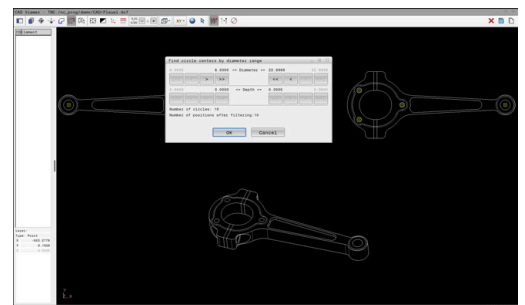


Valg av flerutvalg vha. søkefilter

For å velge flere bearbeidingsposisjoner vha. søkefilter går du frem på følgende måte:



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- ▶ Aktiver søkefilter
- ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu. Overlappingsvinduet viser identifiserte diametre og dybder.
- ▶ Endre eventuelt filterinnstillingene
Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 486
- ▶ Bekreft angivelsen med **OK**.
- ▶ Styringen overfører alle bearbeidingsposisjoner av de valgte diameter- og dybdeområdene til listevisningsområdet.

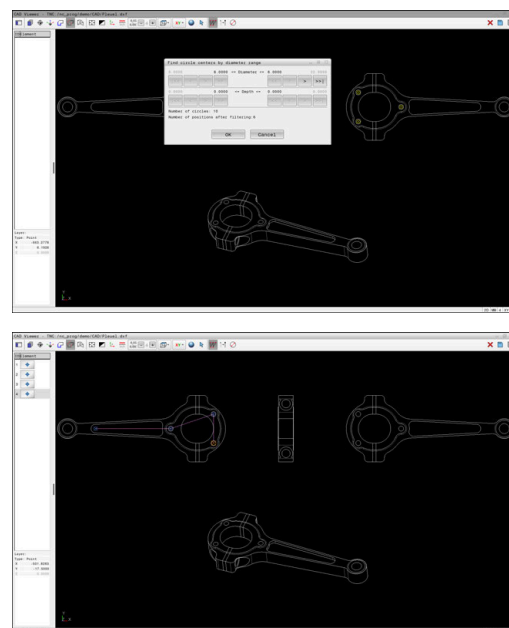


Filterinnstillinger

Hvis du har markert posisjoner ved hjelp av hurtigvalgverktøyet, viser styringen vinduet **Søk etter sirkelsentrum i forhold til diameterområde**. Bruk knappene under verdiene som vises for å filtrere diameter- eller dybdeverdiene fra emnets nullpunkt. Styringen tar bare over diameteren eller dybden du har valgt.

Vinduet **Søk etter sirkelsentrum i forhold til diameterområde** gir følgende knapper:

Knapp	Beskrivelse
<<	■ Styringen viser den minste diameteren som er funnet. ■ Styringen viser den laveste dybden som er funnet. Dette filteret er aktivert som standard.
<<	■ Styringen setter filteret for den største diameteren til den verdien som er valgt for den minste diameteren. ■ Styringen setter filteret for den høyeste dybden til verdien som er valgt for den laveste dybden.
<	■ Styringen viser den neste mindre diameteren som er funnet. ■ Styringen viser neste lavere dybde funnet.
>	■ Styringen viser den neste større diameteren som er funnet. ■ Styringen viser den neste høyere dybden som er funnet.
>>	■ Styringen setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er valgt for den største diameteren. ■ Styringen setter filteret for den laveste dybden til verdien som er valgt for den høyeste dybden.
>>	■ Styringen viser den største diameteren som er funnet. ■ Styringen viser den høyeste dybden som er funnet. Dette filteret er aktivert som standard.



Du kan vise verktøybanen ved hjelp av symbolet **VIS VERKTØY-BANE**.

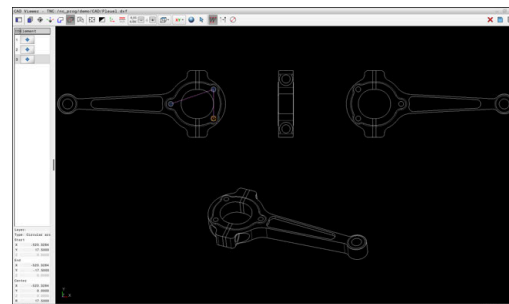
Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 469

Elementinformasjon

I området for elementinformasjon viser styringen koordinatene til den bearbeidingsposisjonen som sist var valgt.

Visningen av dreiegrafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- For å dreie modellen holder du den høyre musetasten nede og beveger musen
- For å forskyve den viste modellen holder du den midtre musetasten nede og beveger musen, eller du kan bruke musehjulet
- For å forstørre et visst område velger du området mens du samtidig holder den venstre musetasten nede
- Til rask zooming dreier du musehjulet forover eller bakover
- For å gjenopprette standard visning dobbeltklikker du med høyre musetast



12.3 Generer STL-filer med 3D-gitternett (alternativ 152)

Bruk

Med funksjonen **3D-gitternett** generer du STL-filer fra 3D-modeller. På den måten kan du for eksempel reparere defekte filer for spennmidler og verktøyholdere eller posisjonere genererte STL-filer fra simuleringen for en annen bearbeiding.

Forutsetning

- Programvarealternativ CAD-modelloptimalisering (alternativ 152)

Funksjonsbeskrivelse

Når du velger symbol **3D-gitternett**, skifter styringen til modus **3D-gitternett**. Samtidig legger styringen et nett av trekanter over 3D-modell som er åpnet i **CAD Viewer**.

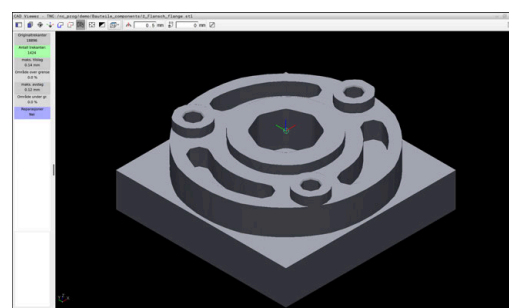
Styringen forenkler utgangsmodellen og utbedrer samtidig feil, for eksempel små hull i volumer eller egenslip på flatene.

Du kan lagre resultatet og bruke det i forskjellige styringsfunksjoner, for eksempel som råemne ved hjelp av funksjonen **BLK FORM FILE**.

Den forenklede modellen eller deler av den kan være større eller mindre enn utgangsmodellen. Resultatet avhenger av utgangsmodellens kvalitet og av de valgte innstillingene i modus **3D-gitternett**.

Området Listevissing inneholder følgende informasjon:

Område	Beskrivelse
Originaltrekanter	Antall trekanter i utgangsmodellen
Antall trekanter:	Antall trekanter med aktive innstillinger i den forenklede modellen
	i Når området er markert med grønn farge, ligger antallet trekanter i optimalt område. Du kan redusere antallet trekanter ytterligere med de funksjonene som står til disposisjon. Mer informasjon: "Funksjonen for den forenklede modellen", Side 489
maks. tilslag	Maksimal forstørrelse av trekantnettet
Område over grense	Prosentuelt økt areal sammenlignet med utgangsmodellen
maks. avslag	Maksimal krymping av trekantnettet sammenlignet med utgangsmodellen
Område under gr.	Prosentuell krympet areal sammenlignet med utgangsmodellen



3D-modell i modus **3D-gitternett**

Område	Beskrivelse
Reparasjoner	Gjennomføre reparasjoner på utgangsmodellen Hvis det ble gjennomført en reparasjon, viser styringen typen reparasjon, for eksempel Hole Int Shells. Reparasjonsanvisningen er satt sammen av følgende innhold: ■ Hole CAD Viewer har lukket huller i 3D-modellen. ■ Int CAD Viewer har utbedret egensliping. ■ Shells CAD Viewer har ført sammen flere skilte volumer.

For å bruke STL-filer i styringsfunksjoner må de lagrede STL-filene oppfylle følgende krav:

- Maks. 20 000 trekanter
- Trekantnettet danner en lukket hylse

Jo flere trekanter som brukes i en STL-fil, desto mer datamaskinytelse trenger styringen i simuleringen.

Funksjonen for den forenklede modellen

For å redusere antallet trekanter kan du definere flere innstillinger for den forenklede modellen.

CAD Viewer tilbyr følgende funksjoner:

Symbol	Beskrivelse
	Tillatt forenkling Med denne funksjonen forenkler du utgangsmodellen med den inntastede toleransen. Jo høyere verdi du taster inn, desto mer kan arealene avvike fra originalen.
	Fjerner borer <= diameter Med denne funksjonen fjerner du borer og lommer fra utgangsmodellen til inntastet diameter.
	Kun optimalisert nettgitter vises Styringen viser kun den forenklede modellen.
	Original vist Styringen viser den forenklede modellen overlappet med originalnettet fra kildefilen. Du kan bruke denne funksjonen til å vurdere avvik.
	Lagre Med denne funksjonen lagrer du den forenklede 3D-modellen som STL-fil med de innstillingene du har gjort.

Posisjonere 3D-modell for baksidebearbeiding

Slik posisjonerer du en STL-fil for en baksidebearbeiding:

- ▶ Eksporter simulert emne som STL-fil

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



- ▶ Velg driftsmodusen **Programmering**



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.
- ▶ Velg den eksporterte STL-filen
- > Styringen åpner STL-filen i **CAD Viewer**.



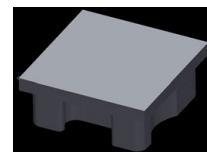
- ▶ Velg **Opprinnelse**
- > Styringen viser informasjon om referansepunktets posisjon i listevisningsområdet.
- ▶ Tast inn verdien til det nye referansepunktet i området **Opprinnelse**, for eksempel **Z-40**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Orienter koordinatsystemet i området **PLANE SPATIAL SP***, for eksempel **A+180** og **C+90**
- ▶ Bekreft inndata



- ▶ Velg **3D-gitternett**
 - > Styringen åpner modusen **3D-gitternett** og forenkler 3D-modellen med standardinnstillingene.
 - ▶ Forenkle eventuelt 3D-modellen enda mer med funksjonene i modusen **3D-gitternett**
- Mer informasjon:** "Funksjonen for den forenklete modellen", Side 489



- ▶ Velg **Lagre**
- > Styringen åpner menyen **Definer filnavn for 3D-gitternett**.
- ▶ Angi ønsket navn
- ▶ Velg **Save**
- > Styringen lagrer den STL-filen som er posisjonert for baksidebearbeidingen.



Resultatet kan du inkludere i funksjonen **BLK FORM FILE** for en baksidebearbeiding.

Mer informasjon: "Definere råemne: G30/G31", Side 90

13

Paletter

13.1 Palettbehandling

Bruk



Følg maskinhåndboken!

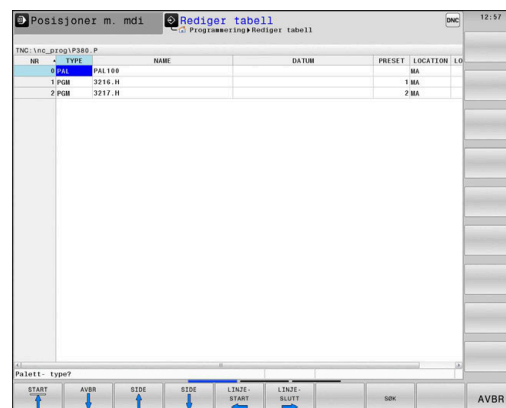
Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Palettabeller (.p) brukes hovedsakelig i bearbeidingsentre med palettbytter. Palltabellene kaller opp de ulike pallene (PAL), oppspenningene (FIX) (valgfritt) og de tilhørende NC-programmene (PGM). Palltabellene aktiverer alle definerte nullpunkt og nullpunktstabeller.

Uten pallbytter kan du bruke palettabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**.



Filnavnet til en punkttabell må alltid begynne med en bokstav.



Kolonner i palltabellen

Maskinprodusenten definerer en prototype for en palltabell som du kan velge når du oppretter en palltabell. Styringen viser alle eksisterende prototyper i vinduet **Velg tabellformat**.

Prototypen kan inneholde følgende kolonner:

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
NR	Styringen oppretter innføringen automatisk. Oppføringen er obligatorisk for inndatafeltet Linjenummer for funksjonen BLOCK SCAN .	Obligatorisk felt
TYPE	Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ PAL Pall ■ FIX Oppspenninger ■ PGM NC-program Du velger angivelsene ved hjelp av tasten ENT og piltastene eller ved hjelp av funksjonstaster.	Obligatorisk felt
NAVN	Filnavn Navn for paller og oppspenninger fastsettes av maskinprodusenten. Du definerer NC-programnavnene. Hvis NC-programmet ikke er lagret i mappen til palltabellen, må du angi den fullstendige banen.	Obligatorisk felt
DATO	Nullpunkt Hvis nullpunktstabellen ikke er lagret i mappen til palltabellen, må du angi den fullstendige banen. Du aktiverer nullpunkter fra en nullpunktstabell i NC-programmet ved hjelp av syklus G53 .	Alternativfelt Angivelsen er bare obligatorisk ved bruk av en nullpunktstabell.
PRESET	Nullpunkt for emne Angi nullpunktnummeret for emnet.	Alternativfelt

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
LOCATION	Oppholdsstedet til pallen MA angir at det er en pall eller oppspenninger i arbeidsrommet til maskinen, og at det kan bearbeides. Når du skal føre inn MA , trykker du på tasten ENT . Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten NO ENT og slik undertrykke bearbeidingen.	Alternativfelt Hvis kolonnen finnes, må du angi noe i den.
LOCK	Linje sperret Ved hjelp av innføringen * kan du utelukke linjen til palltabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten ENT , merkes linjen med * . Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten NO ENT . Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paller. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret pall blir heller ikke bearbeidet.	Alternativfelt
PALPRES	Nummeret til pallnullpunktet	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved bruk av pallnullpunkt.
W-STATUS	Bearbeidingsstatus	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
METHOD	Bearbeidingsmetode	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
CTID	Identitetsnummer for gjenopptakelse	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Sikker høyde i de lineære aksene X, Y og Z	Alternativfelt
SP-A, SP-B, SP-C	Sikker høyde i roteringsaksene A, B og C	Alternativfelt
SP-U, SP-V, SP-W	Sikker høyde i parallellaksene U, V og W	Alternativfelt
DOC	Kommentar	Alternativfelt
COUNT	Antall bearbeidinger For linjer med typen PAL : Aktuell faktisk verdi for den nominelle verdien på palltelleren som er definert i kolonnen TARGET For linjer med typen PGM : Verdi for hvor mye palltellerens faktiske verdi øker etter kjøring av NC-programmet	Alternativfelt
TARGET	Samlet antall bearbeidinger Nominell verdi for palltelleren ved linjer av typen PAL Styringen gjentar NC-programmene for denne pallen, helt til den nominelle verdien er nådd.	Alternativfelt



Du kan fjerne kolonnen **LOCATION** hvis du bare bruker palltabeller der styringen skal bearbeide alle linjene.

Mer informasjon: "Legge til eller fjerne kolonner", Side 496

Redigere palltabell

Når du oppretter en ny palltabell, er denne først helt tom. Du kan legge til og redigere linjer ved hjelp av funksjonstastene.

Skjermtast	Redigeringsfunksjon
	Velg tabellstart
	Velg tabellslutt
	Velge forrige tabellside
	Velge neste tabellside
	Legge til linje nederst i tabellen
	Slette linje nederst i tabellen
	Legge til flere linjer på slutten av tabellen
	Kopier aktuell verdi
	Sett inn kopiert verdi
	Velg linjestart
	Velg linjeslutt
	Søk etter tekst eller verdi
	Sortere eller skjule tabellkolonner
	Redigere aktuelt felt
	Sortere etter kolonneinnhold
	Tilleggsfunksjoner f.eks. Lagre
	Åpne filbanevalg

Velge palettabell

Du kan velge eller opprette en palettabell på følgende måte:



- ▶ Veksle til driftsmodusen **Programmering** eller til en driftsmodus for programkjøring



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**

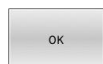
Hvis ingen palettabeller er synlige:



- ▶ Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**
- ▶ Trykk på skjermtasten **VIS ALLE**
- ▶ Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny palettabell (**.p**).



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner vinduet **Velg tabellformat**.
- ▶ Velg tabellformat



- ▶ Trykk på skjermtasten **OK**
- ▶ Velg eventuelt måleenhet **MM** eller **INCH**
- > Styringen åpner palltabellen.



Styringen viser med hvilken måleenhet, mm eller inch, prototypen er definert. Hvis styringen velger begge måleenhetene, kan du velge en av dem.



Du kan veksle mellom listevisning og formularvisning med tasten **Skjerminndeling**.

Legge til eller fjerne kolonner



Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

Avhengig av konfigurasjonen er ikke alle kolonnene til stede i en nyopprettet palettabell. Når du f.eks. skal arbeide verktøyorientert, trenger du kolonner som du først må legge til.

Når du skal legge til en kolonne i en tom palettabell, gjør du følgende:

► Åpne palettabellen



► Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**



► Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
 ► Styringen åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige kolonnene vises.



► Velg ønsket kolonne med piltastene
 ► Trykk på funksjonstasten **SETT INN KOLONNE.**



► Bekreft med **ENT**-tasten

Du kan fjerne kolonnen igjen ved å trykke på funksjonstasten **SLETT KOLONNE.**

Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding

Bruk



Følg maskinhåndboken!

Den verktøyorienterte bearbeidingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Med den verktøyorienterte bearbeidingen kan du bearbeide flere emner samtidig også på en maskin uten palettveksler og slik spare tid på verktøyskift.

Begrensning**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Ikke alle palettabeller og NC-programmer er egnet for verktøyorientert bearbeiding. På grunn av den verktøyorienterte bearbeidingen kjører styringen ikke lenger NC-programmene sammenhengende, men fordeler disse på verktøyoppkallingene. På grunn av fordelingen av NC-programmene kan funksjoner som ikke er stilt tilbake (maskintilstander), være aktive på tvers av programmer. Det er dermed fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Ta hensyn til nevnte begrensninger
- ▶ Tilpass palettabeller og NC-programmer til den verktøyorienterte bearbeidingen
 - Programmer programinformasjon på nytt etter hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **M3** eller **M4**)
 - Still tilbake spesialfunksjoner og tilleggsfunksjoner før hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **Dreie arbeidsplan** eller **M138**)
- ▶ Test palettabeller med tilhørende NC-program forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Veksle palettnullpunkt

Følgende funksjoner må spesielt ved en gjenopptakelse brukes med forsiktighet:

- Endre maskintilstander med tilleggsfunksjoner (f.eks. M13)
- Endring av arbeidsområde
- syklus **G62**
- Syklus **G800** (alternativ 50)
- Dreie arbeidsplan

Kolonner i palettabellen for verktøyorientert bearbeiding

Hvis maskinprodusenten ikke har konfigurert noe annet, trenger du følgende kolonner for verktøyorientert bearbeiding:

Kolonne	Beskrivelse
W-STATUS	Bearbeidingsstatusen fastsetter fremdriften til bearbeidingen. Angi BLANK (tom) for et ubearbeidet emne. Styringen endrer denne innføringen automatisk ved bearbeidingen. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ BLANK / ingen oppføring: Råemne, bearbeiding nødvendig ■ INCOMPLETE: ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig ■ ENDED: fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig ■ EMPTY: tom plass, ungen bearbeiding nødvendig ■ SKIP: hoppe over bearbeiding
METHOD	Angivelse av bearbeidingsmetoden Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med flere oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ WPO: emneorientert (standard) ■ TO: verktøyorientert (første emne) ■ CTO: verktøyorientert (andre emner)
CTID	Styringen oppretter identitetsnummeret for gjenopptakelsen med mid-program-oppstart automatisk. Hvis du endrer eller sletter angivelsen, er en gjenopptakelse ikke lenger mulig.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Angivelsen for den sikre høyden i de eksisterende aksene er valgfri. Du kan angi sikkerhetsposisjoner for aksene. Styringen kjører bare frem til disse posisjonene hvis maskinprodusenten behandler dem i NC-makroene.

13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

Bruksområde



Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer funksjonen
Batch Process Manager.

Batch Process Manager gjør det mulig å planlegge produksjonsordrer på en verktøymaskin.

De planlagte NC-programmene lagrer du i en ordreliste. Ordrelisten blir åpnet på det tredje skrivebordet med **Batch Process Manager**.

Følgende informasjon vises:

- Feilfrihet for NC-programmet
- Varighet for NC-programmene
- Tilgjengeligheten til verktøyene
- Tidspunkt for nødvendige manuelle inngrep på maskinen



For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen Verktøysinnsatstest være aktivert og slått på!

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

Grunnleggende informasjon

Batch Process Manager er tilgjengelig i de følgende driftsmodusene:

- **Programmering**
- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**

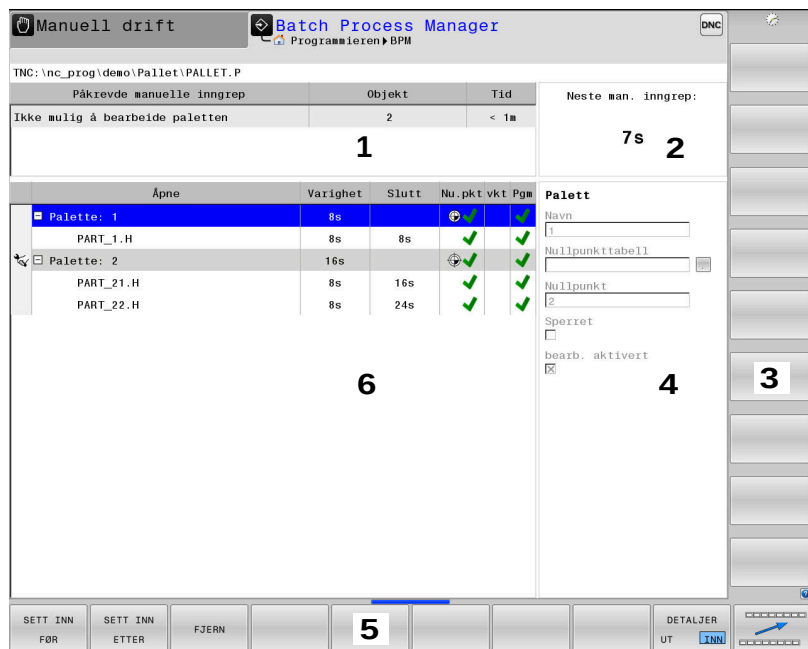
Du kan opprette og endre ordrelisten i driftsmodusen

Programmering.

Ordrelisten kjøres i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**. En endring er bare mulig under visse forutsetninger.

Skjermvisning

Når du åpner **Batch Process Manager** i driftsmodusen **Programmering**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



- 1 Viser alle nødvendige manuelle inngrep
- 2 Viser det neste manuelle inngrepet
- 3 Viser eventuelt de gjeldende skjermtastene fra maskinprodusenten
- 4 Viser angivelsene som kan endres i linjen merket i blått
- 5 Viser de gjeldende skjermtastene
- 6 Viser ordrelisten

Kolonner i ordrelisten

Kolonne	Beskrivelse
Ikke noe kolonnenavn	Statusen til Palett , Oppspenning eller Åpne
Åpne	Navn eller bane for Palett, Oppspenning eller Åpne Informasjoner om palltelleren: - For linjer med typen PAL: Palltellerens aktuelle faktiske verdi (COUNT) og definerte nominelle verdi (TARGET) - For linjer med typen PGM: Verdi for hvor mye den faktiske verdien øker etter kjøring av NC-programmet Bearbeidingsmetode: - Emneorientert bearbeiding - Verktøyorientert bearbeiding
Varighet	Kjøretid i sekunder Denne kolonnen vises bare for 19-tommers skjerm.

Kolonne	Beskrivelse
Slutt	Slutten på varigheten ■ Tid i Programmering ■ Faktisk klokkeslett i Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke
Nu.pkt	Status for emnereferansepunktet
vkt	Status for de brukte verktøyene
Pgm	Status for NC-programmet
Sts	Bearbeidingsstatus

I den første kolonnen vises statusen til **Palett**, **Oppspenning** og **Åpne** ved hjelp av symboler.

Symbolene har følgende betydning:

Symbol	Beskrivelse
	PalettOppspenning eller Åpne er sperret
	Palett eller Oppspenning er ikke aktivert for bearbeidingen
	Denne linjen blir for øyeblikket utført i Programkjøring enkeltblokk eller Programkjøring blokkrekke og kan ikke redigeres
	I denne linjen skjedde det et manuelt programavbrudd

I kolonnen **Åpne** vises bearbeidingsmetoden ved hjelp av symboler.

Symbolene har følgende betydning:

Symbol	Beskrivelse
Ingen symbol	Emneorientert bearbeiding
	Verktøyorientert bearbeiding ■ Start ■ Slutt

I kolonnene **Refpkt.**, **vkt** og **Pgm** vises statusen ved hjelp av symboler.

Symbolene har følgende betydning:

Symbol	Beskrivelse
	Testen er avsluttet
	Test for kollisjon er avsluttet Programsimulering med aktiv Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)
	Testen var mislykket, for eksempel levetiden til et verktøy utløpt, kollisjonsfare

Symbol	Beskrivelse
	Testen er fortsatt ikke avsluttet
	Programoppbyggingen er ikke riktig, for eksempel paletten inneholder ikke noen underordnede programmer
	Emnereferansepunkt er definert
	Kontroller inntastingen Du kan enten tildele et emnereferansepunkt til paletten eller til alle underordnede NC-programmer.



Driftsinstruksjoner:

- I driftsmodusen **Programmering** er kolonnen **Wkz** alltid tom, fordi styringen kontrollerer statusen først i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når funksjonen Verktøyinnsatstest ikke er aktivert eller slått på på maskinen, vises det ikke noe ikon i kolonnen **Pgm**.

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

I kolonnen **Sts** blir bearbeidingsstatusen vist ved hjelp av symboler. Symbolene har følgende betydning:

Symbol	Beskrivelse
	Råemne, bearbeiding nødvendig
	Ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig
	Fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig
	Hoppe over bearbeiding



Driftsinstruksjoner:

- Bearbeidingsstatusen blir tilpasset automatisk under bearbeidingen.
- Bare når kolonnen **W-STATUS** finnes i palettabellen, er kolonnen **Sts** synlig i **Batch Process Manager**

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

Åpne Batch Process Manager



Følg maskinhåndboken!

Med maskinparameteren **standardEditor** (nr. 102902) fastsetter maskinprodusenten hvilket standardredigeringsprogram styringen bruker.

Driftsmodus Programmering

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

- ▶ Velg ønsket ordreliste



- ▶ Skifte skjermtastrekke



- ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGS- FUNK.**



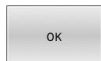
- ▶ Trykk på skjermtasten **VELG RED.PROG.**
- ▶ Styringen åpner overlappingsvinduet **Velg red.prog..**



- ▶ Velg **BPM-EDITOR**



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



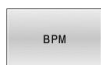
- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**
- ▶ Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Driftsmodus Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:



- ▶ Trykk på tasten **skjermdeling**



- ▶ Trykk på tasten **BPM**
- ▶ Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Funksjonstaster

Følgende funksjonstaster er tilgjengelige:



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan konfigurere egne funksjonstaster.

Funksjons- tast

Funksjon



Vise eller skjule trestruktur



Redigere åpnet ordreliste

Funksjons-tast	Funksjon
	Viser skjermtastene SETT INN FØR , SETT INN ETTER og FJERN
	Forskyve linje
	Markere linje
	Opphev merking
	Legg inn en ny Palett , Oppspenning eller Åpne foran markørposisjonen
	Legg inn en ny Palett , Oppspenning eller Åpne etter markørposisjonen
	Slette linje eller blokk
	Veksle mellom aktive vinduer
	Velg mulige angivelser fra et overlappingsvindu
	Tilbakestille bearbeidingsstatus til råemne
	Velg emne- eller verktøyorientert bearbeiding
	Foreta kollisjonstest (alternativ nr. 40) Mer informasjon: "Dynamisk kollisjonsovervåking (alternativ nr. 40)", Side 347
	Avbryt kollisjonstest (alternativ nr. 40)
	Vise eller skjule nødvendige manuelle inngrep
	Åpne utvidet verktøybehandling
	Avbryte bearbeidingen



Driftsinstruksjoner:

- Skjermtastene **VERKTØY- ADMIN.**, **KOLLISJONS OVERVÅKING**, **AVBRYT KOLLISJONS KONTROLL** og **INTERN STOPP** finnes kun i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når kolonnen **W-STATUS** er til stede i pallettabellen, er skjermtasten **TILBAKE- STILL STATUS** tilgjengelig.
- Når kolonnene **W-STATUS**, **METHOD** og **CTID** er til stede i pallettabellen, er skjermtasten **BEARB.- METODE** tilgjengelig

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

Opprette ordreliste

Du kan bare opprette en ny ordreliste i filbehandlingen.



Filnavnet til en ordreliste må alltid begynne med en bokstav.



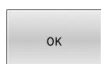
- ▶ Trykk på tasten **Programmering**



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **NY FIL**



- ▶ Angi filnavn med endelsen (.p)
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner vinduet **Velg tabellformat**.
- ▶ Velg tabellformat
- ▶ Trykk på skjermtasten **OK**



- ▶ Velg eventuelt måleenhet **MM** eller **INCH**
- > Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN FJERN**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN ETTER**.
- > På høyre side viser styringen de ulike typene.
- ▶ Velg ønsket type
 - **Palett**
 - **Oppspenning**
 - **Åpne**
- > Styringen setter inn en tom linje i ordrelisten.
- > På høyre side viser styringen den valgte typen.
- ▶ Definere inndata
 - **Navn:** Angi navnet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet hvis det finnes
 - **Nullpunkttabell:** Angi ev. nullpunktet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet
 - **Nullpunkt:** Angi ev. emnenullpunktet direkte
 - **Sperret:** Valgt linje blir unntatt fra bearbeidingen
 - **bearb. aktivert:** Valgt linje er frigitt for bearbeiding



- ▶ Bekreft angivelsene med tasten **ENT**



- ▶ Gjenta ev. trinnene
- ▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**

Endre ordreliste

Du kan endre en ordreliste i driftsmodusen **Programmering**, **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.



Driftsinstruksjoner:

- Hvis en ordreliste er valgt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, er det ikke mulig å endre ordrelisten i driftsmodusen **Programmering**.
- Det er bare under visse forutsetninger mulig å endre en ordreliste under bearbeiding, da styringen fastsetter et beskyttet område.
- NC-programmer i det beskyttede området blir vist i grått.
- Endringer i ordrelisten tilbakestiller status Kontroll av kollisjon fullført 🚧 til status Kontroll fullført ✅.

I **Batch Process Manager** endrer du en linje i ordrelisten på følgende måte:

► Åpne ønsket ordreliste



► Trykk på funksjonstasten **REDIGER**



- Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Palett**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.
- > På høyre side viser styringen angivelsene som kan endres.



► Trykk ev. på skjermtasten **BYTT VINDU**

> Styringen veksler det aktive vinduet.

► Følgende angivelser kan endres:

- **Navn**
- **Nullpunkttabell**
- **Nullpunkt**
- **Sperret**
- **bearb. aktivert**



► Bekreft de endrede angivelsene med tasten **ENT**

> Styringen tar i bruk endringene.



► Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

I **Batch Process Manager** forskyver du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- ▶ Åpne ønsket ordreliste



- ▶ Trykk på funksjonstasten **REDIGER**



- ▶ Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Åpne**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.



- ▶ Trykk på skjermtasten **FORSKYVE**



- ▶ Trykk på skjermtasten **FILER**
- > Styringen merker linjen som markøren står i.



- ▶ Sett markøren i ønsket posisjon.
- > Hvis markøren står på et egnet sted, viser styringen funksjonstastene **SETT INN FØR** og **SETT INN ETTER**.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN FØR**
- > Styringen setter inn linjen på den nye posisjonen.



- ▶ Trykk på skjermtasten **TILBAKE**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **REDIGER**

14

Dreiarbeid

14.1 Dreiebearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 50)

Innføring

Avhengig av maskin og kinematikk kan du utføre både frese- og dreiearbeider på fresemaskinene. På den måten er det mulig å utføre en full bearbeiding av et emne på én maskin, selv når det kreves komplekse frese- og dreiearbeider.

Under dreiearbeidet står verktøyet i en fast stilling, mens dreiebordet og det fastspente emnet utfører en rotasjonsbevegelse.

Avhengig av bearbeidingsretning og oppgave inndeles dreiebearbeidinger i forskjellige fremstillingsmetoder, for eksempel:

- Lengdedreining
- Plandreining
- Stikkrotering
- Gjengedreining



Styringen tilbyr flere tilgjengelige sykluser for de forskjellige fremstillingsmetodene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingsykluser**

På styringen kan du enkelt bytte mellom fresemodus og dreiemodus innenfor et NC-program. I dreiemodus fungerer dreiebordet som hovedspindel, og fresespindelen med verktøyet står fast. På den måten oppstår rotasjonssymmetriske konturer. Verktøyets referansepunkt må da ligge i sentrum av hovedspindelen.

Ved behandling av dreieverktyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktyer. Styringen trenger for eksempel en definert skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigerings. Styringen tilbyr en spesiell verktøytabell for dreieverktyene. I verktøybehandlingen viser styringen kun de verktøydataene som trengs for den aktuelle verktøytypen.

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

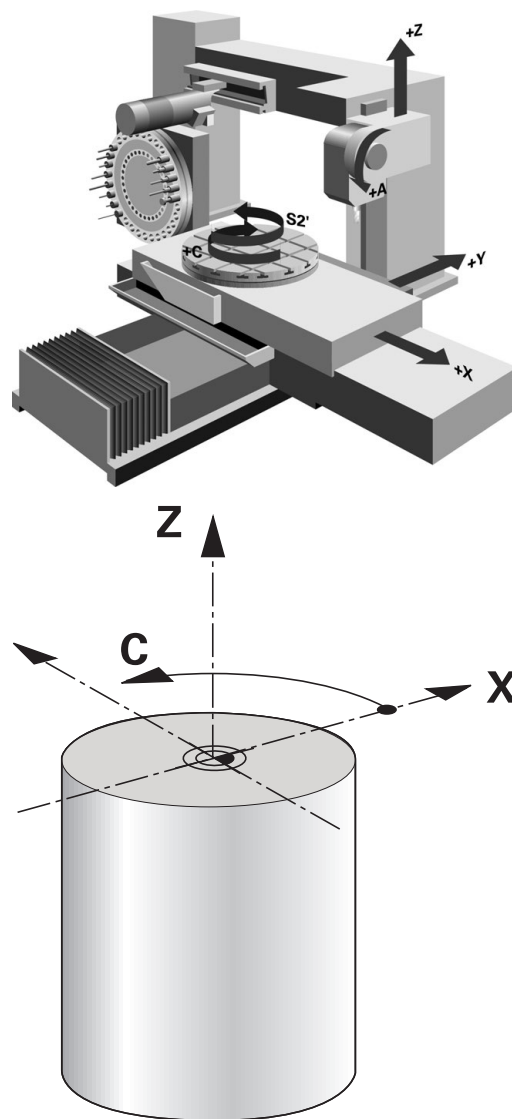
Forskjellige sykluser er tilgjengelige for bearbeidingen. Du kan også bruke syklusene med ekstra oppstilte rotasjonsakser.

Mer informasjon: "Oppstilt dreiebearbeiding", Side 523

Koordinatplan for dreiebearbeiding

Oppstillingen av aksene er ved dreieing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Programmeringen skjer altså alltid på arbeidsplanet **ZX**. Hvilke maskinakser som brukes for de egentlige bevegelsene, er avhengig av den aktuelle maskinkinematikken og fastsettes av maskinprodusenten. På den måten er NC-programmer med dreiefunksjoner langt på vei utbyttbare og uavhengig av maskintypen.



Skjæreradiuskorrigering SRK

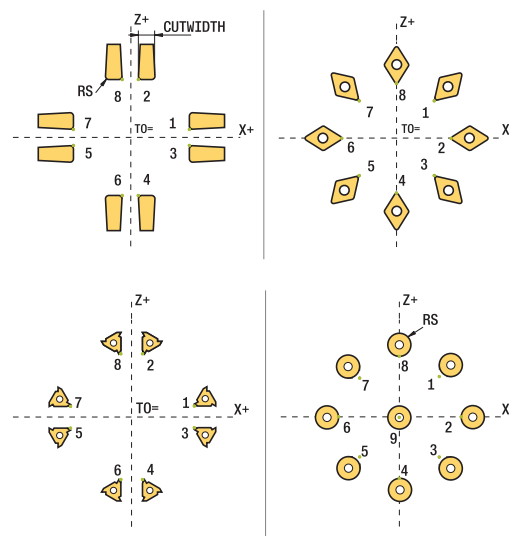
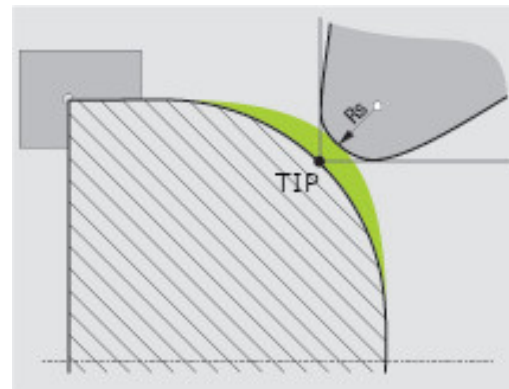
Dreieverktøy har en skjæreradius **RS** på verktøypissen. Som standard refererer programmerte kjøreavstander til den teoretiske verktøypissen, dvs. de lengste målte verdiene ZL, XL og YL. Ved bearbeiding av kjegler, avfasinger og radier vil skjærkantens radius **RS** føre til avvik fra konturen. Skjæreradiuskorrigeringen forhindrer disse avvikene.

Styringen bestemmer den teoretiske skjærespissen fra de lengste målte verdiene **ZL, XL og YL**.

I dreiesyklusene utfører styringen automatisk en skjæreradiuskorrigering. I enkelte kjøreblokker og innenfor programmerte konturer aktiverer du SRK med **G41** eller **G42**.

Styringen kontrollerer skjærgeometrien ved hjelp av spissvinkelen **P-ANGLE** og innstillingsvinkelen **T-ANGLE**. Styringen bearbeider konturelementer i syklusen bare så langt det er mulig med det aktuelle verktøyet.

Hvis restmateriale blir stående på grunn av vinkelen til ekstraskjærene, utløser styringen en advarsel. Med maskinparameteren **suppressResMatlWar** (nr. 201010) kan du overstyre advarselen.



Merknader til programmeringen:

- Ved nøytral skjæreposisjon (**TO=2, 4, 6, 8**) er retningen på radiuskorrigeringen ikke entydig. I disse tilfellene er SRK bare mulig innenfor bearbeidingssyklusene.

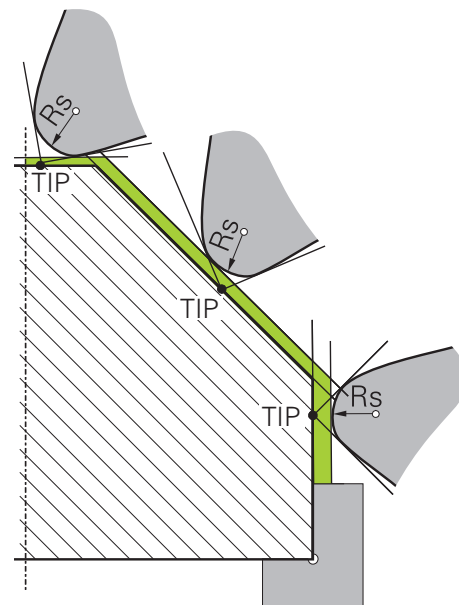
Skjæreradiuskorrigeringen er også mulig ved en oppstilt bearbeiding.

Aktive tilleggsfunksjoner begrenser mulighetene:

- Med **M128** er skjæreradiuskorrigeringen bare mulig i forbindelse med bearbeidingssyklusene.
- Med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** er skjæreradiuskorrigeringen i tillegg mulig med alle posisjoneringsblokker, f.eks. med **G41/G42**

Teoretisk verktøypiss

Den teoretiske verktøypissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, dreier posisjonen til verktøypissen seg sammen med verktøyet.



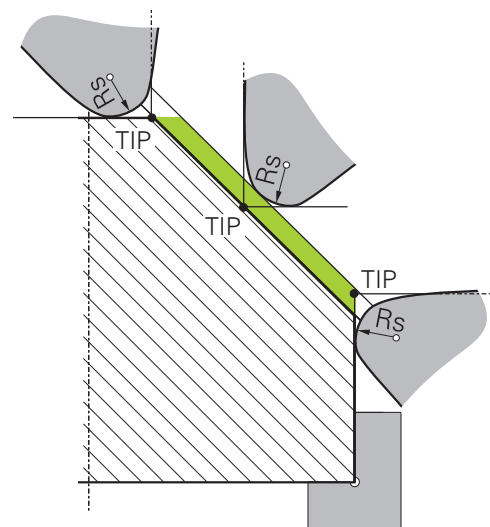
Virtuell verktøyspiss

Den virtuelle verktøyspissen aktiverer du med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER**. Forutsetningen for en beregning av den virtuelle verktøyspissen er korrekte verktøydata.

Den virtuelle verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, blir den virtuelle verktøyspissen værende den samme så lenge verktøyet fortsatt har den samme verktøyorienteringen **TO**. Styringen veksler automatisk statusvisningen **TO** og dermed også den virtuelle verktøyspissen hvis verktøyet f.eks. forlater det gyldige vinkelområdet for **TO 1**.

Den virtuelle verktøyspissen gjør det mulig å gjennomføre oppstilte akseparallelle lengde- og planbearbeidinger som er tro mot konturen, uten radiuskorrigering.

Mer informasjon: "Simultan dreiebearbeiding", Side 525



14.2 Basisfunksjoner (alternativ nr. 50)

Skifte mellom fresemodus og dreiemodus



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer dreiebearbeidingen og vekslingen mellom bearbeidingsmodi.

For å veksle mellom fresing og dreining må du skifte til den aktuelle modusen.

Bruk NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** til å skifte mellom arbeidsmodusene.

Når dreiemodus er aktiv, viser styringen et symbol i statusvisningen.

Symbol	Arbeidsmodus
	Dreiemodus aktiv: FUNCTION MODE TURN
Ingen symbol	Fresemodus aktiv: FUNCTION MODE MILL

Ved veksling mellom bearbeidingsmodusene implementerer styringen en makro som definerer de maskinspesifikke innstillingene for den aktuelle bearbeidingsmodusen.

I NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** kan du aktivere en maskinkinematikk som maskinprodusenten har definert og lagret i makroen.

ADVARSEL

OBS! Fare for bruker og maskin

Under dreiebearbeidingen kan det oppstå veldig store fysiske krefter på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametre, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- ▶ Fest emnet i spindelsentrumet
- ▶ Fest emnet sikkert
- ▶ Programmer lave turtall (øk etter behov)
- ▶ Begrens turtallet (øk etter behov)
- ▶ Eliminer ubalanse (kalibrere)



Merknader til programmeringen:

- Hvis funksjonene **Drei arbeidsplan** (alternativ 8) eller **TCPM** (alternativ 9) er aktive, kan du ikke endre bearbeidingsmodus.
- I dreiemodusen er det ikke tillatt med sykluser for koordinatomregning, bortsett fra nullpunktsforskyvningen.
- Orienteringen til verktøyspindelen (spindelvinkel) er avhengig av bearbeidingsretningen. Ved utvendig bearbeiding peker verktøyskjærene på sentrumet til dreiespindelen. Ved innvendig bearbeiding peker verktøyet bort fra sentrumet til dreiespindelen.
- Hvis bearbeidingsretningen blir endret (utvendig og innvendig bearbeiding), må rotasjonsretningen til spindelen tilpasses.
- Under dreiebearbeidingen må verktøyskjæret og sentrumet til dreiespindelen være i samme høyde. I dreiemodus må derfor verktøyet forhåndsposisjoneres i Y-koordinaten til dreiespindelsentrumet.
- Med M138 kan du velge hvilke dreieakser som skal brukes for M128 og TCPM.



Driftsinstruksjoner:

- I dreiemodus må nullpunktet ligge i sentrum av dreiespindelen.
- I dreiemodus vises diameterverdien i posisjonsvisningen til X-aksen. Styringen viser da i tillegg et diametersymbol.
- I dreiemodus fungerer spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).
- I dreiemodus kan du bruke alle manuelle touch-probe-funksjoner, unntatt **Probe plan** og **Probe skjæringspunkt**. I dreiemodus tilsvarer måleverdiene til X-aksen diameterverdiene.
- Til definisjon av dreiefunksjonene kan du også bruke funksjonen smartSelect.
Mer informasjon: "Oversikt over spesialfunksjoner", Side 342
- I dreiemodus er transformasjonene **SPA**, **SPB** og **SPC** fra referansepunktstabellen ikke tillatt. Hvis du aktiverer en av de nevnte transformasjonene, viser styringen feilmeldingen **Transformasjon ikke mulig** mens NC-programmet kjører i dreiemodus.

Angi bearbeidingsmodus

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ► Trykk på funksjonstasten **FUNCTION MODE**
-  ► Funksjon for bearbeidingsmodus: Trykk på funksjonstasten **TURN** (dreie) eller **MILL** (frese)

Hvis maskinprodusenten har aktivert kinematikkvalget, går du frem på følgende måte:

-  ► Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- Valg av kinematikk

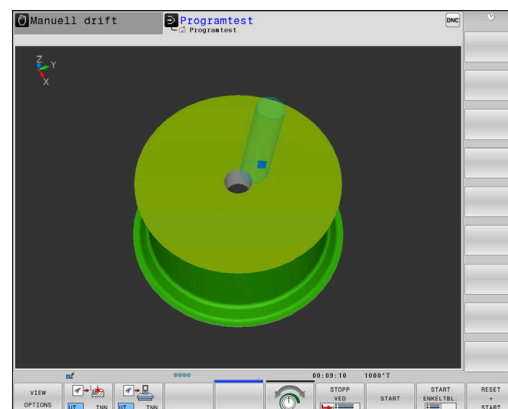
Eksempel

N110 FUNCTION MODE TURN "AC_TABLE"*	Aktiver rotasjonsdrift
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktiver rotasjonsdrift
N130 FUNCTION MODE MILL "B_HEAD"*	Aktiver fresdrift

Grafisk fremstilling av dreiearbeidet

Du kan simulere dreiebearbeidinger i driftsmodusen **Programtest**. En forutsetning for dette er en råemne definisjon som er egnet for dreiebearbeidningen, og alternativ nr. 20.

i Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av den grafiske simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Ved kombinert frese- og dreiebearbeidningen kan årsakene til dette bl.a. være veksling av bearbeidingsmodus.



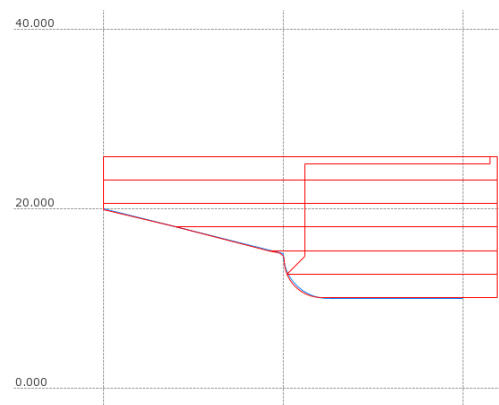
Grafisk visning i driftsmodusen Programmering

Du kan også simulere dreiebearbeidinger grafisk med linjefrafikken i driftsmodusen **Programmering**. Hvis du vil vise kjørebegrelsene i dreiemodus i driftsmodusen **Programmering**, må du endre visningen med hjelp av funksjonstastene.

Mer informasjon: "Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program", Side 209

Standardoppstillingen av aksene er ved dreieing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Selv om dreiebearbeidningen utføres på et todimensjonalt plan (Z- og X-koordinater), må du ved et firkantet råemne programmere Y-verdiene under definisjonen av råemnet.



Eksempel: rektangulært råemne

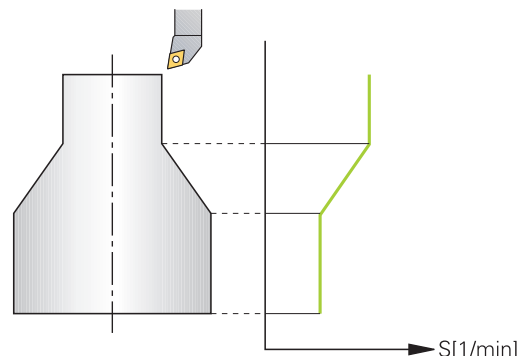
%LT 200 G71 *	
N10 G30 G18 X+0 Y-1 Z-50*	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
N20 G31 G90 X+87 Y+1 Z+2*	
N30 T301*	Verktøyoppkall
N40 G00 G40 G90 Z+250*	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang
N50 FUNCTION MODE TURN*	Aktiver dreiemodus

Programmere turtall



Følg maskinhåndboken!

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet, vil valgt driftsnivå begrense det mulige turtallsområdet. Hvorvidt driftsnivåer er tilgjengelige, og hvilke driftsnivåer som er tilgjengelige, er avhengig av maskin.



Ved dreining kan du arbeide både med konstant turtall og med konstant gjennomsnittshastighet.

Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet **VCONST:ON**, endrer styringen turtallet avhengig av avstanden fra verktøyskjæret til midten av dreiespindelen. Ved posisjoneringer i retning av dreiesentrum øker styringen turtallet, og ved bevegelser ut fra dreiesentrum reduseres turtallet.

Ved bearbeiding med konstant turtall **VCONST:Off** er turtallet uavhengig av verktøyposisjon.

Bruk funksjonen **FUNCTION TURNDATA SPIN** for å definere turtallet. Styringen gir deg her følgende inntastingsparametere:

- VCONST: konstant skjærehastighet av/på (valgfri)
- VC: gjennomsnittshastighet (valgfri)
- S: nominelt turtall hvis ingen konstant gjennomsnittshastighet er aktiv (valgfritt)
- S MAX: maksimalt turtall ved konstant gjennomsnittshastighet (valgfritt), nullstilles med S MAX 0
- GEARRANGE: driftsnivå for dreiespindel (valgfri)

Definere turtall



Syklus **G800** begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreining. Styringen gjenoppretter en programmert turtallsbegrensning for spindelen etter eksenterdreiningen.

For å tilbakestille turtallsbegrensningen programmerer du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.

Når det maksimale turtallet er nådd, viser styringen **SMAX** i stedet for **S** i statusvisningen.

Eksempel

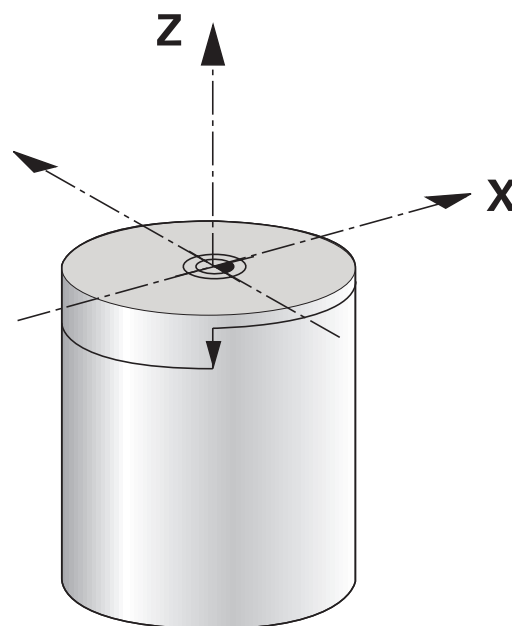
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2*	Definisjon av konstant gjennomsnittshastighet i driftsnivå 2
N30 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S550*	Definisjon av konstant turtall
...	

Matehastighet

Ved dreieing angis matinger ofte i mm per omdreining. Slik beveger styringen verktøyet med en definert verdi ved hver spindelomdreining. På den måten er den resulterende banematingen avhengig av turtallet til hovedspindelen. Ved høyt turtall øker styringen matingen, ved lavt turtall reduseres denne. På den måten kan du ved uforanderlig skjærdybde bearbeide med konstant skjærekraft og oppnå en konstant kuttdybde.



Konstante skjærehastigheter (**VCONST: ON**) kan ikke overholdes ved mange dreiebearbeidinger fordi det maksimale spindelturtallet blir nådd før dette. Med maskinparameteren **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definerer du atferden til styringen etter at det maksimale turtallet har blitt nådd.



Som standard tolker styringen den programmerte matingen i millimeter per minutt (mm/min). Hvis du ønsker å definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1), må du programmere **M136**. Styringen vil da tolke alle etterfølgende mateangivelser i mm/o, frem til **M136** oppheves igjen.

M136 virker modalt ved blokkstart, og kan oppheves igjen med **M137**.

Eksempel

%LT 200 G71 *	
N40 G00 G40 G90 X+102 Z+2*	Bevegelse i hurtiggang
...	
N30 G01 X+87 F200*	Bevegelse med en mating på 200 mm/min
N40 M136*	Mating i millimeter per omdreining
N50 G01 X+154 F0.2*	Bevegelse med en mating på 0,2 mm/1
...	

14.3 Programfunksjoner for dreining (alternativ nr. 50)

Verktøykorrigering i NC-programmet

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere ekstra korrigeringsverdier for det aktive verktøyet. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du angi deltaverdier for verktøylengdene i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL**. Korrigeringsverdiene vil legges til korrigeringsverdiene fra dreieverktøytabelen.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du definere en skjæreradiustoleranse ved hjelp av **DRS**. Dermed kan du programmere en ekvidistant konturtoleranse. Ved et forsenkningsverktøy kan du korrigere forsenkningsbredden ved hjelp av **DCW**.

FUNCTION TURNDATA CORR gjelder alltid for det aktive verktøyet. Gjennom å foreta et nytt verktøyopkall med **T** deaktiveres korrigeringsverdiene. Når du lukker NC-programmet, tilbakestiller styringen automatisk korrigeringsverdiene.

Når du lukker NC-programmet (f.eks. PGM MGT), tilbakestiller styringen automatisk korrigeringsverdiene.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere funksjonsmåten til verktøykorrigering med funksjonstaster:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktøykorrigeringen virker i verktøykoordinatsystemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktøykorrigeringen virker i emnekoordinatsystemet



- Styringen viser grafiske deltaverdier fra verktøybehandlingen i simuleringen. Ved deltaverdier fra NC-programmet eller korrigeringstabeller endrer styringen kun posisjonen til verktøyet i simuleringen. Verdiene i funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** fungerer som deltaverdier fra NC-programmet.
- Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.



Ved interpolasjonsdreining har funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR** og **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen innvirkning. Hvis du vil korrigere et roteringsverktøy i syklusen **G292 INT.POL.DREI. KONT.**, må du gjøre dette i syklusen eller i verktøytabelen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Definere verktøykorrigerings

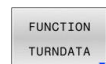
Slik definerer du verktøykorrigeringen i NC-programmet:



- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten



- ▶ Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAM-FUNKSJONER**



- ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION TURNDATA**



- ▶ Trykk på skjermtasten **TURNDATA CORR**



Som alternativ til verktøykorrigerings med **TURNDATA CORR** kan du velge å arbeide med korreksjonsjonstabeller.

Mer informasjon: "Korrekturtabell", Side 373

Eksempel

N210 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05*

...

Råemnesporing TURNDATA BLANK

Med funksjonen **TURNDATA BLANK** har du mulighet til å arbeide med råemnesporingen.

Ved hjelp av råemnesporingen registrerer styringen allerede bearbeidede områder og tilpasser samtlige frem- og frakjøringsbevegelser til den til enhver tid aktuelle bearbeidings situasjonen. På denne måten blir luftkutt unngått og bearbeidings tiden blir betydelig redusert.

Med **TURNDATA BLANK** kaller du opp en konturbeskrivelse som styringen bruker som sporet råemne.

Råemnesporingen er kun effektiv i forbindelse med skrubbesykluser. Ved slettfresingssykluser bearbeider styringen alltid hele konturen, f.eks. slik at konturen ikke har noen forskyvning.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidings sykluser**



Merknader til programmeringen:

- Råemnesporing er bare mulig ved syklusbearbeiding i dreiemodus (**FUNCTION MODE TURN**).
- Du må definere en lukket kontur som råemne for råemnesporingen (startposisjon = sluttposisjon). Råemnet tilsvarer tverrsnittet til en rotasjonssymmetrisk del.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen optimerer bearbeidingsområder og fremkjøringsbevegelser med råemnesporingen. Styringen tar alltid hensyn til det sporede råemnet for frem- og frakjøringsbevegelser. Hvis områder av den ferdige delen rager ut over råemnet, kan dette føre til skader på emne og verktøy.

- Definér råemne større enn ferdigemne

Du kan definere funksjonen TURNDATA BLANK på følgende måte:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

ROTER
PROGRAM-
FUNKSJONER

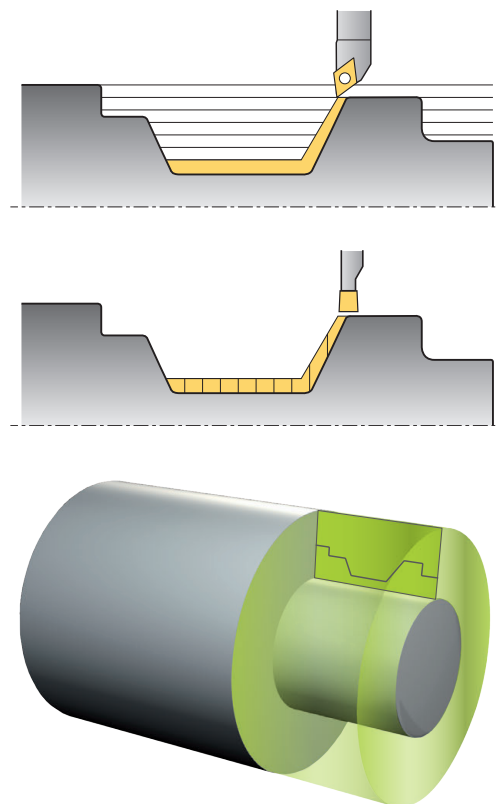
- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAM-FUNKSJONER**

FUNCTION
TURNDATA

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION TURNDATA**

TURNDATA
BLANK

- Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**
- Trykk på skjermtasten for ønsket konturoppkalling



Du kan kalle opp konturbeskrivelsen på følgende måter:

Funksjons- tast	Funksjon
	Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program Oppkalling via filnavn
	Konturbeskrivelse i et eksternt NC-program Oppkalling via strengparameter
	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via labelnummer
	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via labelnavn
	Konturbeskrivelse i et underprogram Oppkalling via strengparameter

Slå av råemnesporing

Du kan stille inn råemnesporingen på følgende måte:

- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

- ▶ Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAM-FUNKSJONER**

- ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION TURNDATA**

- ▶ Trykk på skjermtasten **TURNDATA BLANK**

- ▶ Trykk på skjermtasten **BLANK OFF**


Oppstilt dreiebearbeiding

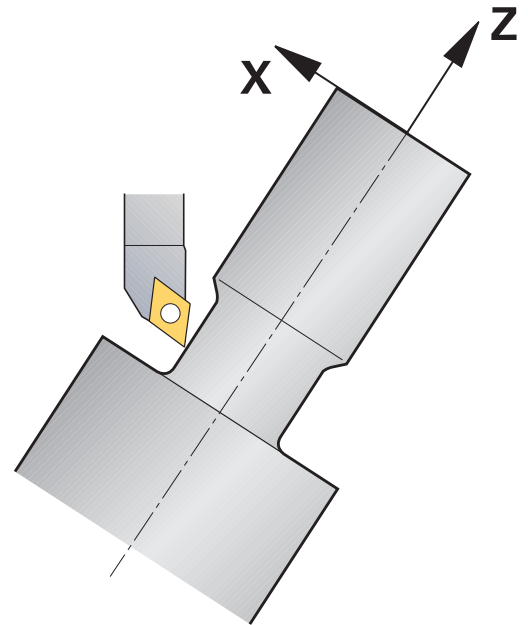
Det kan delvis være nødvendig å sette dreieaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

Styringen har følgende muligheter for oppstilt bearbeiding:

- **M144**
- **M128**
- **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**
- Syklus **G800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**
Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Når du utfører dreiesykluser med **M144**, **FUNCTION TCPM** eller **M128**, endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen.

Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og overvåker på den måten også bearbeidingen i oppstilt tilstand.



Merknader til programmeringen:

- Gjengesykluser kan ved oppstilt bearbeiding bare brukes med rettvillede oppstillingsvinkler (+90° og -90°).
- Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

M144

Gjennom oppstilling av en roteringsakse oppstår det en forskyvning fra verktøy til verktøy. Funksjonen **M144** tar hensyn til posisjonen til de oppstilte aksene og kompenserer for denne forskyvningen. I tillegg stiller også funksjonen **M144** inn Z-retningen til emnekoordinatsystemet etter emnets midtakseretning. Dersom en oppstilt akse er et dreiebord, og emnet altså står på skrått, vil styringen utføre kjørebegivelser i det dreide emnekoordinatsystemet. Hvis den oppstilte aksen er et dreiehode (verktøy står på skrå), vil emnekoordinatsystemet ikke dreies.

Etter oppstilling av roteringsaksen må du eventuelt forhåndsposisjonere verktøyet på nytt i Y-koordinaten og orientere posisjonen til skjæret med syklusen **G800**.

...	
N10 M144*	Aktiver oppstilt bearbeiding
N20 G00 A-25 G40*	Posisjoner dreieakse
N30 G800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	Still inn emnekoordinatsystem og verktøy
Q497=+90 ;PRESEJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=+2 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=-25 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750 ;MATING	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP*	
N40 G00 X+165 Y+0 G40*	Forhåndsposisjoner verktøy
N50 G00 Z+2 G40*	Verktøy i startposisjon
...	Bearbeiding med oppstilt akse

M128

Alternativt kan du også bruke funksjonen **M128**. Virkningen er identisk, men følgende begrensning gjelder: Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M128**, er det ikke mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i posisjoneringsblokker med **G41/G42**. Når du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **M144**, gjelder denne begrensningen ikke.

FUNCTION TCPM med REFNT TIP-CENTER

Med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFNT TIP-CENTER** aktiverer du den virtuelle verktøyspissen. Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **FUNCTION TCPM** med **REFNT TIP-CENTER**, er det også mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i kjøreblokker med **G41/G42**.

Du kan også dreie oppstilt i driftsmodusen **Manuell drift** hvis du aktiverer **FUNCTION TCPM** og velger **REFNT TIP-CENTER** for eksempel i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

Bearbeiding med krumme stikkverktøy

Hvis du arbeider med et krumt stikkverktøy, må du stille opp aksene. Følg da din maskins kinematikk.

Eksempel Maskin med AC-kinematikk

...	
N80 T "RECESS_25" *	Krum stikkverktøy 25°
...	
N110 M144*	Aktiver oppstilt bearbeiding
N120 G00 A+25 G40*	Posisjoner roteringsakse
N130 G800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	
Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL	Still inn emnekoordinatsystem og verktøy
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=+0 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532=750 ;MATING	
Q533=+1 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=0 ;EKSENTR. UTEN STOPP*	
N140 G00 X+165 Y+0 Z+2 G40*	Forposisjoner verktøy hvis nødvendig
N150 G...	Definer stikksyklus eller stikkdreiesyklus
...	Bearbeiding

Simultan dreiebearbeiding

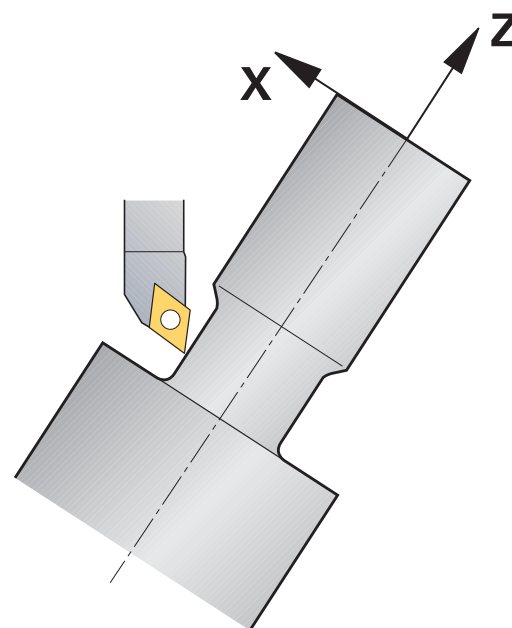
Du kan forbinde dreiebearbeidingen med funksjonen **M128** eller **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER**. Det gjør det mulig å produsere konturer som du må endre oppstillingsvinkelen (simultanbearbeiding) for, i ett snitt.

Simultandreiekonturen er en dreiekontur der det kan programmeres en dreieakse på polare sirkler og lineære blokker som har en oppstilling som ikke skader konturen. Kollisjon med sideskjær eller holdere blir ikke forhindre. Dette gjør det mulig å slettfrese konturer i ett sveip med et verktøy, selv om ulike konturdeler bare kan nås i ulike oppstillinger.

Hvordan dreieaksene må være oppstilt for å nå de ulike konturdelenes uten at det oppstår en kollisjon, skriver du inn i NC-programmet.

Med skjæreradiustoleransen **DRS** kan du la en ekvidistant toleranse bli værende på konturen.

Med **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER** kan du også måle den teoretiske verktøyspissen på dreieverktøyene.



Fremgangsmåte

Når du skal opprette et simultanprogram, gjør du følgende:

- ▶ Aktiver rotasjonsdrift
- ▶ Skift dreieverktøy
- ▶ Tilpass koordinatsystemet med syklus **G800**.
- ▶ Aktiver **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**.
- ▶ Aktiver radiuskorrigering med G41/G42.
- ▶ Programmer simultandreiekontur
- ▶ Avslutt radiuskorrigering med Departure-blokk eller G40
- ▶ Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

Eksempel

%TURNSIMULTAN G71*	
...	
N120 FUNCTION MODE TURN*	Aktiver rotasjonsdrift
N130 TOOL CALL "TURN_FINISH"*	Skift dreieverktøy
N140 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500*	
N150 M140 MB MAX*	
N160 G800 TILPASSE ROTASJ.SYS.	Tilpasse koordinatsystem
Q497=+90 ;PRESEJONSVINKEL	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY	
Q530=+0 ;OPPSTILT BEARB.	
Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL	
Q532= MAX ;MATING	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING	
Q535=+3 ;EKSENTERDREIING	
Q536=+0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
N170 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER*	Aktiver FUNCTION TCPM
N180 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1*	
N190 G00 G90 X+100 Y+0 Z+10 G40 M304	
N200 G00 X+45 G42	Aktiver radiuskorrigering med G42
...	
N260 G01 Z-12.5 A-75	Programmer simultandreiekontur
N270 G01 Z-15	
N280 I+69 K-20	
N290 G11 H-90 A-45	
N300 G11 H-90 A-45	
...	
N470 G00 G90 X+100 Z-45 G40	Avslutt radiuskorrigering med G40
N480 FUNCTION RESET TCPM	Tilbakestill FUNCTION TCPM
N490 FUNCTION MODE MILL	
...	
N99999999 %TURNSIMULTAN G71*	

M128

Alternativt kan du også bruke funksjonen **M128** til simultandreining. Med M128 gjelder følgende begrensninger:

- Bare for NC-programmer som er opprettet på midtpunktsbanen for verktøy
- Bare for Pilz-dreieverktøy med TO 9
- Verktøyet må være målt på midten av skjæreradiusen

Dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer**Bruk**

Styringen gjør at du kan definere FreeTurn-verktøyer og bruke dem for oppstilte eller simultane dreiebearbeidinger.

FreeTurn-verktøyene er dreieverktøyer med flere knivskjær. Avhengig av variant kan ett eneste FreeTurn-verktøy akse- og konturparallelt skrubbe og glattfrese.

Bruken av FreeTurn-verktøyer reduserer bearbeidingstiden, fordi du trenger færre verktøyskift. Den nødvendige verktøynnretningen overfor arbeidsemnet tillater utelukkende utvendige bearbeidinger.

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

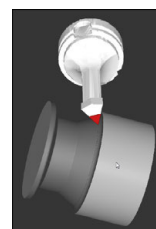
Forutsetninger

- Maskin hvor verktøyspindelen står eller kan stilles loddrett til emnespindelen
Avhengig av maskinens kinematikk er det nødvendig med en rotasjonsakse for å innrette spindlene til hverandre.
- Maskin med regulert verktøyspindel
Styringen innretter verktøyskjæret ved hjelp av verktøyspindelen.
- Programvarealternativ for fresedreining (alternativ 50)
- Kinematikkbeskrivelse
Maskinprodusenten oppretter kinematikkbeskrivelsen. Ved hjelp av kinematikkbeskrivelsen kan styringen ta hensyn til verktøygeometrien.
- Maskinprodusentmakroer for simultan dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer
- FreeTurn-verktøy med egnet verktøytårn
- Verktøydefinisjon
Et FreeTurn-verktøy består alltid av et indeksert verktøys tre knivskjær.

Funksjonsbeskrivelse

For å bruke FreeTurn-verktøyer må du kun hente opp ønsket knivskjær for det korrekte indekserte verktøyet i NC-programmet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**



FreeTurn-verktøy i simulering

FreeTurn-verktøyer

FreeTurn-kutteplate
for skrubbingFreeTurn-kutteplate
for glattfresingFreeTurn-kutteplate
for skrubbing og
slettfresing

Styringen støtter alle varianter av FreeTurn-verktøyer:

- Verktøy med knivskjær for glattfresing
- Verktøy med knivskjær for skrubbing
- Verktøy med knivskjær for glattfresing og skrubbing

I kolonnen **TYPE** i verktøybehandlingen velger du et dreieverktøy (**TURN**) som verktøytype. De enkelte knivskjærene tilordner du som teknologispesifikke verktøytyper skrubbeverktøyet (**ROUGH**) eller slettfreseverktøyet (**FINISH**) i kolonnen **TYPE**.

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

Et FreeTurn-verktøy definerer du som indeksert verktøy med tre knivskjær, som er plassert forskjøvet mot hverandre ved hjelp av orienteringsvinkelen **ORI**. Hvert knivskjær oppviser verktøyorienteringen **TO 18**.

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

FreeTurn-verktøytårn

For hver FreeTurn-verktøyvariant er det et passende verktøytårn. HEIDENHAIN tilbyr ferdige verktøytårnmaler innenfor programmeringsstasjonsprogrammet for nedlasting. De verktøytårn-kinematikkene som genereres fra malene, tildeler du til hvert indekserte knivskjær.

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



Verktøytårnmal for et FreeTurn-verktøy

Tips:

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Skaftlengden på dreieverktøyet begrenser diameteren som kan bearbejdes. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Kontroller forløpet ved hjelp av simuleringen

- Den nødvendige verktøynnrettingen overfor emnet tillater utelukkende utvendige bearbejninger.
- Husk at FreeTurn-verktøyer med forskjellige bearbejdingsstrategier kan kombineres. Ta derfor hensyn til de spesifikke anvisningene, for eksempel i forbindelse med de valgte bearbejdingssyklusene.

Bruke planskyver

Bruksmåte



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Med en planskyver, også kalt utboringsapparat, kan du nesten utføre alle dreiebearbeidinger med færre ulike verktøy. Posisjonen til planskyversleiden kan programmeres i X-retning. På planskyveren monterer du f.eks. et lengdedreieverktøy som du kaller opp med en TOOL CALL-blokk.

Bearbeidingen fungerer også ved dreide arbeidsplan og på emner som ikke er rotasjonssymmetriske.

Legg merke til følgende under programmeringen:

Følgende begrensninger gjelder ved arbeid med en planskyver:

- Ingen tilleggsfunksjoner **M91** og **M92** kan brukes
- Ingen tilbaketrekking med **M140** er mulig
- **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes
- Ingen kollisjonsovervåkning **DCM** er mulig
- Ingen sykluser **G800**, **G801** og **G880** mulig
- Ingen sykluser av type **G286** og **G287** er mulig (alternativ 157)

Når du bruker planskyveren i det dreide arbeidsplanet, må du ta hensyn til følgende:

- Styringen beregner det dreide planet på samme måte som i fresemodus. Funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** refererer til XY-planet.
- HEIDENHAIN anbefaler å bruke posisjoneringsatferden **TURN**. Posisjoneringsatferden **MOVE** er bare delvis egnet i kombinasjon med planskyveren.

MERKNAD**OBS! Fare for verktøy og emne**

Når en planskyver skal brukes, må det velges en kinematikk som er klargjort av maskinprodusenten, ved hjelp av funksjonen **FUNCTION MODE TURN**. I denne kinematikken konverterer styringen programmerte X-aksebevegelser for planskyveren til U-aksebevegelser når funksjonen **FACING HEAD** er aktiv. Hvis funksjonen **FACING HEAD** ikke er aktiv og driftsmodusen **Manuell drift** er aktiv, mangler denne automatikken. Derfor blir **X**-bevegelser (programmert eller aksetast) utført i X-aksen. Planskyveren må i dette tilfellet bevegges med U-aksen. Det er fare for kollisjon under frikjøringen og de manuelle bevegelsene!

- ▶ Posisjoner planskyveren i grunnstilling med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- ▶ Frikjør planskyveren med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- ▶ Beveg planskyveren med aksetasten **U** i driftsmodusen **Manuell drift**
- ▶ Siden funksjonen **Drei arbeidsplan** kan brukes, må du hele tiden være oppmerksom på 3D-Rot-statusen

Angi verktøydata

Verktøydataene tilsvarer dataene fra dreieverktøytabelen.

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

Vær oppmerksom på følgende ved verktøyoppkall:

- **TOOL CALL**-blokk uten verktøyakse
- Skjærehastighet og turtall med **TURNDATA SPIN**
- Slå på spindel med **M3** eller **M4**

Du kan både bruke verdien **NMAX** fra verktøytabelen og også **SMAX** fra **FUNCTION TURNDATA SPIN** når du skal definere en turtallsbegrensning.

Aktivere og posisjonere funksjonen Planskyver

Før du kan aktivere funksjonen Planskyver, må du velge en kinematikk med planskyver via **FUNCTION MODE TURN**. Maskinprodusenten gjør denne tilgjengelig.

Eksempel

N50 FUNCTION MODE TURN "FACINGHEAD"*

Veksle til dreiemodus med planskyver



Under aktiveringen kjører planskyveren automatisk til nullpunktet i X og Y. Posisjoner spindelaksen enten på forhånd i en sikker høyde eller angi den sikre høyden i NC-blokken **FACING HEAD POS**.

Du aktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

SPEC
FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

ROTER
PROGRAM-
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **ROTER PROGRAM- FUNKSJONER**

PLAN-
SKYVER

- Trykk på skjermtasten **PLAN- SKYVER**

FACING HEAD
POS

- Trykk på funksjonstasten **FACING HEAD POS**
- Angi ev. sikker høyde
- Angi eventuelt mating

Eksempel

N70 FACING HEAD POS*

Aktivere uten sikker høyde

N70 FACING HEAD POS HEIGHT+100 F1000*

Aktivere med posisjonering til sikker høyde Z+100 med mating 1000

Arbeide med planskyver



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan stille egne sykluser til disposisjon for arbeidet med en planskyver. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Maskinprodusenten kan stille en funksjon til rådighet som du kan bruke til å angi posisjonen med en forskyvning for planskyveren i X-retningen. Nullpunktet må vanligvis ligge i spindelaksen.

Anbefalt programoppbygging:

- 1 Aktivere **FUNCTION MODE TURN** med planskyver
- 2 Ev. kjøre til sikker posisjon
- 3 Forskyve nullpunktet til spindelaksen
- 4 Aktivere og posisjonere planskyveren med **FACING HEAD POS**
- 5 Bearbeide i koordinatplan ZX og med dreiesykluser
- 6 Frikjøre planskyver og posisjonere den i grunnstilling
- 7 Deaktivere planskyver
- 8 Veksle bearbeidingsmodus med **FUNCTION MODE TURN** eller **FUNCTION MODE MILL**

Koordinatnivået er fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.



Med den valgfrie maskinparameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203), definerer maskinprodusenten aksesspesifikt hvordan styringen tolker forskyvningsverdier. Ved **FACING HEAD POS** er maskinparameteren kun relevant for parallellaksen **U** (**U_OFFS**).

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

- Hvis maskinparameteren ikke er definert eller er definert med verdien **FALSE**, tar ikke styringen hensyn til forskyvning under utførelse.
- Hvis maskinparameteren er definert med verdien **TRUE**, kan du kompensere for en forskyvning av den motstående planskyveren med forskyvningen. Hvis du for eksempel bruker en planskyver med flere oppspenningsalternativer for verktøyet, setter du forskyvningen til gjeldende oppspenningsposisjon. Dermed kan du kjøre NC-programmer uavhengig av verktøyets oppspenningsposisjon.

Deaktivere funksjonen Planskyver

Du deaktiverer funksjonen Planskyver på følgende måte:

-  ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
-  ▶ Trykk på skjermtasten
ROTER PROGRAM- FUNKSJONER
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **PLAN- SKYVER**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten
FUNCTION FACING HEAD
-  ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Eksempel**N70 FUNCTION FACING HEAD OFF***

Deaktivere planskyveren

Skjærekraftovervåkning med funksjonen AFC



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Du kan også bruke funksjonen **AFC** (alternativ nr. 45) i dreiemodus og dermed overvåke hele bearbeidingsprosessen. I dreiemodus overvåker styringen med hensyn til verktøyslitasje og verktøybrudd. Matereguleringen er deaktivert mens dreiemodus pågår.

Styringen bruker da referanselasten **Pref**, minimumslasten **Pmin** og den maksimalt oppståtte lasten **Pmax**.

Skjærekraftovervåkning med **AFC** fungerer grunnleggende på samme måte som den adaptive matingskontrollen i fresemodus. Styringen trenger bare noen få andre data som du gjør tilgjengelig via tabellen AFC.TAB.

Innlærte referansebelastninger **Pref** < 5 % økes da automatisk til undergrensen på 5 %.



Utfør funksjonen **AFC CUT BEGIN** først når startturtallet er nådd. Hvis ikke vil styringen vise en feilmelding, og AFC-snittet startes ikke.

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

Definere AFC-grunninnstillinger

Tabellen AFC.TAB gjelder for fresemodus og for dreiemodus. For dreiemodusen oppretter du en egen overvåkningsinnstilling (linje i tabellen).

Angi følgende data i tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen
AFC	Navnet på overvåkningsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen AFC i verktøytabelen. Navnet fastsetter tilordningen til verktøyet.
FMIN	Mating der styringen skal utføre en overbelastningsreaksjon. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FMAX	Maksimal mating i materialet som styringen automatisk kan øke til. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FIDL	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
FENT	Mating som styringen skal kjøre med når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Inndataverdi i dreiemodus: 0 (er ikke nødvendig i dreiemodus)
OVLD	Reaksjon som styringen skal utføre ved overbelastning: ■ E: Vise feilmelding på skjermen ■ L: Sperr det gjeldende verktøyet ■ -: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner Det er ikke mulig å veksle inn et søsterverktøy i dreiemodus. Hvis du definerer overlastreaksjonen M , viser styringen en feilmelding.
POUT	Angi minimumslasten Pmin for verktøybruddovervåkningen
SENS	Reguleringens ømfintlighet Inndataverdi i dreiemodus: 0 eller 1 til overvåkning av minstelast Pmin ■ SENS 1: Pmin blir vurdert ■ SENS 0: Pmin blir ikke vurdert
PLS	Verdi som styringen skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken.

Fastsette overvåkningsinnstillingen for dreieverktøy

Du fastsetter overvåkningsinnstillingen separat for hvert dreieverktøy. Slik går du frem:

- ▶ Åpne verktøytabellen TOOL.T.
- ▶ Søk etter dreieverktøy.
- ▶ Bekrefte den ønskede AFC-strategien i kolonnen AFC.

Hvis du arbeider med den utvidede verktøybehandlingen, kan du også angi overvåkningsinnstillingen direkte i formularet.

Gjennomføre læresnitt

I dreiemodus må hele lærefasen utføres fullstendig. Styringen viser en feilmelding hvis du angir **TIME** eller **DIST** ved funksjonen **AFC CUT BEGIN**.

Det er ikke tillatt å avbryte med funksjonstasten **AVSLUTT LÆRING**.

Det er ikke tillatt å nullstille referanselasten. Funksjonstasten **PREF RESET** er merket i grått.

Aktivere og deaktivere AFC

Du aktiverer matingskontrollen på samme måte som i fresemodus.

Overvåke verktøyslitasje og verktøybrudd

I dreiemodus kan styringen overvåke verktøyet med hensyn til slitasje og brudd.

Et verktøybrudd fører til en plutselig lastreduksjon. For at styringen også skal overvåke lastreduksjonen, angir du verdien 1 i kolonnen SENS.



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

15

Slípebearbeiding

15.1 Slipbearbeiding på fresemaskiner (alternativ nr. 156)

Innføring



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer slipbearbeidingen. Funksjoner og sykluser som beskrives her, gjelder ikke nødvendigvis for alle maskiner.

På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både frese- og sliparbeid. På den måten kan emner bearbeides på én maskin, selv når komplekst frese- og dreiearbeid kreves.

Begrepet sliping omfatter mange forskjellige bearbeidingsmetoder som delvis er meget forskjellige, for eksempel:

- Koordinatsliping
- Rundsliping
- Flatsliping



På TNC 640 er for tiden koordinatsliping tilgjengelig.



Verktøyer ved sliping

Ved behandling av dreieverktøyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøy. Til dette formålet har styringen en spesiell skjemasert verktøybehandling for slipe- og avrettingsverktøyene.

Hvis sliping er frikoblet på fresemaskinen (alternativ 156), er funksjonen avretting også tilgjengelig. Med den kan du bringe slipeskiven i maskinen i form, eller foreta ettersliping.

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

Koordinatsliping



Styringen tilbyr flere sykluser for de spesielle bevegelsesforløpene ved koordinatsliping og avretting.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Koordinatsliping er sliping av en 2D-profil. Verktøybevegelsen på nivået kan overlagres med en pendelbevegelse langs den aktive verktøyaksen.

På en fresemaskin brukes koordinatsliping hovedsakelig for å etterbearbeide en klargjort profil ved hjelp av et slipeverktøy. Koordinatsliping skiller seg kun i liten grad fra fresing. I stedet for et freseverktøy benytter du et slipeverktøy, for eksempel en slipestift eller en slipeskive. Ved hjelp av koordinatsliping oppnår du høyere nøyaktigheter og bedre overflater enn ved fresing.

Bearbeidingen gjøres i fresemodus **FUNCTION MODE MILL**

Ved hjelp av slipesyklusene har slipeverktøyet spesielle bevegelsesforløp tilgjengelig. En hevebevegelse eller en oscillerende bevegelse, såkalt pendelheving, overlagrer bevegelsen i verktøyaksen på arbeidsplanet.

Slipingen kan også foretas i det dreide arbeidsplanet. Styringen pendler langs den aktive verktøyaksen på arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.

Pendelheving

Ved koordinatsliping kan du velge å overlagre verktøyets bevegelse på nivået med en løftebevegelse, såkalt pendelheving. Den overlagrede løftebevegelsen er aktiv i den aktive verktøyaksen.

Du definerer løfteprosedyrens øvre og nedre grense og kan starte og stanse pendelhevingen og tilbakestille verdiene. Pendelheving er aktivert helt til du stanser det igjen. Med **M2** eller **M30** stopper pendelhevingen automatisk.

Styringen klargjør sykluser i forbindelse med definisjon, start og stans av pendelhevingen.

Så lenge pendelheving er aktivert i det startedeNC-programmet, kan du ikke skifte til driftsmodusen **Manuell drift** eller **Posisjonering m. man. inntasting**.



Driftsinstruksjoner:

- Pendelheving fortsetter under programmert stans med **M0** samt i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** også etter at en NC-blokk er avsluttet.
- Styringen støtter ikke mid-program-oppstart så lenge pendelheving er aktivert.



Følg maskinhåndboken!

Din maskinprodusent kan definere hvilken override som har innvirkning på pendelhevebevegelsen.

Grafisk visning av pendelheving

Simuleringsgrafikken i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke** utgjør den overlagrede løftebevegelsen.

Oppbygging av NC-programmet

Et NC-program med sliping er bygd opp på følgende måte:

- Avrett eventuelt slipeverktøyet
- Definer pendelheving
- Start eventuelt pendelheving separat
- Kjøre fra profil
- Stopp pendelheving

For konturen kan du benytte bestemte bearbeidingssykluser, for eksempel slipe-, lomme-, tapp- eller SL-sykluser.

Styringen utviser samme egenskaper ved slipeverktøyer som ved freseverktøyer:

- Hvis du uten syklus sliper en profil som har en minste innvendig radius som er mindre enn verktøyets radius, viser styringen en feilmelding.
- Hvis du arbeider med SL-sykluser, bearbeider styringen kun områder som aktuelt er mulige for verktøyradiusen. Restmaterialet blir værende.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**

Korrigeringer under slipeprosessen

For at du skal oppnå nødvendig nøyaktighet, kan du ved hjelp av korreksjonstabellene foreta korrigeringer under koordinatslipingen.

Mer informasjon: "Korrekturtabell", Side 373

15.2 Avrett (alternativ nr. 156)

Grunnleggende informasjon funksjon Avrett



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen.
Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.

Avretting innebærer å etterslipe og forme slipeverktøyet i maskinen. Ved avretting bearbeider avrettingsverktøyet slipeskiven. Slipeverktøyet er dermed emne ved avretting.

Ved avretting oppstår en materialfjerning på slipeskiven samt en mulig slitasje på avrettingsverktøyet. Materialfjerningen samt slitasjen fører til endringer i verktøydatabene, som må korrigeres etter avrettingen.

Parameteren COR_TYPE har følgende korrigeringsmuligheter av verktøydatabene i verktøybehandling:

- **Slipeskive med korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL**
Korrekturmetode med materialfjerning på slipeverktøy
Mer informasjon: "Korrigeringsmetoder", Side 542
- **Avrettingsverktøy med sliping, COR_TYPE_DRESSTOOL**
Korrekturmetode med materialfjerning på avretterverktøy
Mer informasjon: "Korrigeringsmetoder", Side 542

Du kan korrigere slipe- eller avrettingsverktøyet uavhengig av korreksjonsmetode med syklusene **1032 SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING** og **1033 SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok **Programmering av bearbeidingssykluser**



Ikke alle slipeverktøy må avrettes. Følg anvisningene til verktøyprodusenten.



Koordinatplan for avretting

Ved avretting ligger emnets nullpunkt langs en slipeskivekant. Du velger aktuell kant ved hjelp av syklus **MARKER SKYVEKANT**.

Oppstillingen av aksene er ved avretting fastlagt slik at X-koordinatene beskriver posisjoner langs slipeskiveradiusen og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene på slipeverktøyaksen. På den måten er avrettingsprogrammene uavhengige av maskintype.

Maskinprodusenten fastsetter hvilke maskinakser de programmerte bevegelsene utfører.

Forenklet avretting



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen.
Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.

Maskinprodusenten kan programmere hele avrettingen i en såkalt makro.

Avhengig av denne makroen starter du avrettingen med en av de følgende syklusene:

- Syklus **G1010 AVRETTING DIAMETER**
- Syklus **G1015 PROFILAVRETTING**
- Syklus **G1016 AVRETTING KOPPSKIVE**
- Maskinprodusentsyklus

Det er ikke nødvendig å programmere **FUNCTION DRESS BEGIN**.

I dette tilfellet definerer maskinprodusenten avrettingens forløp.

Korrigeringsmetoder

Materialfjerning på slipeverktøyet

Ved avretting bruker du vanligvis et avrettingsverktøy som er hardere enn slipeverktøyet. På grunn av forskjellen i hardhet skjer materialfjerningen ved avretting hovedsakelig på slipeverktøyet. Den programmerte avrettingsmengden fjernes faktisk fra slipeverktøyet siden avrettingsverktøyet ikke slites merkbart. I dette tilfellet bruker du korrigeringsmetoden **Slipeskive med korrektur, COR_TYPE_GRINDTOOL** i parameteren **COR_TYPE** til slipeverktøyet.

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

Med denne korrigeringsmetoden forblir verktøydataene til avrettingsverktøyet konstante. Styringen korrigerer kun slipeverktøyet som følger:

- Programmert avrettingsmengde i slipeverktøyets grunndata, f.eks. **R-OVR**
- Eventuelt målt avvik mellom nominell og faktisk mål i korrekturdataene til slipeverktøyet, f.eks. **dR-OVR**

Materialfjerning på avrettingsverktøyet

I motsetning til standardtilfellet skjer materialfjerning med visse slipe- og avrettingskombinasjoner ikke bare på slipeverktøyet. I dette tilfellet slites avrettingsverktøy merkbart, f.eks. ved svært harde slipeverktøy i kombinasjon med mykere avrettingsverktøy. For å korrigere denne merkbare slitasjen på avrettingsverktøyet har styringen korrigeringsmetoden **Avrettingsverktøy med sliping, COR_TYPE_DRESSTOOL** i **COR_TYPE**-parameteren til slipeverktøyet.

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

Med denne korrigeringsmetoden endres verktøydataene til avrettingsverktøyet tydelig. Styringen korrigerer både slipeverktøyet og avrettingsverktøyet som følger:

- Avrettingsmengde i slipeverktøyets grunndata, f.eks. **R-OVR**
- Målt slitasje i korrekturdatene til avrettingsverktøyet, f.eks. **B.DXL**

Hvis du bruker korrigeringsmetoden **Avrettingsverktøy med sliping, COR_TYPE_DRESSTOOL**, lagrer styringen etter avretting verktøynummeret til det brukte avrettingsverktøyet i **T_DRESS**-parameteren til slipeverktøyet. Ved fremtidige avrettinger overvåker styringen om du bruker det definerte avrettingsverktøyet. Hvis du bruker et annet avrettingsverktøy, stopper styringen behandlingen med en feilmelding.

Du må måle slipeverktøyet på nytt etter hver avretting, slik at styringen kan fastslå og korrigere slitasjen.



Ved korrigeringsmetoden **Avrettingsverktøy med sliping, COR_TYPE_DRESSTOOL** kan ingen oppstilte avrettingsverktøy brukes .

Programmere avretting FUNCTION DRESS



Følg maskinhåndboken!

Avretting er en maskinavhengig funksjon. Maskinprodusenten har eventuelt en forenklet fremgangsmåte som du kan bruke.

Mer informasjon: "Forenklet avretting", Side 542

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler styringen om kinematikken. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- ▶ Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** bare i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**
- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- ▶ Programmer ev. kinematikkombindingen på nytt

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen skjer samtidig i to akser av arbeidsplanet. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen! Kollisjonsfare!

- ▶ Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- ▶ Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- ▶ Kjør NC-programmet langsomt inn

Driftsinstruksjoner

- Slipeverktøyet skal ikke være tilordnet verktøyholderkinematikk.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk. Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Årsaken til dette er blant annet nødvendig omkobling av kinematikken.
- Ved bytte til avretting vil slipeverktøyet forbli i spindelen og beholder aktuelt turtall.

Styringen kjører ikke noe mid-program under avrettingen. Hvis du velger den første NC-blokken etter avretting ved mid-programstart, kjører styringen til den posisjonen som ble kjørt til sist under avrettingen.

Merknader til programmeringen

- Funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN** er kun tillatt hvis det sitter et slipeverktøy i spindelen.
- Når funksjonene Drei arbeidsplan eller **TCPM** er aktive, kan du ikke bytte til avretting.
- I avrettingsmodus er ingen sykluser for koordinatomregning tillatt.
- Funksjonen **M140** er ikke tillatt ved avretting.
- Under avrettingen må verktøyskjæret på avrettingsverktøyet og sentrumet til slipeskiven være i samme høyde. Den programmerte Y-koordinaten må være 0.

Omkobling mellom normaldrift og avrettingsdrift

For at styringen skal koble om til avrettingskinematikk, må du programmere avrettingen mellom funksjonene **FUNCTION DRESS BEGIN** og **FUNCTION DRESS END**.

Når avrettingsdrift er aktiv, viser styringen et symbol i statusindikatoren.

Symbol	Arbeidsmodus
	Avrettingsdrift aktiv: FUNCTION DRESS BEGIN

Ingen symbol Normaldrift fres eller koordinatsløyfer aktive

Med funksjonen **FUNCTION DRESS END** stiller du tilbake til normaldrift.

Ved et NC-programavbrudd eller et strømbrudd aktiverer styringen automatisk normaldrift og kinematikken som var aktiv før avrettingen.

MERKNAD**Kollisjonsfare!**

Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Hvis du kjører aksene, er det kollisjonsfare.

- ▶ Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- ▶ Programmer ev. kinematikkomblikningen på nytt

Aktiver avrettingsdrift

Når du skal aktivere avrettingen, gjør du følgende:

- 
 - ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION DRESS**
- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNKTION DRESS BEGIN**

Hvis maskinprodusenten har aktivert kinematikkvalget, går du frem på følgende måte:

- 
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG KINEMATIKK**
- ▶ Forposisjoner avrettingsverktøyet og slipeverktøysentrum i y-koordinaten slik at de passer til hverandre

Eksempel

N110 FUNCTION DRESS BEGIN*	Aktiver avrettingsdrift
N120 FUNCTION DRESS BEGIN "KINE_DRESS"*	Aktiver avrettingsdrift med kinematikkvalget

Med funksjonen **FUNCTION DRESS END** stiller du tilbake til normaldrift.

Eksempel

N180 FUNCTION DRESS END*	Deaktiver avrettingsdrift
---------------------------------	---------------------------

16

**Betjene berørings-
skjerm**

16.1 Skjerm og betjening

Berøringsskjem



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Berøringsskjermen skiller seg optisk ut ved hjelp av en svart ramme og de manglende funksjonsvalgtastene.

Alternativt har TNC 640 integrert kontrollpanelet i skjermen.

1 Topptekst

Når styringen er slått på, viser toppteksten i skjermbildet de valgte driftsmodusene.

2 Funksjonstastlinje for maskinprodusenten

3 Funksjonstastlinje

Styringen viser flere funksjoner i en funksjonstastlinje. Den aktive funksjonstastlinjen er markert i blått.

4 Integrert kontrollpanel

5 Definere inndelingen av skjermen

6 Veksle mellom skjermbilde for maskindriftsmodi, programmeringsdriftsmodi og et tredje skrivebord



Betjening og rengjøring

Du kan også betjene trykkskjermen med skitne hender, så lenge trykksensorene registrerer hudmotstanden. Små mengder væske påvirker ikke trykkskjermens funksjon, men store mengder kan føre til feil inntasting.

Slå styringen av før du rengjør skjermen. Alternativt kan du også bruke berøringsskjermens rengjøringsmodus.

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

Ikke påfør rengjøringsmiddelet direkte på skjermen, men fukt en ren, ikke-loende rengjøringsklut med det.

Følgende rengjøringsmidler er tillatt for skjermen:

- Glassrengjøringsmiddel
- Skummende rengjøringsmiddel for skjermer
- Mildt oppvaskmiddel

Følgende rengjøringsmidler er forbudt for skjermen:

- Aggressive løsemidler
- Skuremidler
- Trykkluft
- Dampstråler



- Trykkskjermer er følsomme for elektrostatiske ladninger fra brukeren. Avled den statiske ladningen ved å berøre metalliske, jordede gjenstander eller bruke ESD-klær.
- Unngå smuss på skjermen ved å bruke arbeidshansker.
- Du kan betjene trykkskjermen med spesielle arbeidshansker for trykkskjermer.

Kontrollpanel

Avhengig av versjonen kan styringen betjenes via det eksterne kontrollpanelet som tidligere. Trykkbetjening ved hjelp av gester fungerer også.

Hvis du har en styring med integrert kontrollpanel, gjelder følgende beskrivelse

Integrert kontrollpanel

Kontrollpanelet er integrert i skjermen. Kontrollpanelets innhold endrer seg alt etter hvilken driftsmodus du befinner deg i.

1 Område der du kan vise følgende:

- alfanumerisk tastatur
- **HEROS-meny**
- potensiometer for simuleringshastigheten (bare i driftsmodusen **Programtest**)

2 Driftsmoduser for maskinen

3 Driftsmoduser for programmering

Den aktive driftsmodusen som skjermen er vekslet til, viser styringen i grønt.

Driftsmodusen i bakgrunnen viser styringen som en liten hvit trekant.

- ### 4
- Filbehandling
 - Lommekalkulator
 - MOD-funksjon
 - HELP-funksjon
 - Visning av feilmeldinger

5 Menyene Hurtigtilgang

Avhengig av driftsmodusen finner du raskt de viktigste funksjonene her.

6 Åpne programmeringsdialoger (bare i driftsmodiene **Programmering** og **Posisjonering m. man. inntasting**)

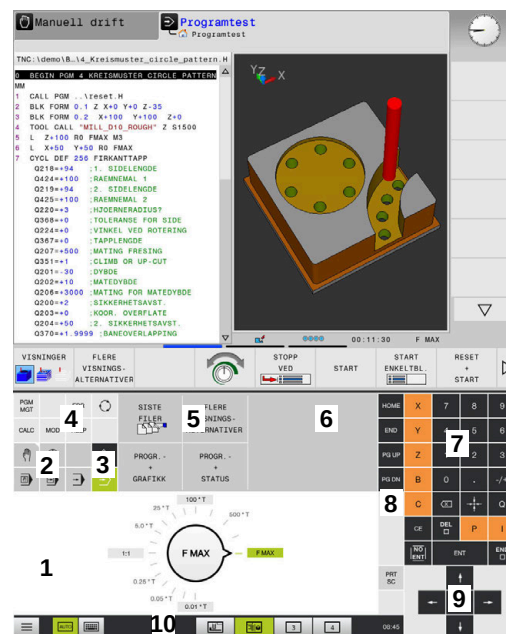
7 Tallinnlegging og aksevalg

8 Navigering

9 Piler og hoppkommando **GOTO**

10 Oppgavelinje

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



Kontrollpanel for driftsmodusen Programtest



Kontrollpanel for driftsmodusen Manuell drift

I tillegg leverer maskinprodusenten et maskinkontrollpanel.



Følg maskinhåndboken!

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

Generell betjening

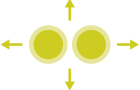
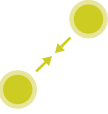
Følgende taster kan enkelt erstattes av for eksempel gester:

Tast	Funksjon	Gest
	Skifte av driftsmoduser	Trykk på driftsmodusen i toppteksten
	Skifte av skjermtastrekke	Sveip vannrett over skjermtastlinjen
	Funksjonsvalgtaster	Trykk på funksjonen på trykkskjermen

16.2 Gester

Oversikt over mulige gester

Skjermen for styringen støtter flerberøring. Det betyr at den kjenner igjen ulike gester, også bruk av flere fingre samtidig.

Symbol	Geste	Beskrivelse
	Trykke	En kort berøring av skjermen
	Dobbeltrykke	To korte berøringer av skjermen
	Stopp	En lengre berøring av skjermen
 Dersom du holder permanent, avbryter styringen automatisk etter ca. 10 sekunder. Dette betyr at ingen kontinuerlig betjening er mulig.		
	Sveipe	Flytende bevegelse over skjermen
	Trekke	En bevegelse over skjermen hvor startpunktet er entydig definert
	Trekke med to fingre	Parallelle bevegelser med to fingre over skjermen hvor startpunktet er entydig definert
	Strekke	Bevege to fingre fra hverandre
	Knipe	Bevege to fingre mot hverandre

Navigere i tabeller og NC-programmer

Du kan navigere i et NC-program eller en tabell på følgende måte:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke	Merke NC-blokk eller tabell Stanse rulling
	Dobbeltrykke	Aktivere tabellcelle
	Sveipe	Rulle gjennom NC-program eller tabell

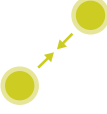
Betjene simulering

Styringen tilbyr berøringsbetjening ved følgende grafikk:

- Programmeringsgrafikk i driftsmodusen **Programmering**
- 3D-visning i driftsmodusen **Programtest**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk**
- 3D-visning i driftsmodusen **Prog.kjøring blokkrekke**
- Kinematikkvisning

Rotere, zoome og forskyve grafikk

Styringen har følgende gester:

Symbol	Geste	Funksjon
	Dobbeltrykke	Sette grafikken til opprinnelig størrelse
	Trekke	Dreie grafikk (bare 3D-grafikk)
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Måle grafikk

Hvis du har aktivert måling i driftsmodusen **Programtest**, har du følgende ytterligere funksjoner:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke	Velg målepunkt

Betjene CAD-Viewer

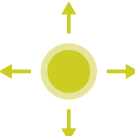
Styringen støtter trykktbetjeningen også ved arbeid med **CAD Viewer**. Forskjellige gester er tilgjengelige alt etter driftsmodusen.

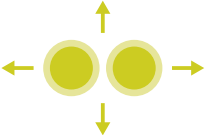
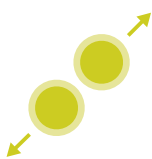
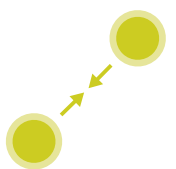
For at du skal kunne bruke alle applikasjonene, må du velge den ønskede funksjonen på forhånd ved hjelp av ikonet:

Ikon	Funksjon
	Grunninnstilling
	Legg til Det samme som å trykke på tasten Shift i valgmodusen
	Fjern Det samme som å trykke på tasten CTRL i valgmodusen

Stille inn modusen Layer og fastsette nullpunkt

Styringen har følgende gester:

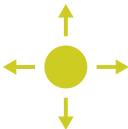
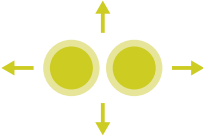
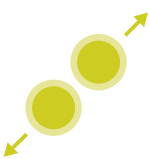
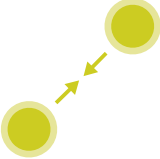
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Vise elementinformasjon Bestemme nullpunkt
	Dobbeltrykke på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse
	Aktiver Legg til og dobbeltrykk på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse og vinkel
	Trekke	Dreie grafikk eller 3D-modell (bare stille inn modusen Layer)

Symbol	Geste	Funksjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk eller 3D-modell
	Strekke	Forstørre grafikk eller 3D-modell
	Knipe	Forminske grafikk eller 3D-modell

Velge kontur

Styringen har følgende gester:

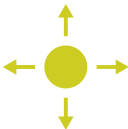
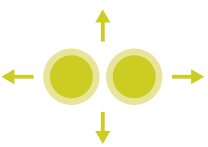
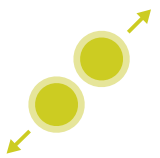
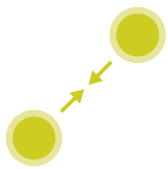
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element
	Trykke på et element i vinduet Listevisning	Velge eller velge bort elementer
	Aktiver Legge til og trykk på et element	Dele, forkorte, forlenge element
	Aktiver Fjerne og trykk på et element	Velg bort element

Symbol	Geste	Funksjon
	Dobbeltrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse
	Sveipe over et element	Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges Vise elementinformasjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Velg bearbeidingsposisjoner

Styringen har følgende gester:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element Velge skjæringspunkt

Symbol	Geste	Funksjon
	Dobbeltrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse
	Sveipe over et element	Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges Vise elementinformasjon
	Aktiver Legge til og trekk	Strekk hurtigvalgsområdet
	Aktiver Fjerne og trekk	Strekk området for å velge bort elementer
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Lagre elementer og veksle til NC-programmet

Styringen lagrer de valgte elementene hvis du trykker på de tilhørende ikonene.

Du kan skifte tilbake til driftsmodusen **Programmering** på følgende måter:

- Trykk på tasten **Programmering**
Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.
- Lukk **CAD Viewer**
Styringen skifter automatisk til driftsmodusen **Programmering**.
- Via oppgavelinjen for å holde **CAD Viewer** åpen på det tredje skrivebordet
Det tredje skrivebordet blir værende aktivt i bakgrunnen.

17

**Tabeller og
oversikter**

17.1 Systemdata

Liste over D18-funksjoner

Bruk funksjonen til å lese systemtalldata og lagre verdien i en Q-, QL- eller QR-parameter, f.eks. **FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3**.



De leste verdiene i funksjonen **D18** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Mer informasjon: "D18 – Lese systemdata", Side 307

Bruk funksjonen **SYSSTR** til å lese alfanumeriske systemdata og lagre verdien i en QS-parameter, for eksempel **QS25 = SYSSTR(ID 10950 NR1)**

Mer informasjon: "Lese systemdata", Side 317

I et ISO-program kan du ikke programmere SQL-anvisninger. Ved behov kan du kalle opp et klartekstprogram med SQL-anvisninger fra et ISO-program.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Programinformasjon				
	10	3	-	Nummer på den aktive bearbeidingssyklusen
		6	-	Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen -1 = ingen
		7	-	Type oppkallende NC-program: -1 = ingen 0 = synlig NC-program 1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig 2 = syklus/makro, det finnes ikke noe synlig hovedprogram
		8	1	Måleenhet for umiddelbart opphentede NC-program (det kan også være en syklus). Returverdier: 0 = mm 1 = Inch -1 = det finnes ikke noe tilsvarende program
			2	Måleenhet for det NC-programmet som er synlig i postvisningen, som den aktuelle syklusen ble direkte eller indirekte hentet opp fra. Returverdier: 0 = mm 1 = Inch -1 = det finnes ikke noe tilsvarende program
		9	-	Innenfor en M-funksjonsmakro: M-funksjonens nummer. Annet -1
			-	Innenfor en M-funksjonsmakro: M-funksjonens nummer. Annet -1
		10	-	Gjentakelsesteller: Hvor mange ganger den aktuelle koden har blitt kjørt gjennom siden det aktuelle NC-programmet ble åpnet
		103	Q-parameter- nummer	Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhørende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.
		110	QS-parame- ternr.	Finnes det en fil med navnet QS(IDX)? 0 = nei, 1 = ja Funksjonen løser opp relative filbaner.
		111	QS-parame- ternr.	Finnes det en katalog med navnet QS(IDX)? 0 = nei, 1 = ja Bare absolutt katalogbane er mulig.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Hoppadresser i systemet				
	13	1	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle NC-programmet avsluttes. Verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt.
		2	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som hoppes til ved FN 14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN 14 -kommandoen, under ID992 NR14. Verdi = 0: FN 14 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 filoperasjoner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE), i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Feilen fungerer normalt.
Indisert tilgang til Q-parameter				
	15	11	Q-parame- ternr.	Leser Q(IDX)
		12	QL-parame- ternr.	Leser QL(IDX)
		13	QR-parame- ternr.	Leser QR(IDX)
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktivt verktøynummer
		2	-	Forberedt verktøynummer
		3	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmert spindelturtall
		5	-	Aktiv spindeltilstand -1 = spindeltilstand udefinert 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 etter M3 aktiv 3 = M5 etter M4 aktiv
		7	-	Aktivt girtrinn
		8	-	Aktiv kjølemiddeltilstand 0 = av, 1 = på
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Indeks på forberedt verktøy
		11	-	Indeks på aktivt verktøy

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		14	-	Nummer på den aktive spindelen
		20	-	Programmert skjærehastighet i dreiemodus
		21	-	Spindelmodus i dreiemodus: 0 = konst. turtall 1 = konst. skjærehast.
		22	-	Kjølevæsketilstand M7: 0= inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kjølevæsketilstand M8: 0= inaktiv, 1 = aktiv

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
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
		48	-	Toleranse
		49	-	HSC-modus (syklus 32 Toleranse)
		50	-	Toleranse roteringsakser (syklus 32 Toleranse)
		52	Q-parameter- nummer	Typen overføringsparameter ved brukersykluser: -1: Syklusparameter ikke programmert i CYCL DEF 0: Syklusparameter numerisk programmert i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Syklusparameter programmert som streng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Sikker høyde (probesyklus 30 til 33)
		61	-	Kontrollere (probesyklus 30 til 33)
		62	-	Skjæreoppmåling (probesyklus 30 til 33)
		63	-	Q-parameternummer for resultatet (probesyklus 30 til 33)
		64	-	Q-parametertype for resultatet (probesyklus 30 til 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator for mating (syklus 17 og 18)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Modal tilstand				
	35	1	-	Toleranse: 0 = absolutt (G90) 1 = inkrementell (G91)
		2	-	Radiuskorrigering: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Data for SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste resultatkode var 1 (= feil), blir feilkoden overført som returverdi.
Data fra verktøytabell				
50	1	Verktøynr.	Verktøylengde L	
	2	Verktøynr.	Verktøyradius R	
	3	Verktøynr.	Verktøyradius R2	
	4	Verktøynr.	Toleranse verktøylengde DL	
	5	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR	
	6	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR2	
	7	Verktøynr.	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret	
	8	Verktøynr.	Nummer på søsterverktøy RT	
	9	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME1	
	10	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME2	
	11	Verktøynr.	Aktuell levetid CUR.TIME	
	12	Verktøynr.	PLS-status	
	13	Verktøynr.	Maksimal skjærelengde LCUTS	
	14	Verktøynr.	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE	
	15	Verktøynr.	TT: Antall skjær CUT	
	16	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse lengde LTOL	
	17	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse radius RTOL	
	18	Verktøynr.	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, -1 = negativ	
	19	Verktøynr.	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999	
	20	Verktøynr.	TT: Forskyvning lengde L-OFFS	
	21	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK	
	22	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK	
	28	Verktøynr.	Maksimalt turtall NMAX	
	32	Verktøynr.	Spissvinkel TANGLE	

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		34	Verktøynr.	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	Verktøynr.	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	Verktøynr.	Verktøytype TYPE (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	Verktøynr.	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	Verktøynr.	Tidsstempel for siste bruk
		39	Verktøynr.	ACC
		40	Verktøynr.	Stigning for gjengesykluser
		41	Verktøynr.	AFC: referanselast
		42	Verktøynr.	AFC: overbelastning forvarsel
		43	Verktøynr.	AFC: overbelastning NC-stopp
		44	Verktøynr.	Verktøyets standtid overskredet
		45	Verktøynr.	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	Verktøynr.	Nyttelengde for fresen (LU)
		47	Verktøynr.	Halsradius for fresen (RN)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data fra plasstabell				
	51	1	Plassnummer	Verktøynummer
		2	Plassnummer	0 = ikke noe spesialverktøy 1 = spesialverktøy
		3	Plassnummer	0 = ingen fast plass 1 = fast plass
		4	Plassnummer	0 = ingen sperret plass 1 = sperret plass
		5	Plassnummer	PLS-status
Beregne verktøyplass				
	52	1	Verktøynr.	Plassnummer
		2	Verktøynr.	Verktøymagasinnnummer
Fil-informasjon				
	56	1	-	Antall linjer i verktøytabellen
		2	-	Antall linjer i den aktive nullpunktstabellen
		4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN 26: TABOPEN
Verktøydata for T- og S-strober				
	57	1	T-kode	Verktøynummer IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		2	T-kode	Verktøyindeks IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		5	-	Spindelturtall IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
Verdier programmert i TOOL CALL				
	60	1	-	Verktøynummer T
		2	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spindelturtall S
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = ja, 1 = nei
		7	-	Toleranse verktøyradius DR2
		8	-	Verktøyindeks

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Skjærehastighet i [mm/min]
Verdier programmert i TOOL DEF				
	61	0	Verktøynr.	Lese nummeret på verktøyskiftesekvensen: 0 = verktøy allerede i spindel, 1 = skifte mellom eksterne verktøy, 2 = skifte fra internt til eksternt verktøy, 3 =skifte fra spesialverktøy til eksternt verktøy, 4 = skifte til eksternt verktøy, 5 = skifte fra eksternt til internt verktøy, 6 = skifte fra internt til internt verktøy, 7 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 8 = skifte til internt verktøy, 9 = skifte fra eksternt verktøy til spesialverk- tøy, 10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverktøy, 12 = skifte til spesialverktøy, 13 = skifte ut eksternt verktøy, 14 = skifte ut internt verktøy, 15 = skifte ut spesialverktøy
		1	-	Verktøynummer T
		2	-	Lengde
		3	-	Radius
		4	-	Indeks
		5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 1 = ja, 0 = nei

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert med FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Toleranse verktøylengde DXL
		2	-	Toleranse verktøylengde DYL
		3	-	Toleranse verktøylengde DZL
		4	-	Toleranse skjæreradius DRS
Informasjon om HEIDENHAIN-sykluser				
	71	0	0	Indeks for NC-aksen som LAC-veiekjøringen skal gjennomføres for hhv. ble gjennomført for sist (X til W = 1 til 9)
			2	Den totale tregheten i [kgm ²] (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
		20	0	Konfigureringsinformasjon for avretting: (CfgDressSettings) Maksimal søkevei/sikkerhetsavstand
			1	Konfigureringsinformasjon for avretting: (CfgDressSettings) Søkehastighet (med strukturlydmikrofon)
			2	Konfigureringsinformasjon for avretting: (CfgDressSettings) Faktor for mating (kjøring uten berøring)
			3	Konfigureringsinformasjon for avretting: (CfgDressSettings) Faktor for mating på skivesiden
			4	Konfigureringsinformasjon for avretting: (CfgDressSettings) Faktor for mating på skiveradius
			5	Verktøyinformasjon for avretting: (toolgrind.grd) Sikkerhetsavstand i Z (innvendig)
			6	Verktøyinformasjon for avretting: (toolgrind.grd) Sikkerhetsavstand i Z (utvendig)
			7	Behandlingsinformasjon for avretting: Sikkerhetsavstand i X (diameter)
			8	Behandlingsinformasjon for avretting: Skjærehastighetens forhold
			9	Behandlingsinformasjon for avretting: Programmerede numre for avrettingsverktøyet
			10	Behandlingsinformasjon for avretting: Programmerede numre for avrettingskinematikk
			11	Behandlingsinformasjon for avretting: TCPM aktiv/inaktiv

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			12	Behandlingsinformasjon for avretting: Programmert posisjonering av rotasjonsaksen
			13	Behandlingsinformasjon for avretting: Slipeskivens skjærehastighet
			14	Behandlingsinformasjon for avretting: Avrettingsspindelens turtall
			15	Behandlingsinformasjon for avretting: Avretterens magasinnummer
			16	Behandlingsinformasjon for avretting: Avretterens plassnummer
	21		0	Konfigureringsinformasjon for sliping: (CfgGrindSettings) Forsyningshastighet (synkronpendling)
			1	Konfigureringsinformasjon for sliping: (CfgGrindSettings) Søkehastighet (med strukturlydmikrofon)
			2	Konfigureringsinformasjon for sliping: (CfgGrindSettings) Avlastningsmengde
			3	Konfigureringsinformasjon for sliping: (CfgGrindSettings) Målestyringsforskyvning
	22		0	Konfigureringsinformasjon for egenskapene dersom sensoren ikke responderte. (CfgGrindEvents/sensorNotReached) IDX: Sensor
	23		0	Konfigureringsinformasjon for egenskapene dersom sensoren allerede er aktiv ved start. (CfgGrindEvents/sensorActiveAtStart) IDX: Sensor
	24		1	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = forsyning med touch-probe
			2	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = forsyning med strukturlyd- mikrofon
			3	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = forsyning med målestyring
			9	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 1

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			10	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 2
			11	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = mellomavretting
			12	Konfigureringsinformasjon for en ytterligere hendelse som brukes av en sensorfunksjon: (CfgGrindEvents/sensorSource2) Sensorfunksjon = innlæringstast
		25	1	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = forsyning med touch-probe
			2	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = forsyning med strukturlyd-mikrofon
			3	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengde til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = forsyning med målestyring
			9	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 1
			10	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 2
			11	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = mellomavretting
			12	Konfigureringsinformasjon for avlastningsmengden til en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorRelease) Sensorfunksjon = innlæringstast
		26	1	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = forsyning med touch-probe
			2	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = forsyning med strukturlyd-mikrofon

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			3	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = forsyning med målestyring
			9	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 1
			10	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 2
			11	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = mellomavretting
			12	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorReaction) Sensorfunksjon = innlæringstast
	27		1	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = forsyning med touch-probe
			2	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = forsyning med strukturlyd-mikrofon
			3	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = forsyning med målestyring
			9	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 1
			10	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = OEM-spesifikk interaksjon 2
			11	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = mellomavretting
			12	Konfigureringsinformasjon for type reaksjon på en hendelse i en sensorfunksjon (CfgGrindEvents/sensorSource) Sensorfunksjon = innlæringstast

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		28	0	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Rundsliping - overstyringskilde for pendelbeve- gelsen
			1	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Rundsliping - overstyringskilde for forsynings- bevegelsen
			2	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Flatsliping - overstyringskilde for pendelbeve- gelsen
			3	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Flatsliping - overstyringskilde for forsyningsbe- vegelsen
			4	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Spesialsliping - overstyringskilde for pendelbe- vegelsen
			5	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Spesialsliping - overstyringskilde for forsy- ningsbevegelsen
			6	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Koordinatsliping (pendelløft)
			7	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Generelle bevegelser i forsyningsgeneratoren (f.eks. kjøring generelt med/uten sensor)
			8	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Generelle bevegelser i forsyningsgeneratoren (f.eks. kjøring med strukturlydmikrofon)
			9	Konfigureringsinformasjon for tilordning av overstyringskilder for slipefunksjoner: (CfgGrindOverrides) Generelle bevegelser i forsyningsgeneratoren (f.eks. kjøring med touch-probe)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Ledig minneområde for produsentsykluser				
	72	0-39	0 til 30	Ledig minneområde for produsentsykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
	73		0 til 30	Ledig minneområde for brukersykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
Lese minimalt og maksimalt spindelturtall				
	90	1	Spindel-ID	Minste spindelturtall for det laveste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/minFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
		2	Spindel-ID	Maksimalt spindelturtall for det høyeste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/maxFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
Verktøykorrekturer				
	200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
		2	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv lengde
		3	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Avrundingsradius R2

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		6	Verktøynr.	Verktøylengde Indeks 0 = aktivt verktøy
Transformasjon av koordinater				
	210	1	-	Grunnrotering (manuell)
		2	-	Programmert dreining
		3	-	Aktiv speilakse bit nr. 0 til 2 og 6 til 8: akse X, Y, Z og U, V, W
		4	Akse	Aktiv skalering Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotasjonsakse	3D-ROT Indeks: 1–3 (A, B, C)
		6	-	Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for program- kjøring 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		7	-	Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		8	QL-paramete- ternr.	Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem. Projiserer vinkelen som er lagret i QL-paramete- teren, fra inndata-koordinatsystemet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert.
		10	-	Type definisjon for aktiv dreining: 0 = ingen dreining - tilbakeleveres dersom ingen dreining er aktiv i verken driftsmodus Manuell drift eller i automatiske driftsmodi. 1 = aksial 2 = romvinkel
		11	-	Koordinatsystem for manuelle bevegelser: 0 = maskinens koordinatsystem M-CS 1 = arbeidsplanets koordinatsystem WPL-CS 2 = verktøyets koordinatsystem T-CS 4 = emnets koordinatsystem W-CS
		12	akse	Korrigerings i arbeidsplanets koordinatsystem WPL-CS (FUNCTION TURNDATA CORR WPL hhv. FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Aktivt koordinatsystem				
	211	–	-	1 = inndatasystem (standard) 2 = REF-system 3 = verktøyskiftsystem
Spesialtransformasjoner i dreiemodus				
	215	1	-	Vinkel for presesjonen til inndatasystemet i XY-planet i dreiemodus. Når transformasjonen skal stilles tilbake, må verdien 0 angis for vinkelen. Denne transformasjonen blir brukt innenfor rammen av syklus 800 (parameter Q497).
		3	1-3	Lese ut romvinkelen som er skrevet med NR2. Indeks: 1–3 (rotA, rotB, rotC)
Aktiv nullpunktforskyvning				
	220	2	Akse	Aktuell nullpunktforskyvning i [mm] Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akse	Les differanse mellom referanse- og nullpunkt. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		4	Akse	Les. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Arbeidsområde				
	230	2	Akse	Negativ programvare-endebryter Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		3	Akse	Positiv programvare-endebryter Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	-	Programvare-endebryter på eller av: 0 = på, 1 = av For Modulo-akser må øvre og nedre grense eller ingen grense være angitt.
Lese nominell posisjon i REF-systemet				
	240	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Lese nominell posisjon i REF-systemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)				
	241	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Settpunktposisjoner for fysiske akser i REF-systemet				
	245	1	Akse	Gjeldende settpunktposisjoner for fysiske akser i REF-systemet
Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet				
	270	1	Akse	Gjeldende nom. posisjon i inndatasystemet Funksjonen leverer de ukorrigerede posisjonene for hovedaksene X, Y og Z hvis den kalles opp med aktiv verktøyradiuskorrektur. Hvis funksjonen blir kalt opp med aktiv verktøyradiuskorrektur for en rundakse, vises det en feilmelding. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)				

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
	271	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i inddatasystemet
Lese informasjon for M128				
	280	1	-	M128 aktiv: -1 = ja, 0 = nei
		3	-	Status til TCPM etter Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Maskinkinematikk				
	290	5	-	0: temperaturkompensasjon ikke aktiv 1: temperaturkompensasjon aktiv
		10	-	Indeks for maskinkinematikken som er programmert i FUNCTION MODE MILL hhv. FUNCTION MODE TURN, fra Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels -1 = ikke programmert
Lese dataene til maskinkinematikken				
	295	1	QS-parameternr.	Lese aksnavnene i den aktive roteringsaksekinematikken. Aksnavnene blir skrevet etter QS(IDX), QS(IDX+1) og QS(IDX+2). 0 = operasjon vellykket
		2	0	Er funksjonen FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nei
		4	Rundakse	Lese om den angitte rundaksen er delaktig i den kinematiske beregningen. 1 = ja, 0 = nei (En rundakse kan utelukkes fra den kinematiske beregningen ved hjelp av M138.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Proberetning	Les om den angitte sideaksen brukes i kinematikken. -1 = akse ikke i kinematikk 0 = akse inngår ikke i den kinematiske beregningen:
		6	Akse	Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunnleggende koordinatsystemet B-CS via vinkelhode Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Akse	Vinkelhode: Retningsvektor i det grunnleggende koordinatsystemet B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Akse	Beregn programmerbare akser. Beregn den tilhørende akse-ID-en (indeks fra CfgAxis/axisList) for den angitte indeksen for aksen. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		11	Akse-ID	Beregn programmerbare akser. Beregn indek- sen for aksen (X = 1, Y = 2, ...) for den angitte akse-ID-en. 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
		126	-	M126: -1 = på, 0 = av
Aktuell systemtid				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (sanntid).
			1	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (forhåndsberegning).
		3	-	Lese bearbeidingstiden til det aktuelle NC-programmet.
Formatering for systemtid				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ t:mm
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) 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) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
		6	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
		7	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
		8	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
		9	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ
		10	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ
		11	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		12	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD
		13	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: tt:mm:ss
		14	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm:ss
		15	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm
		16	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm
		20	0	Aktuell kalenderuke ifølge ISO 8601 (sanntid)
			1	Aktuell kalenderuke ifølge ISO 8601 (forhåndsberegning)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand global				
	330	0	-	0 = ingen globale programinnstillinger GPS aktiv 1 = vilkårlig GPS-innstillinger aktiv
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand enkeltvis				
	331	0	-	0 = ingen globale programinnstillinger GPS aktiv 1 = vilkårlig GPS-innstillinger aktiv
		1	-	GPS: grunnrotering 0 = av, 1 = på
		3	Akse	GPS: speiling 0 = av, 1 = på Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: forskyvning i modifisert emnesystem 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: dreining i inndatasystem 0 = av, 1 = på
		6	-	GPS: matefaktor 0 = av, 1 = på
		8	-	GPS: håndrattoverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: virtuell verktøyakse VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: valg av koordinatsystemet for håndratt 0 = maskinkoordinatsystem M-CS 1 = emnekoordinatsystem W-CS 2 = modifisert emnekoordinatsystem mW-CS 3 = koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS
		16	-	GPS: forskyvning i emnesystemet 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: akseforskyvning 0 = av, 1 = på

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Globale programinnstillinger GPS				
	332	1	-	GPS: vinkel for grunnrotering
		3	Akse	GPS: speiling 0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akse	GPS: forskyvning i modifisert emnekoordinat- system mW-CS Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: vinkel for rotering i inndata-koordinatsys- temet I-CS
		6	-	GPS: matefaktor
		8	Akse	GPS: håndrattoverlagring Maksimum av verdien Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Akse	GPS: verdi for håndrattoverlagring Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akse	GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W- CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Akse	GPS: akseforskyvning Indeks: 4–6 (A, B, C)
Koblende touch-probe TS				
	350	50	1	Touch-probe-type: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Linje i touch-probe-tabellen
		51	-	Effektiv lengde
		52	1	Effektiv radius for probekulen
			2	Avrundingsradius
		53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
			2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
		54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senter- forskyvning)
		55	1	Hurtiggang
			2	Mating ved måling
			3	Mating for forposisjonering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
		56	1	Maks. måleområde
			2	Sikkerhetsavstand
		57	1	Spindelorientering mulig 0 = nei, 1 = ja
			2	Vinkel på spindelorientering i grader

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Bord-touch-probe til verktøymåling TT				
	350	70	1	TT: type touch-probe
			2	TT: linje i touch-probe-tabellen
			3	TT: Merking av den aktive linjen i touch-probe-tabellen
			4	TT: Touch-probe-inngang
		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
			4	TT: avstand mellom fresens underkant og overkanten av nålen
		77	-	TT: spindelturtall
		78	-	TT: proberetning
		79	-	TT: stopp ved utslag på touch-proben
			-	TT: Aktiver trådløs overføring
		100	-	Banelengde som tasten styres ut etter ved touch-probe-simulering

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Nullpunkt fra touch-probe-syklus (proberesultater)				
	360	1	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (inndata-koordinatsystem). Korrigeringer: lengde, radius og senterforskyvning
		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). Korrigerings: bare senterforskyvning
		3	Koordinater	Måleresultat i inddatasystemet til touch-probe-syklusene 0 og 1. Måleresultatet blir lest ut som koordinater. Korrigerings: 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. Korrigerings: bare senterforskyvning
		5	Akse	Akseverdier, ikke korrigeret
		6	Koordinat/akse	Lese ut måleresultatene som koordinater/akseverdier i inddatasystemet for probeprosesser. Korrigerings: bare lengde
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Feilstatus for probeprosessen: 0: Probeprosess vellykket -1: Probepunkt ikke nådd -2: Proben har allerede utslag ved begynnelsen av probeprosessen

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Innstillinger for touch-probe-sykluser				
	370	2	-	Måleilgang
		3	-	Maskinilgang som måleilgang
		5	-	Vinkelføring AV/PÅ
		6	-	Automatiske målesykluser: Avbrudd med info AV/PÅ
		7	-	Reaksjon hvis den automatiske målesyklusen 14xx ikke når probepunktet: 0 = avbryte 1 = advarsel 2 = ingen melding For verdier 1 eller 2, må måleresultatet vurderes og reageres tilsvarende.
Lese hhv. skrive verdier fra aktiv nullpunkttabell				
	500	Row number	Kolonne	Lese verdier
Lese hhv. skrive verdier fra forhåndsinnstillingstabell (basistransformasjon)				
	507	Row number	1-6	Lese verdier
Lese hhv. skrive akseforskyvninger fra forhåndsinnstillingstabell				
	508	Row number	1-9	Lese verdier
Data for palettbearbeidingen				
	510	1	-	Aktiv linje
		2	-	Gjeldende palettnummer. Verdien i kolonnen NAME til den siste oppføringen av typen PAL. Hvis kolonnen er tom eller ikke inneholder noen tallverdi, blir verdien -1 gitt tilbake.
		3	-	Aktuell linje i palettabellen.
		4	-	Siste linje i NC-programmet i den aktuelle paletten.
		5	Akse	Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde programmert: 0 = nei, 1 = ja Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		6	Akse	Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde Verdien er ugyldig hvis ID510 NR5 med tilsvarende IDX leverer verdien 0. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		10	-	Linjenummer i plasstabell som det søkes frem til ved oppstart midt i programmet.
		20	-	Type palettbearbeiding? 0 = emneorientert 1 = verktøyorientert
		21	-	Automatisk fortsettelse etter NC-feil: 0 = sperret 1 = aktiv 10 = avbryte fortsettelse

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
				11 = fortsette med den linjen i palettabellen som skulle bli utført som neste hvis NC-feilen ikke hadde oppstått 12 = fortsette med den linjen i palettabellen der NC-feilen har oppstått 13 = fortsette med neste palett

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese data fra punkttabell				
	520	Row number	10	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			11	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			1–3 X/Y/Z	Les verdi fra aktiv punkttabell.
Lese hhv. skrive aktiv forhåndsinnstilling				
	530	1	-	Nummeret på det aktive nullpunktet i den aktive nullpunkttabellen.
Aktivt palettnullpunkt				
	540	1	-	Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Leverer tilbake nummeret til det aktive referansepunktet. 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	Les verdier for basistransformasjonen fra palett-forhåndsinnstillingstabellen.. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
Akseforskyvning fra palett-nullpunkttabell				
	548	Row number	Forskyvning	Les verdier for akseforskyvningen fra palett-nullpunkttabellen.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-forskyvning				
	558	Row number	Forskyvning	Les. Indeks: 4 - 9 (A_OFFS, B_OFFS, C_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_minCorner-Feed) i mm/min
		3	-	Mategrense for høy hastighet (MP_maxG1Feed) i mm/min
		4	-	Maks. rykk ved lav hastighet (MP_maxPat-hJerk) i m/s ³
		5	-	Maks. rykk ved høy hastighet (MP_maxPat-hJerkHi) i m/s ³
		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_pathToleranceHi) i mm
		8	-	Maks. bortledning av rykk (MP_maxPathYank) i m/s ⁴
		9	-	Toleransefaktor i kurver (MP_curveTolFactor)
		10	-	Andel av maks. tillatt rykk ved krumningsendring (MP_curveJerkFactor)
		11	-	Maks. rykk ved probebevegelser (MP_pathMeasJerk)
		12	-	Vinkeltoleranse ved bearbeidingsmating (MP_angleTolerance)
		13	-	Vinkeltoleranse ved hurtiggang (MP_angleTolerance)
		18	-	Radialakselerering ved bearbeidingsmating (MP_maxTransAcc)
		19	-	Radialakselerering ved hurtiggang (MP_maxTransAccHi)
		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 aksene ved hurtiggang (MP_axTransJerkHi) i m/s ²
		23	Indeks for fysisk akse	Maks. overgangsrykk for aksene ved bearbeidingsmating (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_axPathJerk) i m/s ³
		26	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk ved høy hastighet (MP_axPathJerkHi) i m/s ³
		27	Indeks for fysisk akse	Nøyaktigere toleransebetraktning i hjørner (MP_reduceCornerFeed) 0 = slått av, 1 = slått på
		28	Indeks for fysisk akse	DCM: Maksimal toleranse for lineærakser i mm (MP_maxLinearTolerance)
		29	Indeks for fysisk akse	DCM: Maksimal vinkeltoleranse i [°] (MP_maxAngleTolerance)
		30	Indeks for fysisk akse	Toleranseovervåking for kjedet gjenge (MP_threadTolerance)
		31	Indeks for fysisk akse	Formen (MP_shape) til axisCutterLoc -filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		32	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (MP_frequency) til axisCutterLoc - filteret i Hz
		33	Indeks for fysisk akse	Formen (MP_shape) til axisPosition -filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (MP_frequency) til axisPosition - filteret i Hz
		35	Indeks for fysisk akse	Organisering av filtre for driftsmodusen Manuell drift (MP_manualFilterOrder)
		36	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (MP_hscMode) for axisCutter- Loc -filteret
		37	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (MP_hscMode) for axisPosition - 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)
		45	-	Form Smoothing-Filter (CfgSmoothingFilter/shape) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle
		46	-	Ordning Smoothing-Filter (kun ujevne verdier) (CfgSmoothingFilter/order)
		47	-	Type akselerasjonsprofil (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Type akselerasjonsprofil, ilgang (CfgLaPath/profileType) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		49	-	Modus Filterreduksjon (CfgPositionFilter/timeGainAtStop) 0 = Off 1 = NoOvershoot 2 = FullReduction
		51	Indeks for fysisk akse	Kompensering for konturfeilen i rykkefasen (MP_lpcJerkFact)
		52	Indeks for fysisk akse	kv-faktor for posisjonsregulatoren i 1/s (MP_kvFactor)
		53	Indeks for fysisk akse	Radialrykk, normal mating (MP_maxTransJerk)
		54	Indeks for fysisk akse	Radialrykk, høy mating (MP_maxTransJerkHi)
Lese eller skrive Look-Ahead-parameter for en enkelt akse (syklusplan)				
	613	see ID610	se ID610	Som ID610, men bare effektiv på syklusnivået. Dermed leses verdiene fra maskinkonfigurerin- gen og verdiene på maskinnivået.
Måle den maksimale toppbelastningen for en akse				
	621	0	Indeks for fysisk akse	Avslutt målingen av den dynamiske belastnin- gen og lagre resultatet i den angitte Q-parame- teren.
Lese SIK-innhold				
	630	0	Alternativnr.	Det kan fastslås eksplisitt om SIK-alternativet som er angitt under IDX , er valgt eller ikke. 1 = alternativet er aktivert 0 = alternativet er ikke aktivert
		1	-	Det kan fastslås om Feature Content Level (for oppgraderingsfunksjoner) er valgt og hvilket Feature Content Level som er valgt. -1 = ingen FCL valgt <Nr.> = valgt FCL
		2	-	Lese serienummeret til SIK -1 = ingen gyldig SIK i systemet
		3	-	Les typen (generasjon) til SIK 1 = SIK1 eller ingen SIK 2 = SIK2
		4	Alternativnum- mer (4-sifret)	Les statusen for et programvarealternativ (bare tilgjengelig for SIK2) 0 = ikke aktivert 1 eller hyere = antall aktivert
		10	-	Beregne styringstype: 0 = iTNC 530 1 = NCK-basert styring (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Generelle data for slipeskiven				
	780	2	-	Bredde
		3	-	Overhang
		4	-	Vinkel alfa (valgfri)
		5	-	Vinkel gamma (valgfri)
		6	-	Dybde (valgfri)
		7	-	Avrundingsradius på kanten «Further» (valgfri)
		8	-	Avrundingsradius på kanten «Nearer» (valgfri)
		9	-	Avrundingsradius på kanten «Nearest» (valgfri)
		10	-	Aktiv kant: 1 = Further 2 = Nearer 3 = Nearest 4 = Special 5 = FurtherBack 6 = NearerBack 7 = NearestBack 8 = SpecialBack 9 = FurtherWheelRad 10 = NearerWheelRad
		11	-	Type slipeskive (rett/skrå)
		12	-	Utvendig eller innvendig skive?
		13	-	Korrigeringsvinkel for B-aksen (sammenlignet med grunnvinkelen til plassen)
		14	-	Typen skrå skive
		15	-	Slipeskivens totale lengde
		16	-	Lengde til innerkant på slipeskiven
		17	-	Minste skivediameter (slitasjegrense)
		18	-	Minste skivebredde (slitasjegrense)
		19	-	Verktøynummer
		20	-	Skjærehastighet
		21	-	Maksimum tillatt skjærehastighet
		27	-	Skive av basistype slept bak
		28	-	Bakslepsvinkel på utsiden
		29	-	Bakslepsvinkel på innsiden
		30	-	Registreringsstatus
		31	-	Radiuskorrigering
		32	-	Totallengdekorrektur
		33	-	Overhengkorrektur
		34	-	Korreksjon av lengden frem til den innerste kanten.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		35	-	Radius til skaftet på slipeskiven
		36	-	Første avretting gjennomført?
		37	-	Avrettingsplass for første avretting
		38	-	Avrettingsverktøy for første avretting
		39	-	Måle slipeskive?
		51	-	Avrettingsverktøy avretting på diameteren
		52	-	Avrettingsverktøy for avretting på ytterkanten
		53	-	Avrettingsverktøy for avretting på innerkanten
		54	-	Kalle opp avretting av diameter iht. antall
		55	-	Kalle opp avretting av ytterkanten iht. antall
		56	-	Kalle opp avretting av innerkanten iht. antall
		57	-	Avrettingsteller diameter
		58	-	Avrettingsteller ytterkant
		59	-	Avrettingsteller innerkant
		60	-	Valg av korrekturmetode
		61	-	Posisjoneringsvinkel for avrettingsverktøy
		101	-	Radius for slipeskiven

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Nullpunktforskyvning for slipeskive				
	781	1	Akse	Nullpunktforskyvning fra kalibrering av fremre kanter
		2	Akse	Nullpunktforskyvning fra kalibrering av bakre kanter
		3	Akse	Nullpunktforskyvning fra innrettingen
		4	Akse	Programmert skivebasert nullpunktforskyvning
		5-9	Akse	Ytterligere skivebasert nullpunktsforskyvning
Geometri for slipeskiven				
	782	1	-	Skiveform
		2	-	Overløp på utsiden
		3	-	Overløp på innsiden
		4	-	Overløp diameter
Detaljert geometri (kontur) for slipeskiven				
	783	1	1	Fasebredde for skivesiden utvendig
			2	Fasebredde for skivesiden innvendig
		2	1	Fasevinkel for skivesiden utvendig
			2	Fasevinkel for skivesiden innvendig
		3	1	Hjørneradius for skivesiden utvendig
			2	Hjørneradius for skivesiden innvendig
		4	1	Sidelengde for skivesiden utvendig
			2	Sidelengde for skivesiden innvendig
		5	1	Lengden til undersnittet på skivesiden utvendig
			2	Lengden til undersnittet på skivesiden innvendig
		6	1	Vinkelen til undersnittet på skivesiden utvendig
			2	Vinkelen til undersnittet på skivesiden innvendig
		7	1	Lengden til utsparingen på skivesiden utvendig
			2	Lengden til utsparingen på skivesiden innvendig
		8	1	Utkjøringsradius for skivesiden utvendig
			2	Utkjøringsradius for skivesiden innvendig
		9	1	Total dybde utvendig
			2	Total dybde innvendig

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data for avretting av slipeskiven				
	784	1	-	Antall sikkerhetsposisjoner
		5	-	Avrettingsprosess
		6	-	Nummeret på avrettingsprogrammet
		7	-	Mateverdi ved avretting
		8	-	Matevinkel/materetning ved avretting
		9	-	Antall gjentakelser ved avretting
		10	-	Antall returbevegelser ved avretting
		11	-	Mating ved avretting på diameteren
		12	-	Matefaktor ved avretting av siden (med referanse til NR11)
		13	-	Matefaktor ved avretting av radier (med referanse til NR11)
		14	-	Matefaktor ved avretting av skrå (med referanse til NR11)
		15	-	Hastighet utenfor skiven ved forhåndsprofilering
		16	-	Hastighetsfaktor innenfor skiven ved forhåndsprofilering (med referanse til NR15)
		25	-	Avrettingsprosess for mellomavretting
		26	-	Nummeret på programmet for mellomavretting
		27	-	Mateverdi ved mellomavretting
		28	-	Matevinkel/materetning ved mellomavretting
		29	-	Antall gjentakelser ved mellomavretting
		30	-	Antall returbevegelser ved mellomavretting
		31	-	Mating mellomavretting
Sikkerhetsposisjoner for slipeskive				
	785	1	Akse	Sikkerhetsposisjon nr. 1
		2	Akse	Sikkerhetsposisjon nr. 2
		3	Akse	Sikkerhetsposisjon nr. 3
		4	Akse	Sikkerhetsposisjon nr. 4
Data for avrettingsverktøyet for slipeskive				
	789	1	-	Type
		2	-	Lengde L1
		3	-	Lengde L2
		4	-	Radius
		5	-	Orientering: 1=RadType1, 2=RadType2, 3=RadType3
		10	-	Turtall for avrettingsspindelen

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese informasjon om den funksjonelle sikkerheten FS				
	820	1	-	Begrensning på grunn av FS: 0 = ingen funksjonell sikkerhet FS, 1 = beskyttelsesdør åpen SOM1, 2 = beskyttelsesdør åpen SOM2, 3 = beskyttelsesdør åpen SOM3, 4 = beskyttelsesdør åpen SOM4, 5 = alle beskyttelsesdører lukket
Skrive data for overvåkning av ubalanse				
	850	10	-	Aktivere og deaktivere overvåkning av ubalan- se 0 = overvåkning av ubalanse ikke aktiv 1 = overvåkning av ubalanse aktiv
Teller				
	920	1	-	Planlagte emner. I driftsmodusen Programtest leverer telleren generelt verdien 0.
		2	-	Allerede produserte emner. I driftsmodusen Programtest leverer telleren generelt verdien 0.
		12	-	Emner som fortsatt skal produseres. I driftsmodusen Programtest leverer telleren generelt verdien 0.
Lese og skrive data for det gjeldende verktøyet				
	950	1	-	Verktøylengde L
		2	-	Verktøyradius R
		3	-	Verktøyradius R2
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Toleranse verktøyradius DR2
		7	-	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
		8	-	Nummer på søsterverktøy RT
		9	-	Maksimal levetid TIME1
		10	-	Maksimal levetid TIME2 ved TOOL CALL
		11	-	Aktuell levetid CUR.TIME
		12	-	PLS-status
		13	-	Skjærelengde i verktøyaksen LCUTS
		14	-	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antall skjær CUT
		16	-	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	-	TT: Slitetoleranse radius RTOL

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		18	-	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, -1 = negativ
		19	-	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	-	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	-	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	-	Maksimalt turtall [o/min] NMAX
		32	-	Spissvinkel TANGLE
		34	-	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	-	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	-	Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	-	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	-	Tidsstempel for siste bruk
		39	-	ACC
		40	-	Stigning for gjengesykluser
		41	-	AFC: referanselast
		42	-	AFC: overbelastning forvarsel
		43	-	AFC: overbelastning NC-stopp
		44	-	Verktøyets standtid overdratt
		45	-	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	-	Nyttelengde for fresen(LU)
		47	-	Halsradius for fresen (RN)
		48	-	Radius på spissen til verktøyet (R_TIP)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese og skrive data for det gjeldende dreieverktøyet				
	951	1	-	Verktøynummer
		2	-	Verktøylengde XL
		3	-	Verktøylengde YL
		4	-	Verktøylengde ZL
		5	-	Toleranse verktøylengde DXL
		6	-	Toleranse verktøylengde DYL
		7	-	Toleranse verktøylengde DZL
		8	-	Skjæreradius RS
		9	-	Verktøyorientering TO
		10	-	Orienteringsvinkel for spindel ORI
		11	-	Innstillingsvinkel P_ANGLE
		12	-	Spissvinkel T_ANGLE
		13	-	Forsenkingsbredde CUT_WIDTH
		14	-	Type (f.eks. grovbearbeidings-, glatte-, gjenge-, forsenkings- eller knappverktøy)
		15	-	Skjærelengde CUT_LENGTH
		16	-	Korrigerer av verktøydiameteren WPL-DX-DIAM i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS
		17	-	Korrigerer av verktøylengden WPL-DZL i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL- CS
		18	-	Toleranse forsenkningsbredde
		19	-	Toleranse skjæreradius
		20	-	Dreiring rundt B-romvinkelen for krumme stikk- verktøy

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data for aktiv avretter				
	952	1	-	Verktøynummer
		2	-	Verktøylengde XL
		3	-	Verktøylengde YL
		4	-	Verktøylengde ZL
		5	-	Toleranse verktøylengde DXL
		6	-	Toleranse verktøylengde DYL
		7	-	Toleranse verktøylengde DZL
		8	-	Skjæreradius
		9	-	Skjærposisjon
		13	-	Skjærebredde for flis eller rull
		14	-	Type (f.eks. diamant, flis, spindel, rull)
		19	-	Skjæreradiustoleranse
		20	-	Turtallet til en avretterspindel eller -rull
Transformasjonsdata for generelle verktøy				
	960	1	-	Posisjon innenfor verktøysystemet er eksplisitt definert:
		2	-	Definere posisjonen ved hjelp av retninger:
		3	-	Forskyvning i X
		4	-	Forskyvning i Y
		5	-	Forskyvning i Z
		6	-	X-komponenter i Z-retningen
		7	-	Y-komponenter i Z-retningen
		8	-	Z-komponenter i Z-retningen
		9	-	X-komponenter i X-retningen
		10	-	Y-komponenter i X-retningen
		11	-	Z-komponenter i X-retningen
		12	-	Type vinkeldefinisjon:
		13	-	Vinkel 1
		14	-	Vinkel 2
		15	-	Vinkel 3

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verktøyinnsats og -tilordning				
	975	1	-	Verktøyinnsatstest for det aktuelle NC-programmet: Resultat -2: Ingen test mulig, funksjonen er slått av i konfigurasjonen Resultat -1: Ingen test mulig, verktøyinnsatsfil mangler Resultat 0: OK, alle verktøy tilgjengelig Resultat 1: Test ikke OK
		2	Linje	Kontroller tilgjengeligheten til verktøyene som trengs i paletten fra linje IDX i den aktuelle palettabellen. -3 = I linje IDX er det ikke definert noen palett eller funksjonen ble kalt opp utenfor palettbe- arbeidingen -2 / -1 / 0 / 1 se NR1
Touch-probe-sykluser og koordinattransformasjoner				
	990	1	-	Fremkjøringsmåte: 0 = standard fremgangsmåte, 1 = kjøre til probeposisjon uten korrigering. Effektiv radius, sikkerhetsavstand null
		2	16	Maskindriftsmodus automatisk/manuell
		4	-	0 = nål har ikke utslag 1 = nål har utslag
		6	-	Bord-touch-probe TT aktiv? 1 = ja 0 = nei
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parame- ternr.	Fastslå verktøynummer fra verktøynavn. Returverdien retter seg etter de konfigurerte reglene for å søke etter søsterverktøyet. Hvis det finnes flere verktøy med samme navn, blir det første verktøyet i verktøytabellen levert. Hvis verktøyet som er valgt i henhold til reglene, er sperret, blir et søsterverktøy levert tilbake. -1: Finner ikke noe verktøy med det overførte navnet i verktøytabellen eller alle relevante verktøy er sperret.
		16	0	0 = overføre kontrollen over kanalspindelen til PLS, 1 = overta kontrollen over kanalspindelen
			1	0 = overføre kontrollen over verktøyspindelen til PLS, 1 = overta kontrollen over verktøyspindelen
		19	-	Undertrykke probebevegelser i sykluser: 0 = bevegelse blir undertrykt (parameter CfgMachineSimul/simMode er ikke lik FullOperation eller driftsmodus Programtest

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
				er aktiv) 1 = bevegelse blir utført (parameter CfgMachi- neSimul/simMode = FullOperation, kan skrives for testformål)
		28	-	Les posisjonsvinkelen til den gjeldende verktøyspindelen

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Utførelsesstatus				
	992	10	-	Mid-program-oppstart aktiv 1 = ja, 0 = nei
		11	-	Mid-program-oppstart – informasjon for blokksøk: 0 = NC-program uten mid-program-oppstart startet 1 = Iniprog-systemsyklus før blokksøk blir utført 2 = Blokksøk pågår 3 = Funksjoner blir sporet -1 = Iniprog-syklus før blokksøk ble avbrutt -2 = Avbrudd under blokksøk -3 = Avbrudd av mid-program-oppstart etter søkefasen, før eller under sporing av funksjo- ner -99 = implisitt Cancel
		12	-	Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CAN- CEL-makroen: 0 = ikke noe avbrudd 1 = avbrudd på grunn av feil eller nødstop 2 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp i blokkentrum 3 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp ved blokkgrense
		14	-	Nummer på siste FN 14 -feil
		16	-	Ekte utførelse aktiv? 1 = utførelse, 0 = simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafikk aktiv? 1 = ja 0 = nei
		18	-	Føre med programmeringsgrafikk (funksjons- tast AUTOM. TEGNING) aktiv? 1 = ja 0 = nei
		20	-	Informasjon for frese-/dreiebearbeiding: 0 = frese (etter FUNCTION MODE MILL) 1 = dreie (etter FUNCTION MODE TURN) 10 = utførelse av operasjonene for overgangen fra dreiemodus til fresemodus 11 = utførelse av operasjonene for overgangen fra fresemodus til dreiemodus
		21	-	Avbrudd under avrettingsdrift for forespørsel innenfor OEM_CANCEL-makro: 0 = avbrudd fulgte ikke under avrettingsdrift 1 = avbrudd fulgte under avrettingsdrift
		30	-	Interpolering av flere akser tillatt? 0 = nei (f.eks. ved banestyring) 1 = ja

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		31	-	R+/R- i MDI-modus mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja
		32	Syklusnum- mer	Enkeltsykluser er frigitt: 0 = nei 1 = ja
		33	-	Skrivetilgang på utførte oppføringer i paletta- bellen for DNC (Python-skripter) frikoblet: 0 = nei 1 = ja
		40	-	Kopiere tabeller i BA Programtest ? Verdi 1 blir angitt ved programvalg og når funksjonstasten RESET+START blir bekreftet. Systemsyklusen iniprog.h kopierer så tabelle- ne og stiller tilbake systemdatoen. 0 = nei 1 = ja
		41	507	Lese måleenheter for tilgang til nullpunktsta- bellen Standard er metriske enheter. 0 = metrisk 1 = enheter i det aktive NC-programmet
		101	-	M101 aktiv (synlig tilstand)? 0 = nei 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nei 1 = ja

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Aktiver delfil for maskinparameter				
	1020	13	QS-parame- ternr.	Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet? 1 = ja 0 = nei
Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser				
	1030	1	-	Vise feilmelding Spindel dreies ikke? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nei, 1 = ja
		2	-	Vise feilmelding Kontroller fortegnedybde? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nei, 1 = ja
Dataoverføring mellom HEIDENHAIN-sykluser og OEM-makroer				
	1031	1	0	Komponentovervåking: Teller for målingen. Syklus 238 Måle maskindata teller denne telleren automatisk opp
			1	Komponentovervåking: Type måling -1 = ingen måling 0 = sirkelformtest 1 = fossdiagram 2 = frekvensgang 3 = innhyllingskurvespektrum 4 = utvidet frekvensgang
			2	Komponentovervåking: Aksens indeks fra CfgAxes\axisList
			3 – 9	Komponentovervåking: Ytterligere argumen- ter avhengig av målingen
		2	3 – 9	Komponentovervåking: Ytterligere argumen- ter avhengig av målingen
		3	0	KinematicsOpt: Les det nåværende syklusnummeret (450-453)
		100	-	Komponentovervåking: Alternative navn på overvåkningsoppgavene, som parametrisert under System\Monitoring\CfgMonComponent . Etter at målingen er avsluttet, blir de overvåkningsoppgavene som angis her utført etter hverandre. Under parametriseringen må du sørge for at overvåkningsoppgavene som står på listen skilles fra hverandre med kommaer.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Brukerinnstillinger til brukergrensesnittet				
	1070	1	-	Matergrense til funksjonstast FMAX, 0 = FMAX inaktiv
Bittest				
	2300	Number	Bitnummer	Funksjonen kontrollerer om en bit er satt til et tall. Tallet som skal kontrolleres, blir overført som NR, og den etterspurte biten som IDX, hvor IDX0 betegner biten med lavest verdi. For å kalle opp funksjonen for store tall må NR overføres som Q-parameter. 0 = bit ikke angitt 1 = bit angitt
Lese programinformasjon (systemstreng)				
	10010	1	0/1/2/3	IDX0 = fullstendig bane til foreliggende hovedprogram eller palettprogram IDX1 = filbane til katalogen som NC-programmet ligger i IDX2 = navn på NC-programmet, uten bane og filutvidelser IDX3 = filutvidelse av NC-programmet
		2	0/1/2/3	IDX0 = fullstendig bane til NC-programmet synlig i blokkvisningen IDX1 = filbane til registeret som NC-programmet ligger i IDX2 = navn på NC-programmet, uten bane og filutvidelse IDX3 = filutvidelse av NC-programmet
		3	-	Bane for syklus valgt med SEL CYCLE eller CYCLE DEF 12 PGM CALL , hhv. bane for den aktuelt valgte syklusen.
		10	-	Bane for program valgt med SEL PGM „...“ .
Indisert tilgang til QS-parameter				
	10015	20	QS-parameternr.	Leser QS(IDX)
		30	QS-parameternr.	Leverer strengen som man får dersom alt i QS(IDX) skiftes ut med '_' med unntak av bokstaver og tall.
Lese kanaldata (systemstreng)				
	10025	1	-	Navnet til bearbeidingskanalen (Key)
Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)				
	10040	1	-	Symbolsk navn på forhåndsinnstillingstabellen.
		2	-	Symbolsk navn på nullpunkttabellen.
		3	-	Symbolsk navn på palett-nullpunkttabellen.
		10	-	Symbolsk navn på verktøytabellen.
		11	-	Symbolsk navn på plasstabell.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		12	-	Symbolsk navn på dreieverktøytabelen.
		13	-	Symbolsk navn på slipeverktøytabelen
		14	-	Symbolsk navn på avretterverktøytabelen
		21	-	Symbolsk navn på korrigeringstabell i verktøy- koordinatsystemet T-CS
		22	-	Symbolsk navn på korrigeringstabell i behand- lingsnivå-koordinatsystemet WPL-CS

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 Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels.
Kjøreområdeveksling (systemstreng)				
	10300	1	-	Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreområdet
Lese gjeldende systemtid (systemstreng)				
	10321	0 - 16, 20	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 og 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 og 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Med DAT i SYSSTR(...) kan det alternativt 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).
		51	-	Form probestift fra kolonne STYLUS 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
		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 .
Generelle data for slipeskiven				
	10780	1	-	Navn på slipeskive

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
		6	-	Oppføring fra kolonne TSHAPE – filnavn for 3D-verktøyformen (*.stl)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese informasjon fra OEM-makroer og HEIDENHAIN-sykluser (systemstreng)				
	11031	10	-	Leverer valget av makro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> som streng.
		100	-	Syklus 238: Liste over nøkkelnavn for overvåking av komponenter
		101	-	Syklus 238: Filnavn for protokollfil

Sammenligning: D18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du D18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 640.

I de fleste tilfellene har denne funksjonen blir erstattet av en annen.

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
ID 10 Programinformasjon			
1	-	MM/inch-status	Q113
2	-	Overlappingsfaktor ved lommefresing	CfgRead
4	-	Nummer på den aktive bearbeidings-syklusen	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)
7	Plassnr.	P1	2)
8	Plassnr.	P2	2)
9	Plassnr.	P3	2)

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
10	Plassnr.	P4	2)
11	Plassnr.	P5	2)
12	Plassnr.	Plass reservert: 0=nei, 1=ja	2)
13	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen over opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
14	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen under opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
15	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
16	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
ID 56 Filinformasjon			
1	-	Antall linjer i verktøytabelen	
2	-	Antall linjer i den aktive nullpunkttabellen	
3	Forhåndsinnstilte	Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunkttabellen	
4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med D26	
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 G62 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 kinematikktabelen	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr.	Forespørsel om biter i MP7500	Cfgread
3	-	Status kollisjonsovervåkning gammel	Kan slås av og på i NC-programmet
4	-	Status kollisjonsovervåkning ny	Kan slås av og på i NC-programmet
ID 310 Modifikasjoner av geometrisk atferd			
116	-	M116: -1=på, 0=av	

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
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 (samme som ID990 NR1)	ID 990 Nr. 1
2	-	MP 6150 Måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Maskinilgang som måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Målemating	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Vinkelføring på/av	ID 350 NR 57
ID 501 Nullpunkttabell (REF-system)			
Linje	Kolonne	Verdi i nullpunkttabell	Referansepunkt-tabell
ID 502 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi fra nullpunkttabell samtidig som det tas hensyn til det aktive bearbeidings-systemet	
ID 503 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi direkte fra nullpunkttabell	ID 507
ID 504 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese grunnrotering fra nullpunkttabellen	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Nullpunkttabell			
1	-	0=Ingen nullpunkttabell valgt 1=Nullpunkttabell valgt	
ID 510 Data for palettbearbeiding			
7	-	Teste å henge inn en oppspenning fra PAL-linjen	
ID 530 Aktivt nullpunkt			
2	Linje	Linje i aktiv nullpunktstabell er skrivebeskyttet:	Avles D26 og D28 kolonne Locked

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
0 = nei, 1 = ja			
ID 990 Fremgangsmåte for fremkjøring			
2	10	0 = kjøring ikke i mid-program-oppstart 1 = kjøring i mid-program-oppstart	ID 992 NR 10 / NR 11
3	Forhåndsinnstilte	Antall akser som er programmert i den valgte nullpunkttabellen	
ID 1000 Maskinparameter			
MP-nummer	MP-indeks	Verdien til maskinparameteren	CfgRead
ID 1010 Maskinparameter definert			
MP-nummer	MP-indeks	0 = maskinparameter finnes ikke 1 = maskinparameter finnes	CfgRead

1) Funksjoner eller tabellkolonner finnes ikke

2) Avlese tabellcelle med D26 og D28

17.2 Oversiktstabeller

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	225
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	225
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 0			■	225
M3	Spindel PÅ med urviseren		■		225
M4	Spindel PÅ mot urviseren		■		
M5	Spindel STOPP			■	
M8	Kjølevæske PÅ		■		225
M9	Kjølevæske AV			■	
M13	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ		■		225
M14	Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på		■		
M30	Samme funksjon som M2			■	225
M89	Syklusoppkalling, virker modalt		■	■	Sykluser- håndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet		■		226
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen		■		226
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°		■		440
M97	Bearbeiding av små konturtrinn			■	229
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	230
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Sykluser- håndbok
M101	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid			■	130
M102	M101			■	
M103	Matefaktor for nedsenkingsbevegelser		■		231
M107	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille			■	130
M108	M107			■	
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og -redusering)		■		232
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)				
M111	Tilbakestille M109/M110		■	■	
M116	Mating ved roteringsakser i mm/min		■		438
M117	Tilbakestille M116			■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen		■		236
M120	Forhåndsregne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)		■		234
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen		■		439
M127	Tilbakestille M126			■	
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)		■		441
M129	Tilbakestille M128			■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem		■		228

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining	■			232
M137	Tilbakestille M136				
M138	Velge dreieakser	■			445
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	■			238
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe	■			240
M143	Slette grunnrotering	■			240
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken	■			446
M145	Tilbakestille M144			■	
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp	■			241
M149	Tilbakestille M148			■	
M197	Avrund hjørner	■		■	242

Brukerfunksjoner

Brukerfunksjoner	Standard	Alternativ	Beskrivelse
Kort beskrivelse	✓		Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler
		0-7	Totalt 14 andre NC-akser eller 13 andre NC-akser pluss 2. spindel
		77 78	
	✓		Digital strøm- og turtallsregulering
Programinntasting	✓	42	I HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO Les inn konturer eller bearbeidingsposisjoner fra CAD-filer (STP, IGS, DXF) og lagre som klartekst-konturprogram eller -punkttabell
Posisjonsangivelser	✓		Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater
	✓		Måleangivelser, absolutte eller inkrementale
	✓		Visning og inntasting i mm eller inch
Verktøykorrekturer	✓		Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde
	✓		Forhåndsregne radiuskorrigert kontur inntil 99 NC-blokker (M120)
		9	Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne NC-programmet på nytt
Verktøytabeller	✓		Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy
Konstant banehastighet	✓		I forhold til verktøyets midtpunktbane
	✓		I forhold til verktøyskjær
Paralleldrift	✓		Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres
3D-bearbeiding	✓		Spesielt utjevne bevegelser
		9	3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
		9	Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen til verktøyføringspunktet (verktøyspiss eller verktøysentrum) endres ikke (TCPM = tool center point management)
		9	Hold verktøyet loddrett på konturen
		9	Radiuskorrigering av verktøy loddrett mot bevegelses- og verktøyretningen
		92	Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy
Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)		8	Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
		8	Mating i mm/min

Brukerfunksjoner	Standard	Alternativ	Beskrivelse
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
	✓		Programdelgjentakelser
	✓		Hent opp ønsket NC-program
Bearbeidingssykluser	✓		Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping
	✓		Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning
	✓		Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger
	✓		Skrubbe og glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer
	✓		Skrubbe og glattdreie rektangulære tapper og sirkeltapper
	✓		Punktmal på sirkel, linjer og datamatrisekode
	✓		Sykluser for planfresing av flater og skjevinklede flater
	✓		Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter
	✓		Gravering
	✓		Konturlomme
	✓		Konturkjede
		50	Sykluser for dreiearbeid
		158	
		156	Sykluser for koordinatsliping og avretting
	✓		I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent
Koordinatomregning	✓		Forskyving, rotering, speiling
	✓		Målefaktor (aksespesifikk)
		8	Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1)

Brukerfunksjoner	Standard	Alternativ	Beskrivelse
Q-parameter	✓		Matematiske funksjoner =, +, -, *, /, sin α , cos α , rotfunksjoner
Programmering med variabler	✓		Logiske tilknytninger (=, $\neq$, <, >)
	✓		Regning med parentes
	✓		tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n , e^n , ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π , avvis verdier, kutte plasser etter eller før komma
	✓		Funksjoner for sirkelberegning
	✓		Funksjoner for tekstbehandling
Programmeringshjelp	✓		Lommekalkulator
	✓		Fargefremheving av syntakselementene
	✓		Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	✓		Kontekstsensitiv hjelpefunksjon
	✓		Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	✓		Kommentarblokker og inndelingsblokker i NC-programmet
Teach in	✓		Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	✓		Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres
	✓		Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	✓		Forstørre utsnittet
Programmeringsgrafikk	✓		I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres
Bearbeidingsgrafikk Visningstyper	✓		Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	✓		Beregning av bearbeidingstid i driftsmodusen Programtest
	✓		Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring
Nullpunktsbehandling	✓		For lagring av vilkårlige nullpunkter
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
Nullpunktstabeller	✓		Flere nullpunktstabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt
Touch-probe-sykluser	✓		Kalibrere touch-probe
	✓		Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	✓		Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	✓		Måle emner automatisk
	✓		Sykluser for automatisk verktøymåling
	✓		Sykluser for automatisk kinematikmåling



Du finner en detaljert oversikt over brukerfunksjonene i prospektet til TNC 640. Du finner prospektene til produktområdet CNC-styringene i nedlastingsområdet på HEIDENHAIN-nettstedet.

17.3 DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 640

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/avrundinger/kjøre frem til eller forlat

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
-----	---

Korrigerende av verktøyradius

G40	Verktøyets midtpunktsbane uten korrigerende av verktøyradius
G41	Radiuskorrig. til v. for banen
G42	Radiuskorrig. til h. for banen
G43	Radiuskorrig.: Forleng bane for G07
G44	Radiuskorrig.: Forkort bane for G07

Råemne-definisjon for grafikk

G30	Råemne-definisjon: MIN. punkt (G17/G18/G19)
G31	Råemne-definisjon: MAKS. punkt (G90/G91)

Sykluser for utføring av borer og gjenger

G200	BORING
G201	SLIPING
G202	UTBORING
G203	UNIVERSALBORING

Sykluser for utføring av borer og gjenger

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.
G262	GJENGEFRESING
G263	FORSENKN.GJENGEFRES.
G265	HELIKS-BOREGJENGEFR.
G267	FR. UTVENDIG GJENGE

Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter

G233	PLANFRES
G251	REKTANGUL. LOMME
G252	RUND LOMME
G253	NOTFRESING
G254	RUND NOT
G256	FIRKANTTAPP
G257	SIRKELTAPP
G258	FLERHJORNETAPPER

Omregnede koordinater

G28	SPEILING
G53	NULLPUNKT
G54	NULLPUNKT
G72	SKALERING
G73	ROTTERING
G80	ARBEIDSPLAN
G247	FASTSETT NULLPUNKT

SL-sykluser

G37	KONTURGEOMETRI
G120	KONTURDATA
G121	FORBORING
G122	UTFRESING
G123	BUNNPLAN DYBDE
G124	SIDETOLERANSE
G125	KONTURKJEDE

SL-sykluser

G127	SYLINDERMANTEL
G128	SYLINDERMANTEL
G129	SYLINDERMANTEL STEG
G139	SYL.MANTEL- KONTUR
G270	KONTURSYKLUSDATA
G271	OCM KONTURDATA
G272	SKRUBBE OCM
G273	OCM FRESING DYBDE
G274	OCM FRESING SIDE
G275	KONTURNOT VIRVELFR.
G276	KONTURKJEDE 3D

Sykluser til utføring av punktmaler

G220	POLART MOENSTER
G221	LINJEMOENSTER
G224	MOENSTER DATAMATRISSE KODE

Sykluser til dreining

G37	KONTURGEOMETRI
G800	TILPASSE ROTASJ.SYS.
G801	TILBAKESTILL DREIESYSTEM
G810	DREIING KONTUR LANGS
G811	DREI AVSATS LANGS
G812	AVSATS LANGS UTV.
G813	DREINING NEDSENKNING LANGS
G814	DREIE SENKNING LANGS UTV.
G815	DREI KONTURPARALLELT
G820	DREIING KONTUR PLAN
G821	DREI AVSATS PLAN
G822	AVSATS PLAN UTV.
G823	DREIE SENKNING PLAN
G824	DREIE SENKNING PLAN UTV.
G830	GJENGE KONTURPARALLELL
G831	GJENGE LANGS
G832	GJENGE UTVIDET
G840	FORS.DR. KONT. RAD.
G841	STIKKROT. ENKELT HJUL
G842	FORS.DR. UTV. HJUL.
G850	FORS.DR. KONT. AKS.
G851	FORS.DR. ENKEL AKS.

Sykluser til dreining

G852	STIKKROT. UTV. AKS.
G860	FORSENK. KONT. HJUL.
G861	FORSENKE INNF. RAD.
G862	FORSENKE UTV. RAD.
G870	FORSEN. KONT. AKSIAL
G871	FORSEN. INNF. AKSIAL
G872	FORSENK. UTV. AKSIAL
G880	TANNHJUL SNEKKEFR.
G883	DREIE SIMULTANSLETTFRESING
G892	KONTROLLERE UBALANSE

Spesialsykluser

G4	FORSINKELSE
G36	ORIENTERING
G39	PGM CALL
G62	TOLERANSE
G86	GJENGESKJAERING
G225	GRAVERING
G232	PLANFRESING
G238	MAAL MASKINTILSTAND
G239	BEREGNE LAST
G285	DEFINER TANNHJUL
G286	TANNHJUL VALSEFRESING
G287	TANNHJUL VALSESKRELL.
G291	INT.POL.DREI. KOBL.
G292	INT.POL.DREI. KONT.

Sykluser til sliping

G1000	DEFINER PENDELHEV.
G1001	START PENDELHEV.
G1002	STOPP PENDELHEV.
G1010	AVRETTEING DIAMETER
G1015	PROFILAVRETTEING
G1030	MARKER SKYVEKANT
G1032	SLIPESKIVE LENGDEKORRIGERING
G1033	SLIPESKIVE RADIUSKORRIGERING

Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling

G400	GRUNNROTTERING
G401	ROT MED 2 HULL

Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling

G402	ROT 2 TAPPER
G403	ROT I DREIEAKSE
G404	FASTSETT GR.ROTTERING
G405	ROED OVER C-AKSE
G1410	PROBEKANT
G1411	PROBE TO SIRKLER
G1420	PROBENIVA

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

Spesialsykluser

G441	HURTIGSOEK
G444	BERORING 3D
G600	ARBEIDSRUM GLOBALT
G601	ARBEIDSRUM LOKALT

Touch-probe-sykluser til kalibrering av prober

G460	KALIBRERE LENGDE FOR TS
G461	KALIBRERE TS I EN RING
G462	KALIBRERE TS PAA EN TAPP
G463	KALIBRERE TS PAA EN KULE

Touch-probe-sykluser til måling av kinematikk

G450	LAGRE KINEMATIKK
G451	MAL KINEMATIKK
G452	FORH.INNST.-KOMP.
G453	KINEMATIKKGITTER

Touch-probe-sykluser for måling av verktøy

G480	TT KALIBRER
G481	KAL. VERKT.LENGDE
G482	VERKTOEYRADIUS
G483	MAL VERKTOEY
G484	KALIBRERE IR-TT

Fastsette arbeidsplan

G17	Spindelakse Z - plan XY
G18	Spindelakse Y - plan ZX
G19	Spindelakse X - plan YZ

Mål

G70	Måleenhet inch
G71	Måleenhet mm
G90	Absolutt dim.
G91	Kjededim.

Øvrige G-funksjoner

G29	Lagre aktuell posisjon
G38	Stoppe program
G51	Forbered verktøyskifter
G79	Syklusanrop
G98	Sett underprogram

Adresser**Adresser**

%	■ Programoppstart ■ Programoppkalling
#	Nullpunktnummer med G53
A	Rotasjon om X-akse
B	Rotasjon om Y-akse
C	Rotasjon om Z-akse
D	Q-parameterdefinisjoner
DL	Slitasjekorrigerings lengde med T
DR	Slitasjekorrigerings radius med T
E	Toleranse ■ M112 ■ M124
F	■ Mating ■ Forsinkelse med G04 ■ Skalering med G72 ■ Faktor F-reduksjon med M103
G	G-funksjoner
H	■ Polarkoordinatvinkel ■ Roteringsvinkel med G73 ■ Grensevinkel med M112
I	X-koordinat for sirkelsentrum/pol
J	Y-koordinat for sirkelsentrum/pol
K	Z-koordinat for sirkelsentrum/pol
L	■ Sett et labelnummer med G98 ■ Hopp til labelnr. ■ Verktøylengde med G99
M	M-funksjoner
N	Blokknummer
P	■ Syklusparametere i bearbeidingscykluser ■ Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon
Q	Parameter Q
R	■ Polarkoordinatradius ■ Sirkelradius med G02/G03/G05 ■ Avrundingsradius med G25/G26/G27 ■ Verktøyradius med G99
S	■ Spindelturtall ■ Spindelorientering med G36
T	■ Verktøydefinisjon med G99 ■ Verktøyoppkall ■ Neste verktøy med G51

Adresser

U	Akse parallell med X-akse
V	Akse parallell med Y-akse
W	Akse parallell med Z-akse
X	X-akse
Y	Y-akse
Z	Z-akse
*	Slutten av blokken

Kontursykluser**Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy**

Liste over konturunderprogrammer	G37 P01 ...
Definere Konturdata	G120 Q1 ...
Definere/kalle opp bor Kontursyklus: Forboring Syklusoppkall	G121 Q10 ...
Definere/kalle opp Grovfres Kontursyklus: Tøm Syklusoppkall	G122 Q10 ...
Definere/kalle opp Slettfres Kontursyklus: Slettfresing dybde Syklusoppkall	G123 Q11 ...
Definere/kalle opp Slettfres Kontursyklus: Slettfresing side Syklusoppkall	G124 Q11 ...
Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake	M02
Konturunderprogrammer	G98 ... G98 L0

Radiuskorrigerings for konturunderprogrammene

Kontur	Programmeringsrekkefølge for konturelementer	Radiuskorrigerings
Innvendig (lomme)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Utvendig (øy)	Med urviseren (CW) mot urviseren (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Omregnede koordinater

Koordinatomregning	Aktivere	Deaktivere
Nullpunktsforskyvning	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Speil	G28 X	G28
Rotering	G73 H+45	G73 H+0
Skalering	G72 F 0,8	G72 F1
Arbeidsplan	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Arbeidsplan	PLANE ...	PLANE RESET

Q-parameterdefinisjoner

D	Funksjon
00	Tildeling
01	Addisjon
02	Subtraksjon
03	Multiplikasjon
04	Divisjon
05	Kvadratrot
06	Sinus
07	Cosinus
08	Roten av kvadratsummen $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Hvis lik, hopp til labelnummer
10	Hvis ulik, hopp til labelnummer
11	Hvis større, hopp til labelnummer
12	Hvis mindre, hopp til labelnummer
13	Vinkel med ARCTAN
14	Vise feilmeldinger
15	Ekstern utgave
16	Overføre tekster eller Q-parameterverdier formatert
18	Lese systemdata
19	Overføre verdier til PLS
20	Synkronisere NC og PLS
26	Åpne fritt definerbar tabell
27	Skrive i en fritt definerbar tabell
28	Lese fra en definerbar tabell
29	Overføre inntil åtte verdier til PLS
37	Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et NC-program som skal startes
38	Send informasjon fra NC-programmet

Register

1

16: F-PRINT: Vise tekster
formatert..... 298

3

3D-korrigerings
Rundfresing..... 454

A

Adaptiv matingskontroll..... 351
ADP..... 463
AFC..... 351
grunninnstillinger..... 352
i dreiemodus..... 534
programmere..... 354
alternativ..... 36
ASCII-filer..... 385
Avrett
grunnleggende informasjon.. 541
Avretting..... 544
Avrunde hjørner M197..... 242
Avrunde verdier..... 333

B

Bane..... 106
Banebevegelse..... 156
rettvinklede koordinater..... 156
Banebevegelser
Polarkoordinater..... 170
Linje..... 171
Oversikt..... 170
Sirkelbane med tangential
tilknytning..... 172
rettvinklede koordinater
Oversikt..... 156
Banefunksjoner
grunnleggende..... 140
Forhåndsposisjonering..... 144
Sirkler og sirkelbuer..... 143
Batch Process Manager..... 499
bruksområde..... 499
Endre ordreliste..... 507
grunnleggende informasjon.. 499
Opprette ordreliste..... 506
ordreliste..... 500
åpne..... 503
Berøringsgester..... 551
Berøringsskjerm..... 548
Bevegelser..... 463
Blokk..... 99
legge til, endre..... 99
slette..... 99
Bruke planskyver..... 529

C

CAD-Import..... 467
CAD-Viewer..... 467
Fastsette plan..... 475
Filter for boreposisjoner..... 486
Grunninnstillinger..... 469
Sette nullpunkt..... 473
Stille inn layer..... 471
Velge kontur..... 479
CAD-visning
Velg bearbeidingsposisjon.... 484
CAM-programmering..... 458
Component Monitoring..... 382

D

D14: Vis feilmelding..... 292
D18: Lese systemdata..... 307
D19: Overføre verdier til PLS..... 307
D20: Synkronisere NC og PLS... 308
D23: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut
fra 3 punkter..... 280
D24: SIRKELDATA: Beregne sirkel ut
fra 4 punkter..... 280
D26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar
tabell..... 392
D27: TABWRITE: Beskrive fritt
definerbar tabell..... 393
D28: TABREAD: Lese fritt definerbar
tabell..... 395
D29: Overføre verdier til PLS..... 309
D37 EKSPORT..... 309
D38: Informasjon..... 310
DCM..... 347
Definere råemne..... 94
Definer lokale Q-parametere..... 272
Definer remanente Q-parametere.....
272
Dele inn NC-programmer..... 198
Delfamilier..... 273
Dialog..... 95
DIN/ISO..... 95
DNC
Informasjon fra NC-program. 310
Dreie
arbeidsplanet..... 409
tilbakestille..... 413
Dreie arbeidsplanene
programmert..... 409
Dreiebearbeiding..... 510
FreeTurn..... 527
matehastighet..... 518
oppstilt..... 523
Planskyver..... 529
Programmere turtall..... 517
simultan..... 525
skifte..... 513
Skjæreradiuskorrigering..... 511
Dreie uten roteringsakser..... 436

Driftsmoduser..... 71
Dynamisk kollisjonsovervåking.. 347

E

Emneposisjoner..... 87
Erstatte tekster..... 103
Extended Workspace..... 69

F

Fas..... 158
Feilmelding..... 211
filter..... 213
Hjelp ved..... 211
vise..... 292
Fil
beskyttelse..... 117
kopiere..... 111
merke..... 116
opprette..... 111
overskrive..... 112
sortere..... 117
Filbehandling
eksterne filtyper..... 106
Filtype..... 104
Funksjonsoversikt..... 107
Gi fil nytt navn..... 117
Katalog..... 106
Kataloger
opprette..... 110
Kopiere kataloger..... 114
Kopiere tabell..... 113
Skjult fil..... 119
Slette fil..... 114
velge..... 108
Velge fil..... 109
Filstatus..... 108
Filter for boreposisjoner ved CAD-
dataoverføring..... 486
FK-programmeirng
Inntastingsmuligheter
Sirkeldata..... 184
FK-programmering..... 177
arbeidsplan..... 178
Dialog åpen..... 180
Grafikk..... 179
Grunnleggende..... 177
Inntastingsmuligheter
Lukkede konturer..... 185
Relativreferanser..... 187
Retning og lengde for
konturelementer..... 183
Tilleggspunkter..... 186
Linjer..... 181
Sirkelbaner..... 182
sluttpunkt..... 183
Flatenormalvektor..... 420
Fleraksebearbeiding..... 408

Formularvisning.....	392	Kopiere programdeler.....	101	velge og forlate.....	495
forsinkelse		Korrekturtabell		verktøyorientert.....	496
én gang.....	402	opprette.....	375	Pallabell	
syklisk.....	400	type.....	373	Bruk.....	492
FreeTurn.....	527	L		Palltabell	
Fritt definerbar tabell		Lagre servicefiler.....	216	kolonner.....	492
beskrive.....	393	Laste ned hjelpefil.....	221	Redigere.....	494
åpne.....	392	Legge inn kommentar.....	193	PLANE-funksjon.....	409
FUNCTION COUNT.....	383	Lese fritt definerbar tabell.....	395	Aksevinkeldefinisjon.....	425
FUNCTION DWELL.....	402	Lese maskinparametere.....	322	automatisk dreining.....	428
FUNCTION FEED DWELL.....	400	Lese systemdata.....	307, 317	Eulervinkeldefinisjon.....	418
FUNCTION TCPM.....	447	Liftoff.....	241, 403	inkrementell definisjon.....	424
G		Linje.....	157, 171	oversikt.....	411
Gester.....	551	Look ahead.....	234	Posisjonering.....	427
GOTO.....	192	M		Projeksjonsvinkeldefinisjon.....	417
Grafikk		M91, M92.....	226	Punktdefinisjon.....	422
Forstørre utsnitt.....	210	Matebegrensning		Romvinkeldefinisjon.....	414
ved programmering.....	208	TCPM.....	453	transformasjonsmåte.....	434
Grunnleggende.....	74	Matefaktor for		Uvalg av mulige løsninger.....	431
H		innstikkingsbevegelser M103.....	231	vektordefinisjon.....	420
Harddisk.....	104	Mating		Polar kinematikk.....	357
Heatmap.....	382	ved roteringsakser, M116.....	438	Polarkoordinater.....	86
Heliks-interpolasjon.....	173	Mating i millimeter/		Grunnleggende.....	86
Hel sirkel.....	161	spindelomdreining M136.....	232	Programmering.....	170
Hjelpesystem.....	217	Matingskontroll, automatisk.....	351	Sirkelbane rundt pol CC.....	172
Hjelp ved feilmelding.....	211	N		Posisjonering	
Hjørneavrundning.....	159	NC-blokk.....	99	ved dreid arbeidsplan.....	228, 446
Hoppbetingelse.....	281	NC-feilmelding.....	211	Postprosessor.....	459
Hoppe		NC-program.....	89	Program.....	89
med GOTO.....	192	dele inn.....	198	dele inn.....	198
Hovedakser.....	86	redigere.....	98	oppbygging.....	89
Hurtiggang.....	122	Nestinger.....	258	åpne nytt.....	94
I		Nullpunkt		Programdelgjentakelse.....	247
Import		velge.....	88	Programinnstillinger.....	343
Tabell fra iTNC 530.....	396	Nullpunktstabell.....	368	Programmere verktøybevegelser.....	95
iTNC 530.....	64	Kolonner.....	368	Programmeringsgrafikk.....	179
J		opprette.....	369	programvarealternativ.....	36
Justere verktøyaksen.....	436	velge.....	371	Prosesskjede.....	458
K		O		Pulserende turtall.....	397
Kalkulator.....	200	Om denne håndboken.....	32	Punkttabell.....	254
Katalog.....	106, 110	Oppstilt bearbeiding.....	437	Q	
kopiere.....	114	Oppstilt dreiebearbeiding.....	523	Q-parameter.....	268, 269
opprette.....	110	Optimalisere STL-fil.....	488	Eksport.....	309
slette.....	115	Overflatenett.....	488	lokale parametere QL.....	268
Kollisjonsovervåking.....	347	Overfør aktuell posisjon.....	97	lokale parametre QL.....	269
Kompensere verktøyoppstilling.....	447	Overlagre håndrattposisjonering		Overføre verdier til PLS..	307, 309
Kontekstsensitiv hjelp.....	217	M118.....	236	programmere.....	312
Kontrollpanel.....	66	Overvåke komponenten.....	382	programmering.....	268
Kontur		Overvåking		remanente parametere QR....	268
forlate.....	145	Kollisjon.....	347	remanente parametre QR.....	269
kjøre frem til.....	145	Overvåkning av touch-probe.....	240	Strengparameter QS.....	312
velge fra DXF-fil.....	479	P		vise formatert.....	298
Koordinatsliping.....	539	Palettabell.....	492	Q-parametere	
		Legge til kolonne.....	496	forhåndsinnstilte.....	324
				kontrollere.....	289
				Q-parameterprogrammering	
				Hvis-så-avgjørelse.....	281

Matematiske grunnfunksjoner.....			
274			
merknader til programmeringen...			
271			
sirkelberegning.....	280		
tilleggsfunksjoner.....	291		
vinkelfunksjoner.....	278		
R			
radiuskorrigerings.....	135		
Inndata.....	136		
Utvendig hjørne, innvendig			
hjørne.....	137		
Referansesystem.....	75, 86		
angivelse.....	83		
arbeidsplan.....	81		
emne.....	79		
grunnleggende.....	78		
maskin.....	76		
verktøy.....	84		
Regning med parentes.....	284		
Resonanssvingning.....	397		
Rettvinklede koordinater			
Lineær overlaging av en			
sirkelbane.....	166		
linje.....	157		
Sirkelbane med fastlagt			
radius.....	163		
Sirkelbane med tangential			
tilknytning.....	165		
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt			
CC.....	161		
Retur fra konturen.....	238		
Rotasjonsakse			
kjøre optimalt i banen: M126.	439		
Roteringsakse.....	438		
Redusere visning M94.....	440		
S			
SEL TABLE.....	371		
Sette inn kommentar.....	194		
Simultan dreiebearbeiding.....	525		
Sirkelbane.....	172		
Lineær overlaging.....	166		
med fast radius.....	163		
med tangentiell tilknytning.....	165		
rundt pol.....	172		
rundt sirkelmidtpunkt CC.....	161		
Sirkelberegning.....	280		
Sirkelmidtpunkt.....	160		
Skivebearbeiding			
avretting.....	544		
Skjerm			
Berøringsskjerm.....	548		
Skjermen.....	65		
Skjerminndeling.....	65		
CAD-Viewer.....	466		
Skjult fil.....	119		
Skjærekraftovervåkning			
i dreiemodus.....	534		
Skrive til loggbok.....	310		
Skrive ut melding.....	306		
Skruelinje.....	173		
Skråfresing.....	437		
Slette feil.....	214		
Slipbearbeiding.....	538		
Koordinatsliping.....	539		
SPEC FCT.....	342		
Spesialfunksjoner.....	342		
Spindelturtall			
angi.....	128		
Starte program			
start vilkårlig NC-program.....	249		
Stikkverktøy			
krumme.....	525		
Strengparameter.....	312		
kjede.....	314		
kontrollere.....	319		
konvertere.....	318		
kopiere delstreng.....	316		
lese systemdata.....	317		
Registrere lengde.....	320		
tilordne.....	313		
Svingakser.....	441		
Synkronisere NC og PLS.....	308, 308		
Systemdata			
liste.....	560		
Søkefunksjon.....	102		
T			
TABDATA.....	378		
Tabelltilgang			
TABDATA.....	378		
TABWRITE.....	393		
Tastaturfokus.....	70		
TCPM.....	447		
Tilbakestille.....	453		
Teach In.....	97 , 157		
Teksfil			
vise formatert.....	298		
Tekstfil.....	385		
Find tekstdeler.....	388		
opprette.....	298		
Slettefunksjon.....	386		
åpne og forlate.....	385		
Tekstredigeringsprogram.....	196		
Tekstvariabler.....	312		
Teller.....	383		
Tilbakestille forsinkelse.....	401		
Tilbakestille PLANE-funksjon.....	413		
Tilleggsakser.....	86		
Tilleggsfunksjon.....	224		
angi.....	224		
for koordinatangivelser.....	226		
for programkjøringskontroll...	225		
for spindel og kjølemiddel.....	225		
Tilleggsfunksjoner			
for baneatferden.....	229		
for roteringsakser.....	438		
TNCguide.....	217		
Trigonometri.....	278		
Trykkkontrollpanel.....	549		
U			
Underprogram.....	245		
Utdata			
på server.....	306		
på skjermen.....	305		
V			
Valg av boreposisjon			
lkon.....	485		
Musområde.....	485		
Valg av dreiemodus.....	513		
Vektor.....	420		
Velge boreposisjon			
enkeltvalg.....	485		
Velge måleenhet.....	94		
Velg posisjon fra CAD-filer.....	484		
Verktøydata.....	124		
deltaverdier.....	126		
erstatte.....	113		
kalle opp.....	128		
legge inn i programmet.....	127		
verktøykorrektur			
tabell.....	373		
Verktøykorrigerings.....	134		
Lengde.....	134		
radius.....	135		
Verktøylengde.....	125		
Verktøynavn.....	124		
Verktøynummer.....	124		
Verktøyorientert bearbeiding.....	496		
Verktøyradius.....	126		
Verktøyskift.....	130		
Vinkelfunksjoner.....	278		
Virtuell verktøyakse.....	237		
Vise melding på skjermen.....	305		
Visning av NC-programmet.....	193		
Ø			
Økende turtall.....	397		
Å			
Åpne konturhjørner M98.....	230		

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.com

Probe- og kamerasystemer

HEIDENHAIN tilbyr universelle og svært nøyaktige probe-systemer for maskinverktøy, for eksempel for nøyaktig posisjonsbestemmelse av emnekanter og måling av verktøy. Velprøvde teknologier som slitasjefri optisk sensor, kollisjonsbeskyttelse eller integrerte avblåsningsdyser for rengjøring av målepunktet gjør probesystemene til et pålitelig og trygt verktøy for emne- og verktøymåling. For å øke prosess-sikkerheten ytterligere kan verktøyene enkelt overvåkes med kamerasystemene og verktøybruddsensoren fra HEIDENHAIN.



For mer informasjon om probe- og kamerasystemer:

www.heidenhain.de/produkte/tastsysteme

