



HEIDENHAIN



TNC 620

Brukerhåndbok
klartekstprogrammering

NC-programvare

817600-0 6

817601-06

817605-06

Norsk (no)
10/2018

Betjeningselementer for styringen

Knapper

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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 481

Betjeningselementer på skjermen

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

Driftsmoduser for maskinen

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

Driftsmoduser for programmering

Tast	Funksjon
	Programmere
	Programtest

Angi og redigere koordinatakser og tall

Tast	Funksjon
 ... 	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/hjørneavrunding

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall
	

Innholdsfortegnelse

1	Grunnleggende.....	29
2	Første steg.....	45
3	Grunnleggende.....	59
4	Verktøy.....	115
5	Programmere konturer.....	131
6	Programmeringshjelp.....	183
7	Tilleggsfunksjoner.....	215
8	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	237
9	Programmere Q-parameter.....	257
10	Spesialfunksjoner.....	339
11	Fleraksebearbeiding.....	377
12	Overføre data fra CAD-filer.....	441
13	Paletter.....	463
14	Betjene berøringsskjerm.....	481
15	Tabeller og oversikter.....	493

1	Grunnleggende.....	29
1.1	Om denne håndboken.....	30
1.2	Styringstype, programvare og funksjoner.....	32
	Programvarealternativer.....	33
	Nye funksjoner 81760x-05.....	37
	Nye funksjoner 81760x-06.....	41

2	Første steg.....	45
2.1	Oversikt.....	46
2.2	Slå på maskinen.....	47
	Kvittere for strømbrudd og.....	47
2.3	Programmere den første delen.....	48
	Velge driftsmodus.....	48
	Viktige betjeningslementer for styringen.....	48
	Åpne nytt NC-program / Filbehandling.....	49
	Definere råemne.....	50
	Programoppbygging.....	51
	Programmere enkel kontur.....	53
	Skrive syklusprogram.....	56

3	Grunnleggende.....	59
3.1	TNC 620.....	60
	HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO.....	60
	Kompatibilitet.....	60
3.2	Skjermen og kontrollpanelet.....	61
	Skjermen.....	61
	Definere skjermbildeinndeling.....	62
	Kontrollpanel.....	63
	Skjermtastatur.....	63
3.3	Driftsmoduser.....	65
	Manuell drift og el. håndratt.....	65
	Posisjonering med manuell inntasting.....	65
	Programmere.....	66
	Programtest.....	66
	Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk.....	67
3.4	Grunnleggende om NC.....	68
	Avstandsenkodere og referansemerker.....	68
	Programmerbare akser.....	69
	Referansesystemer.....	70
	Betegnelse på aksene på fresemaskiner.....	80
	Polarkoordinater.....	80
	Absolutte og inkrementelle emneposisjoner.....	81
	Velge nullpunkt.....	82
3.5	Åpne og angi NC-programmer.....	83
	Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format.....	83
	Definere råemne: BLK FORM.....	84
	Åpne nytt NC-program.....	87
	Programmere verktøybevegelser i klartekst.....	88
	Overfør aktuelle posisjoner.....	90
	Redigere NC-program.....	91
	Styringens søkefunksjon.....	95
3.6	Filbehandling.....	97
	Filer.....	97
	Vise eksternt opprettede filer på styringen.....	99
	Kataloger.....	99
	Baner.....	99
	Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen.....	100
	Velge filbehandling.....	102
	Velge stasjoner, kataloger og filer.....	103
	Opprette ny katalog.....	105
	Opprette ny fil.....	105

Kopiere enkeltfil.....	105
Kopiere filer til en annen katalog.....	106
Kopiere tabell.....	107
Kopiere katalog.....	109
Velge en av de sist valgte filene.....	109
Slette fil.....	110
Slette katalog.....	110
Merke filer.....	111
Gi fil nytt navn.....	112
Sorter filer.....	112
Tilleggsfunksjoner.....	113

4	Verktøy.....	115
4.1	Verktøyrelevante inndata.....	116
	Mating F.....	116
	Spindelturtall S.....	117
4.2	Verktøydata.....	118
	Forutsetning for verktøykorrigering.....	118
	Verktøynummer, verktøynavn.....	118
	Verktøylengde L.....	118
	Verktøyradius R.....	118
	Deltaverdier for lengder og radier.....	119
	Legge inn verktøydata i NC-programmet.....	119
	Kalle opp verktøydata.....	120
	Verktøyskift.....	123
4.3	Verktøykorrigering.....	126
	Innføring.....	126
	Verktøykorrigering for lengde.....	126
	Verktøyradiuskorrigering.....	127

5	Programmere konturer.....	131
5.1	Verktøybevegelser.....	132
	Banefunksjoner.....	132
	Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19).....	132
	Tilleggsfunksjonene M.....	132
	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	133
	Programmere med Q-parametere.....	133
5.2	Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper.....	134
	Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding.....	134
5.3	Kjøre frem til og forlate kontur.....	138
	Startpunkt og sluttunkt.....	138
	Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur.....	140
	Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring.....	141
	Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT.....	143
	Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN.....	143
	Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT.....	144
	Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT.....	145
	Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT.....	146
	Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN.....	146
	Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT.....	147
	Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT.....	147
5.4	Banebevegelser – rettvinklede koordinater.....	148
	Oversikt over banefunksjoner.....	148
	Linje L.....	149
	Legge inn fas mellom to rette linjer.....	150
	Hjørneavrunding RND.....	151
	Sirkelmidtpunkt CC.....	152
	Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC.....	153
	Sirkelbane CR med definert radius.....	154
	Sirkelbane CT med tangential tilknytning.....	156
	Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing.....	157
	Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse.....	158
	Eksempel: kartesisk full sirkel.....	159
5.5	Banebevegelser – polarkoordinater.....	160
	Oversikt.....	160
	Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC.....	161
	Linje LP.....	161
	Sirkelbane CP rundt pol CC.....	162
	Sirkelbane CT med tangential tilknytning.....	162
	Skruelinje (heliks).....	163
	Eksempel: polar, lineær bevegelse.....	165
	Eksempel: heliks.....	166

5.6	Banebevegelser – Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)	167
	Grunnleggende	167
	Grafikk for FK-programmering	169
	FK-dialog åpen	170
	Pol for FK-programmering	170
	Programmere linjer fritt	171
	Programmere sirkelbaner fritt	172
	Inntastingsmuligheter	173
	Tilleggspunkter	176
	Relativreferanser	177
	Eksempel: FK-programmering 1	179
	Eksempel: FK-programmering 2	180
	Eksempel: FK-programmering 3	181

6	Programmeringshjelp	183
6.1	GOTO-funksjon	184
	Bruke tasten GOTO	184
6.2	Skjerm tastatur	185
	Angi tekst med skjerm tastatur	185
6.3	Visning av NC-programmene	186
	Syntaksfremheving	186
	Rullefelt	186
6.4	Sette inn kommentar	187
	Bruk	187
	Kommentar når programmet skrives	187
	Sette inn kommentar senere	187
	Kommentar i separat NC-blokk	187
	Kommentere ut NC-blokk senere	187
	Funksjoner for redigering av kommentar	188
6.5	Redigere NC-program etter ønske	189
6.6	Hoppe over NC-blokker	190
	Sette inn /-tegn	190
	Slette skråstrek /-tegn	190
6.7	Dele in NC-programmer	191
	Definisjon, mulige bruksområder	191
	Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu	191
	Legge til inndelingsblokk i programvinduet	192
	Velge blokker i inndelingsvinduet	192
6.8	Kalkulatoren	193
	Bruk	193
6.9	Skjæredatamaskin	196
	Bruk	196
	Arbeide med skjæredatatabeller	197
6.10	Programmeringsgrafikk	200
	Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk	200
	Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program	201
	Vise og skjule blokknumre	202
	Slette grafikk	202
	Vise rutenett	202
	Forstørre eller forminske utsnitt	203

6.11 Feilmeldinger.....	204
Vise feil.....	204
Åpne feilvindu.....	204
Lukke feilvindu.....	204
Detaljerte feilmeldinger.....	205
Skjermtasten INTERN INFO.....	205
Skjermtasten FILTER.....	205
Slette feil.....	206
Feilprotokoll.....	206
Tasteprotokoll.....	207
Merknader.....	208
Lagre servicefiler.....	208
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide.....	208
6.12 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide.....	209
Bruk.....	209
Arbeide med TNCguide.....	210
Laste ned gjeldende hjelpefil.....	214

7	Tilleggsfunksjoner.....	215
7.1	Angi tilleggsfunksjonene M og STOP.....	216
	Grunnleggende.....	216
7.2	Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel.....	218
	Oversikt.....	218
7.3	Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser.....	219
	Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92.....	219
	Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130.....	221
7.4	Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden.....	222
	Bearbeide små konturtrinn: M97.....	222
	Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98.....	223
	Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103.....	224
	Mating i millimeter/spindelomdreining: M136.....	225
	Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111.....	225
	Forhåndsberedning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 (alternativ nr. 21).....	227
	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (alternativ nr. 21).....	229
	Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140.....	231
	Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141.....	233
	Slette grunnrotering: M143.....	233
	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148.....	234
	Avrunde hjørner: M197.....	235

8	Underprogrammer og programdelgjentakelser.....	237
8.1	Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser.....	238
	Label.....	238
8.2	Underprogrammer.....	239
	Virkemåte.....	239
	Merknader til programmeringen.....	239
	Programmere underprogrammer.....	240
	Starte underprogrammer.....	240
8.3	Programdelgjentakelser.....	241
	Label.....	241
	Virkemåte.....	241
	Merknader til programmeringen.....	241
	Programmere programdelgjentakelser.....	242
	Starte programdelgjentakelser.....	242
8.4	Ønsket NC-program som underprogram.....	243
	Oversikt over funksjonstaster.....	243
	Virkemåte.....	244
	Merknader til programmeringen.....	244
	Kalle opp NC-program som underprogram.....	246
8.5	Nestinger.....	248
	Nestingstyper.....	248
	Nestingsdybde.....	248
	Underprogram i underprogram.....	249
	Gjenta programdelgjentakelser.....	250
	Gjenta underprogram.....	251
8.6	Programmeringseksempler.....	252
	Eksempel: Konturfresing i flere matinger.....	252
	Eksempel: Boringsgrupper.....	253
	Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy.....	254

9	Programmere Q-parameter.....	257
9.1	Prinsipp og funksjonsoversikt.....	258
	Merknader til programmeringen.....	260
	Kall opp Q-parameterfunksjoner.....	261
9.2	Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier.....	262
	Bruk.....	262
9.3	Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner.....	263
	Bruk.....	263
	Oversikt.....	263
	Programmere hovedregnetyper.....	264
9.4	Vinkelfunksjoner.....	266
	Definisjoner.....	266
	Programmere vinkelfunksjoner.....	266
9.5	Sirkelberegninger.....	267
	Bruk.....	267
9.6	Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere.....	268
	Bruk.....	268
	Absolutte hopp.....	268
	Forkortelser og begreper som er brukt.....	268
	Programmere hvis/så-avgjørelser.....	269
9.7	Kontrollere og endre Q-parametere.....	270
	Fremgangsmåte.....	270
9.8	Tilleggsfunksjoner.....	272
	Oversikt.....	272
	FN 14: ERROR – Vise feilmeldinger.....	273
	FN 16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert.....	277
	FN 18: SYSREAD – Lese systemdata.....	283
	FN 19: PLC – Overføre verdier til PLS.....	284
	FN 20: WAIT FOR – Synkronisere NC og PLS.....	285
	FN 29: PLS – Overføre verdier til PLS.....	286
	FN 37: EKSPORT.....	287
	FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet.....	287
9.9	Tabelltilganger med SQL-kommandoer.....	288
	Innføring.....	288
	Funksjonsoversikt.....	289
	Programmere SQL-kommando.....	291
	Eksempel.....	291
	SQL BIND.....	293

SQL EXECUTE.....	294
SQL FETCH.....	298
SQL UPDATE.....	300
SQL INSERT.....	302
SQL COMMIT.....	303
SQL ROLLBACK.....	304
SQL SELECT.....	306
9.10 Angi formel direkte.....	308
Angi formel.....	308
Regneregler.....	310
Inntastingseksempel.....	311
9.11 Strengparametere.....	312
Funksjonene i strengbehandlingen.....	312
Tilordne strengparametere.....	313
Kjeding av strengparametere.....	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
Sammenligne alfabetisk rekkefølge.....	321
Lese maskinparametere.....	322
9.12 Forhåndsinnstilte Q-parametere.....	325
Verdier fra PLS: Q100 til Q107.....	325
Aktiv verktøyradius: Q108.....	325
Verktøyakse: Q109.....	326
Spindelstatus: Q110.....	326
Kjølevæsketilførsel: Q111.....	326
Overlappingsfaktor: Q112.....	326
Måleangivelser i NC-programmet: Q113.....	326
Verktøylengde: Q114.....	326
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen.....	327
Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160.....	327
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen.....	327
Måleresultater til touch-probe-sykluser.....	328
9.13 Programmeringseksempler.....	331
Eksempel: Runde av verdi.....	331
Eksempel: ellipse.....	332
Eksempel: konkav sylinder med Kulefres.....	334
Eksempel: konveks kule med endefres.....	336

10	Spesialfunksjoner.....	339
10.1	Oversikt over spesialfunksjoner.....	340
	Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT.....	340
	Meny programinnstillinger.....	341
	Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger.....	342
	Meny for å definere ulike klartekstfunksjoner.....	343
10.2	Bearbeiding med parallellakser U, V og W.....	344
	Oversikt.....	344
	FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY.....	345
	FUNCTION PARAXCOMP MOVE.....	346
	Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP.....	347
	FUNCTION PARAXMODE.....	348
	Deaktivere FUNCTION PARAXMODE.....	350
	Eksempel: Bore med W-akse.....	351
10.3	Filfunksjoner.....	352
	Bruk.....	352
	Definere filbehandlingsoperasjoner.....	352
10.4	Definere koordinattransformasjon.....	353
	Oversikt.....	353
	TRANS DATUM AXIS.....	353
	TRANS DATUM TABLE.....	354
	TRANS DATUM RESET.....	355
10.5	Definere teller.....	356
	Bruk.....	356
	Definere FUNCTION COUNT.....	357
10.6	Opprette tekstfiler.....	358
	Bruk.....	358
	Åpne og forlate tekstfiler.....	358
	Redigere tekster.....	359
	Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer.....	359
	Bearbeide tekstblokker.....	360
	Find tekstdeler.....	361
10.7	Fritt definerbare tabeller.....	362
	Grunnleggende.....	362
	Opprette fritt definerbare tabeller.....	362
	Endre tabellformat.....	363
	Skifte mellom tabell- og formularvisning.....	365
	FN 26: TABOPEN – Åpne fritt definerbar tabell.....	365
	FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell.....	366

FN 28: TABREAD # Lese fritt definerbar tabell.....	367
Tilpasse tabellformat.....	367
10.8 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE.....	368
Programmer pulserende turtall.....	368
Tilbakestill pulserende turtall.....	369
10.9 Forsinkelse FUNCTION FEED.....	370
Programmere forsinkelse.....	370
Tilbakestill forsinkelse.....	371
10.10 Forsinkelse FUNCTION DWELL.....	372
Programmere forsinkelse.....	372
10.11 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF.....	373
Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF.....	373
Tilbakestill funksjonen Liftoff.....	375

11 Fleraksebearbeiding.....	377
11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding.....	378
11.2 PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8).....	379
Innføring.....	379
Oversikt.....	381
Definere PLANE-funksjon.....	382
Posisjonsvisning.....	382
Tilbakestille PLANE-funksjon.....	383
Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL.....	384
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED.....	386
Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER.....	388
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR.....	390
Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS.....	392
Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV.....	394
Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL.....	395
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen.....	397
Dreie arbeidsplan uten roteringsakser.....	407
11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9).....	408
Funksjon.....	408
Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse.....	408
Skråfresing via normalvektorer.....	409
11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser.....	410
Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8).....	410
Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126.....	411
Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94.....	412
Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9).....	413
Utvalg av dreieakser: M138.....	416
Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9).....	417
11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9).....	418
Funksjon.....	418
Definere FUNKSJON TCPM.....	419
Slik virker den programmerte matingen.....	419
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene.....	420
Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon.....	421
Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum.....	422
Tilbakestille FUNCTION TCPM.....	423
11.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9).....	424
Innføring.....	424
Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: M107.....	425

Definisjon av en normert vektor.....	426
Tillatte verktøyformer.....	427
Bruke andre verktøy: deltaverdier.....	427
3D-korrigerer uten TCPM.....	428
Rundfresing: 3D-korrigerer med TCPM.....	429
Rundfresing: 3D-radiuskorrigerer med TCPM og radiuskorrigerer (RL/RR).....	431
Tolking av den programmerte banen.....	432
11.7 Kjøre CAM-programmer.....	434
Fra 3D-modellen til NC-programmet.....	434
Viktig ved konfigurering av postprosessor.....	435
Viktig ved CAM-programmering.....	437
Inngrepsmuligheter på styringen.....	439
Bevegelser ADP.....	440

12 Overføre data fra CAD-filer.....	441
12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer.....	442
Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer.....	442
12.2 CAD-Viewer (alternativ nr. 42).....	443
Bruk.....	443
Arbeide med CAD-Viewer.....	444
Åpne CAD-fil.....	444
Grunninnstillinger.....	445
Stille inn layer.....	447
Fastsette nullpunkt.....	448
Fastsette nullpunkt.....	451
Velge og lagre kontur.....	454
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner.....	457

13 Paletter.....	463
13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22).....	464
Bruk.....	464
Velge palettabell.....	467
Legge til eller fjerne kolonner.....	467
Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding.....	468
13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154).....	470
Bruksområde.....	470
Grunnleggende informasjon.....	470
Åpne Batch Process Manager.....	473
Opprette ordreliste.....	477
Endre ordreliste.....	478

14	Betjene berøringsskjerm.....	481
14.1	Skjerm og betjening.....	482
	Berøringsskjerm.....	482
	Kontrollpanel.....	483
14.2	Gester.....	484
	Oversikt over mulige gester.....	484
	Navigere i tabeller og NC-programmer.....	485
	Betjene simulering.....	486
	Betjene CAD-Viewer.....	487

15	Tabeller og oversikter.....	493
15.1	Systemdata.....	494
	Liste over FN 18-funksjoner.....	494
	Sammenligning: FN 18-funksjoner.....	523
15.2	Oversiktstabeller.....	527
	Tilleggsfunksjoner.....	527
	Brukerfunksjoner.....	529
15.3	Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530.....	532
	Sammenligning: PC-programvare.....	532
	Sammenligning: Brukerfunksjoner.....	532
	Sammenligning: Tilleggsfunksjoner.....	537
	Sammenligning: Sykluser.....	539
	Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt.....	541
	Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner.....	542
	Sammenligning: Forskjeller ved programmering.....	544
	Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet.....	547
	Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening.....	548
	Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen.....	549

1

Grunnleggende

1.1 Om denne håndboken

Sikkerhetsmerknad

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

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

FARE

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

ADVARSEL

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

FORSIKTIG

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

MERKNAD

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

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

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

Informasjonsmerknader

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

I denne veiledningen finner du følgende informasjonsmerknader:



Informasjonssymbolet står for et **tips**.

Et tips inneholder ytterligere eller supplerende viktig informasjon.



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



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

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.2 Styringstype, programvare og funksjoner

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

Styringstype	NC-programvarenr.
TNC 620	817600-06
TNC 620 E	817601-06
TNC 620 Programmeringsplass	817605-06

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

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

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

- Verktøymåling med TT

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

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



Brukerhåndbok syklusprogrammering:

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) blir beskrevet i brukerhåndboken for **syklusprogrammering**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1096886-xx



Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer:

Alt innhold om konfigurering av maskinen samt testing og kjøring av NC-programmene, er beskrevet i brukerhåndboken **Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-program**. Hvis du trenger denne brukerhåndboken, kan du eventuelt henvende deg til HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

Programvarealternativer

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

Additional Axis (alternativ nr. 0 til alternativ nr. 1)

Tilleggsakse	Ytterligere reguleringskretser 1 og 2
---------------------	---------------------------------------

Advanced Function Set 1 (alternativ nr. 8)

Avanserte funksjoner gruppe 1	Rundbordbearbeiding: ■ Konturer på utbrettingen av en sylinder ■ Mating i mm/min Omregnede koordinater: Dreie arbeidsplan
--------------------------------------	---

Advanced Function Set 2 (alternativ nr. 9)

Avanserte funksjoner gruppe 2 Eksport bare med tillatelse	3D-bearbeiding: ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ■ Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Hold verktøyet loddrett på konturen ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på verktøyretningen ■ Manuell kjøring i det aktive verktøyaksesystemet Interpolasjon: Linje i > 4 akser (eksport bare med tillatelse)
---	--

Touch-probe-funksjoner (alternativ nr. 17)

Touch-probe-funksjoner	Touch-probe-sykluser: ■ Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift ■ Fastsette nullpunkt i driftsmodusen Manuell drift ■ Fastsette nullpunkt i automatisk drift ■ Måle emner automatisk ■ Måle verktøy automatisk
-------------------------------	--

HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. 18)

Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Avanserte programmeringsfunksjoner	Fri konturprogrammering FK: Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
---	---

Advanced programming features (alternativ nr. 19)

Bearbeidingssykluser:

- Dybdeboring, sliping, utboring, forsenkning og sentrering (syklusene 201–205, 208, 240, 241)
 - Fresing av innvendige og utvendige gjenger (syklusene 262–265, 267)
 - Slettfresing av rettviklede og sirkelformede lommer og tapper (syklusene 212–215, 251–257)
 - Planfresing av jevne og skjevinklede flater (syklusene 230–233)
 - Rette noter og sirkelformede noter (syklusene 210, 211, 253, 254)
 - Punktmal på sirkel og linjer (syklusene 220, 221)
 - Konturkjede, konturlomme – også parallelle konturer, konturnot trokoidal (syklusene 20–25, 275)
 - Graving (syklus 225)
 - I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten.
-

Advanced Graphic Features (alternativ nr. 20)

Avanserte grafikkfunksjoner**Test- og bearbeidingsgrafikk:**

- Plantegning
 - Visning i 3 plan
 - 3D-visning
-

Advanced Function Set 3 (alternativ nr. 21)

Avanserte funksjoner gruppe 3**Verktøykorrektur:**

M120: Beregne radiuskorrigert kontur på forhånd for inntil 99 NC-blokker (LOOK AHEAD)

3D-bearbeiding:

M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen

Pallet Management (alternativ nr. 22)

Palettbehandling

Bearbeiding av emner i valgfri rekkefølge

Display Step (alternativ nr. 23)

Visningstrinn**Inntastingsnøyaktighet:**

- Lineærakser på inntil 0,01 µm
 - Vinkelakser på opptil 0,00001°
-

CAD Import (alternativ nr. 42)

CAD Import

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

KinematicsOpt (alternativ nr. 48)

Optimere maskinkinematikken

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

Extended Tool Management (alternativ nr. 93)

Utvidet verktøybehandling	Python-basert
----------------------------------	---------------

Remote Desktop Manager (alternativ nr. 133)

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

State Reporting Interface – SRI (alternativ nr. 137)

HTTP-tilgang til styringsstatusen	■ Lesing av tidspunktene for statusendringer ■ Lesing av de aktive NC-programmene
--	--

Cross Talk Compensation – CTC (alternativ nr. 141)

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

Position Adaptive Control – PAC (alternativ nr. 142)

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

Load Adaptive Control – LAC (alternativ nr. 143)

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

Active Chatter Control – ACC (alternativ nr. 145)

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

Active Vibration Damping – AVD (alternativ nr. 146)

Aktiv svingningsdemping	Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten
--------------------------------	---

Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

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

Component Monitoring (alternativ nr. 155)

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

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene **Feature Content Level** (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av styringsprogramvaren. Hvis du beholder en programvareoppdatering på styringen, vil ikke alle funksjonene som hører til FCL automatisk være tilgjengelige.



I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

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

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

Beregnet bruksområde

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

Juridisk informasjon

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

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

Nye funksjoner 81760x-05

- Ny funksjon **FUNCTION PROG PATH** for å la 3D-radiuskorrekturen virke på hele verktøyradiusen, se "Talking av den programmerte banen", Side 432
- Når et program er aktivt på det tredje eller fjerde skrivebordet, fungerer driftsmodustastene også ved berøringsbetjening, se "Lagre elementer og veksle til NC-programmet", Side 491
- Funksjonen **TCPM** (alternativ nr. 9) har blitt utvidet med valg av verktøynullpunktet og dreiepunktet, se "Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum", Side 422
- Ny funksjon **FUNCTION COUNT** for å styre en teller, se "Definere teller", Side 356
- Ny funksjon **FUNCTION LIFTOFF** for å løfte verktøyet fra konturen ved NC-stopp, se "Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF", Side 373
- Det er mulig å kommentere ut NC-blokker, se "Kommentere ut NC-blokk senere", Side 187
- CAD-Viewer eksporterer punkter med **FMAX** til en H-fil, se "Velg en filtype", Side 457
- Når flere instanser av CAD-Viewer er åpnet, blir disse vist i mindre format på det tredje skrivebordet.
- Ved hjelp av CAD-Viewer er det nå mulig å overføre data fra DXF, IGES og STEP, se "Overføre data fra CAD-filer", Side 441
- Ved FN 16: F-PRINT er det mulig å angi henvisninger til Q-parameter eller QS-parameter som kilde og mål, se "Grunnleggende", Side 277
- FN18-funksjonene har blitt utvidet, se "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 283

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

- Med den nye funksjonen **Batch Process Manager** er det mulig å planlegge produksjonsordrer.
- Ny funksjon for verktøyorientert palettbearbeiding.
- Ny nullpunktsbehandling for palett.
- Når en palettabell blir valgt i en driftsmodus for programkjøring, blir **Bestykningsliste** og **T-bruksrekke** beregnet for hele palettabellen.
- Du kan også åpne verktøyholderfilene i filbehandlingen.
- Med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** kan også fritt definerbare tabeller importeres og tilpasses.
- Maskinprodusenten kan ved en tabellimport muliggjøre f.eks. automatisk fjerning av omlyder fra tabeller og NC-programmer ved hjelp av oppdateringsregler.
- Hurtigsøk er mulig etter verktøynavnene i verktøytabellen.
- Maskinprodusenten kan sperre angivelsen av nullpunkt i enkelte akser, .
- Linje 0 i nullpunkttabellen kan også redigeres manuelt.
- Du kan vise og skjule elementene i alle trestrukturer ved å dobbeltklikke.
- Nytt symbol i statusvisningen for speilet bearbeiding.

- Grafikkinnstillinger i driftsmodusen **Programtest** blir lagret permanent.
- I driftsmodusen **Programtest** kan nå ulike kjøreområder velges.
- Verktøydata fra touch-prober kan også vises og angis i verktøybehandlingen (alternativ nr. 93).
- Ny MOD-dialog for å administrere trådløse touch-prober.
- Ved hjelp av funksjonstasten **TOUCH-PR. OVERVÅKING AV** kan du undertrykke overvåkingen av touch-probene i 30 sek..
- Under manuell probing **ROT** og **P** er justering mulig via et dreiebord.
- Ved aktiv spindeljustering er antallet spindelomdreininger begrenset hvis beskyttelsesdøren er åpen. Eventuelt endres dreieretningen til spindelen, noe som gjør at det ikke alltid blir posisjonert på den korteste veien.
- Ny maskinparameter **iconPrioList** (nr. 100813) for å fastsette rekkefølgen til statusvisningen (Icons).
- Med maskinparameterne **clearPathAtBlk** (nr. 124203) fastsetter du om verktøybanene i driftsmodusen **Programtest** skal slettes ved en ny BLK-form.
- Ny valgfri maskinparameter **CfgDisplayCoordSys** (nr. 127500) for å velge i hvilket koordinatsystem en nullpunktsforskyvning blir vist i statusvisningen.
- Styringen støtter opptil 8 reguleringskretser, av disse maks. to spindler.

Endrede funksjoner 81760x-05

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programmering**, se "Programmeringsgrafikk", Side 200
- Tilleggsfunksjonen **M94** gjelder for alle dreieakser som ikke er begrenset av endebryter for programvare eller kjøregrenser, se "Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94", Side 412
- NC-syntaksen **TRANS DATUM AXIS** kan også brukes innenfor en kontur i SL-syklusen.
- Boringer og gjenger blir presentert i lyseblå farge i programmeringsgrafikken, se "Programmeringsgrafikk", Side 200
- Sorteringsrekkefølgen og kolonnebreddene blir opprettholdt i valgvinduet for verktøy også etter at styringen er slått av, se "Kalle opp verktøydata", Side 120
- Hvis en fil som skal slettes, ikke er til stede, forårsaker **FILE DELETE** ikke lenger noen feilmelding.
- Når et underprogram som er kalt opp med CALL PGM, avsluttes med **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program, se "Merknader til programmeringen", Side 244
- Tiden det tar å legge inn større datamengder i et NC-program, har blitt betydelig redusert.
- Et dobbeltklikk med musen og tasten **ENT** åpner et overlappingsvindu for valgfeltene til tabellredigeringsprogrammet.
- Maskinprodusenten konfigurerer om styringen lagrer verdien 0 i aksene som er valgt bort med **M138**, eller tar hensyn til aksevinkelen, se "Utvalg av dreieakser: M138", Side 416
- **LN**-blokker blir vurdert med høy nøyaktighet uavhengig av alternativ nr. 23.
- Med funksjonen **SYSSTR** er det mulig å lese banen til palettprogrammer, se "Lese systemdata", Side 317

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

- Hvis du bruker sperrede verktøy, viser styringen en advarsel i driftsmodusen **Programtest**.
- Styringen tilbyr en posisjoneringslogikk ved ny kjøring mot konturen.
- Posisjoneringslogikken ble endret når et søsterverktøy kjørte mot konturen på nytt.
- Hvis styringen finner et lagret avbruddspunkt ved en omstart, kan du fortsette bearbeidingen på dette punktet.
- Akser som ikke er aktivert i den aktuelle kinematikken, kan også ved dreid arbeidsplan forsynes med referanser.
- Grafikken presenterer verktøyet i inngrep i rød farge og ved luftsnitt i blå farge.
- Posisjonene til snittplanene blir ikke lenger tilbakestilt ved programvalg eller en ny BLK-form.
- Spindelurtallene kan også i driftsmodusen **Manuell drift** angis med desimaler. Ved et turtall på < 1000 viser styringen desimalene.

- Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til denne slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklassse).
- En USB-pinne må ikke lenger kobles til ved hjelp av en funksjonstast.
- Hastigheten ved innstillingen av inkrement, spindelturtall og mating har blitt tilpasset ved elektroniske håndratt.
- Ikonene for grunnrotering, 3D-grunnrotering og dreid arbeidsplan har blitt tilpasset slik at det er lettere å skille dem ad.
- Ikonet for **FUNCTION TCPM** har blitt endret.
- Styringen registrerer automatisk om en tabell blir importert eller om tabellformatet blir tilpasset.
- Når du plasserer markøren i et inndatafelt i verktøybehandlingen, blir hele inndatafeltet markert.
- Når konfigurasjonsdelfiler skal endres, avbryter ikke lenger styringen programtesten, men viser bare en advarsel.
- Uten akser med referanse kan du verken angi et nullpunkt eller endre nullpunktet.
- Hvis håndrattpotensiometeret fortsatt er aktivt når håndrattet deaktiveres, utløser styringen en advarsel.
- Ved bruk av håndratt HR 550 eller HR 550FS blir det utløst en advarsel hvis batterispenningen er for lav.
- Maskinprodusenten kan fastsette om forskyvningen **R-OFFS** skal regnes med for et verktøy med **CUT 0**.
- Maskinprodusenten kan endre den simulerte verktøyskiftposisjonen.
- I maskinparameter **decimalCharakter** (nr. 100805) kan du stille inn om det skal brukes et punktum eller et komma som desimaltegn.

Nye og endrede syklusfunksjoner 81760x-05

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok

Syklusprogrammering

- Ny syklus 441 **HURTIGSOEK**. Med denne syklusen kan du definere ulike touch-probe-parametere (f.eks. posisjoneringsmatingen) globalt for alle etterfølgende touch-probe-sykluser.
- Syklusen 256 **FIRKANTTAPP** og 257 **SIRKELTAPP** har blitt utvidet med parameter Q215, Q385, Q369 og Q386.
- Syklus 239 beregner den aktuelle lasten til maskinaksene med reguleringsfunksjonen LAC. I tillegg kan syklus 239 nå også tilpasse den maksimale akseakselerasjonen. Syklus 239 støtter fastsetting av lasten til forbindelsesakser.
- Ved syklus 205 og 241 ble atferden til matingen endret.
- Detaljendringer ved syklus 233: Overvåker skjærelengden (**LCUTS**) ved sluttbearbeidingen, øker flaten i freseretningen med Q357 ved grovfresing med fresestrategi 0-3 (hvis det ikke er satt noen begrensning i denne retningen).
- De teknisk foreldete syklusene 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 som er ordnet under **OLD CYCLES**, kan ikke lenger legges inn via redigeringsprogrammet. Det er likevel fortsatt mulig å utføre og endre disse syklusene.
- Syklusene til touch-proben for maskinbord, bla. 480, 481, 482, kan skjules.
- Syklus 225 Gravere kan gravere den aktuelle tellerstanden ved hjelp av en ny syntaks.
- Ny kolonne SERIELL i touch-probe-tabellen.
- Utvidelse av konturlinjen: syklus 25 med restmaterial, syklus 276 Konturlinje 3D.

Nye funksjoner 81760x-06

- Det er nå mulig å arbeide med skjæredatatabeller, se "Arbeide med skjæredatatabeller", Side 197
- Funksjonen **TCPM** kan beregne romvinkel også ved rundfresing, se "Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)", Side 431
- Ny funksjonstast **PLAN XY ZX YZ** for å velge arbeidsplan ved FK-programmering, se "Grunnleggende", Side 167
- I driftsmodusen **Programtest** simuleres en teller som er definert i NC-programmet, se "Definere teller", Side 356
- Et oppkalt NC-program kan endres når det er ferdigkjørt i det oppkallende NC-programmet.
- I CAD-Viewer kan du definere nullpunktet direkte ved å taste inn tall i listevisningsvinduet, se "Overføre data fra CAD-filer", Side 441
- Ved **TOOL DEF** fungerer inntastingen via QS-parameter, se "Legge inn verktøydata i NC-programmet", Side 119
- Det er nå mulig å lese og skrive med QS-parametere fra fritt definerbare tabeller, se "FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell", Side 366
- FN-16-funksjonen har blitt utvidet med tegnet *, som du kan bruke til å skrive kommentarlinjer, se "Opprette tekstfil", Side 277

- Nytt utdataformat for FN-16-funksjonen **%RS** som du kan bruke til å vise tekster uten formatering, se "Opprette tekstfil", Side 277
- FN18-funksjonene har blitt utvidet, se "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 283

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

- Med den nye brukeradministreringen kan du opprette og administrere brukere med ulike tilgangsrettigheter.
- Med det nye programvarealternativet **Component Monitoring** kan du automatisk kontrollere om definerte maskinkomponenter er overbelastet.
- Med den nye funksjonen DRIFT AV HOVEDDATAMASKIN kan du overføre kommandoen til en ekstern hoveddatamaskin.
- Med **State Reporting Interface**, forkortet til **SRI**, tilbyr HEIDENHAIN et enkelt og robust grensesnitt for registrering av driftstilstandene til maskinen.
- Grunnroteringen blir tatt hensyn til i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Funksjonstastene til skjerminndelingen ble tilpasset.
- Den ekstra statusvisningen angir bane- og vinkeltoleransen uten aktiv syklus 32.
- Styringen kontrollerer at alle NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis du starter et ufullstendig NC-program, avbrytes styringen en feilmelding.
- I driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting** er det nå mulig å hoppe over NC-blokker.
- Verktøytabellen inneholder to nye verktøytyper: **Kulefres** og **Torusfres**.
- Ved Probe PL kan løsningen velges ved Justere roteringsakser.
- Utseende til funksjonstasten **Valgfri programkjøringsstopp** har blitt endret.
- Tasten mellom **PGM MGT** og **ERR** kan brukes som skjermvalgtast.
- Styringen støtter USB-enheter med filsystemet exFAT.
- Ved en mating på <10 viser styringen også et angitt desimaltall, ved <1 viser styringen to desimaltall.
- På en berøringsskjerm blir fullskjermmodusen automatisk avsluttet etter 5 sekunder.
- Maskinprodusenten kan i driftsmodusen **Programtest** fastsette om verktøytabellen eller den utvidede verktøybehandlingen åpnes.
- Maskinprodusenten fastsetter hvilken filtype du kan importere med funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM**.
- Ny maskinparameter **CfgProgramCheck**(nr. 129800) for å fastsette innstillinger for verktøynnsettninger.

Endrede funksjoner 81760x-06

- **PLANE**-funksjonene tilbyr i tillegg til **SEQ** en alternativ valgmulighet **SYM**, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 397
- Skjæredatamaskinen har fått ny utforming, se "Skjæredatamaskin", Side 196
- **CAD-Viewer** viser nå en **PLANE SPATIAL** i stedet for en **PLANE VECTOR**, se "Fastsette nullpunkt", Side 451
- **CAD-Viewer** viser nå 2D-konturer som standard.
- Ved programmering av lineære blokker vises valget **&Z** ikke lenger som standard, se "FUNCTION PARAXMODE", Side 348
- Styringen utfører ikke noen verktøyvekslingsmakro hvis det ikke er programmert noe verktøynavn og ikke noe verktøynummer i verktøyoppkallingen, men utfører den samme verktøyaksen som i forrige **TOOL CALL**-blokk, se "Kalle opp verktøydata", Side 120
- Styringen viser en feilmelding hvis du kombinerer en FK-blokk med funksjonen M89.
- Ved **SQL-UPDATE** og **SQL-INSERT** kontrollerer styringen lengden til tabellkolonnene som skal beskrives, se "SQL UPDATE", Side 300, se "SQL INSERT", Side 302
- Ved FN-16-funksjonen virker M_CLOSE og M_TRUNCATE likt ved utlesingen på skjermen, se "Vise meldinger på skjermen", Side 282

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

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

- Maskinprodusenten kan fastsette hvilke M-funksjoner som er tillatt i driftsmodusen **Manuell drift**.
- Maskinprodusenten kan fastsette standardverdiene for kolonnene L-OFFS og R-OFFS i verktøytabellen.

Nye og endrede syklusfunksjoner 81760x-06

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok

Syklusprogrammering

- Ny syklus 1410 PROBEKANT (alternativ nr. 17).
- Ny syklus 1411 PROBE TO SIRKLER (alternativ nr. 17).
- Ny syklus 1420 PROBE PLAN (alternativ nr. 17).
- Automatiske touch-probe-sykluser 408 til 419 tar hensyn til chkTiltingAxes (nr. 204600) ved angivelse av nullpunkt.
- Touch-probe-sykluser 41x, automatisk registrere nullpunkt: Ny atferd for syklusparameter Q303 MALEVERDIOVERFOERING og Q305 NR. I TABELL.
- I syklus 420 MAL VINKEL blir angivelsene til syklusen og touch-probe-tabellen tatt hensyn til ved forposisjoneringen.
- Syklus 450 LAGRE KINEMATIKK skriver ingen like verdier ved gjenoppretting.
- Syklus 451 MAL KINEMATIKK ble utvidet med verdien 3 i syklusparameter Q406 MODUS.
- I syklus 451 MAL KINEMATIKK og 453 KINEMATIKKGITTER blir radiusen til kalibreringskulen bare overvåket under den andre målingen.
- Touch-probe-tabellen er utvidet med kolonnen REACTION.
- I syklus 24 SIDETOLERANSE skjer til- og avrunding i den siste matingen ved hjelp av tangentiell heliks.
- Syklus 233 PLANFRES er utvidet med parameter Q367 FLATEPLASSERING.
- Syklus 257 SIRKELTAPP bruker Q207 MATING FRESING også for grovfresing.
- Maskinparameteren CfgThreadSpindle (nr. 113600) er tilgjengelig.

2

Første steg

2.1 Oversikt

Dette 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

 **FARE**

OBS! Fare for bruker

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

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



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

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

- CE**

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

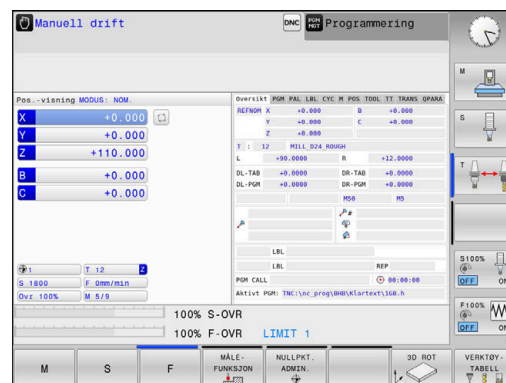
 - ▶ Slå på styrespenningen.
 - > Styringen befinner seg i driftsmodusen **Manuell drift**.



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

Detaljert informasjon om dette temaet

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



2.3 Programmere den første delen

Velge driftsmodus

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



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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser

Mer informasjon: "Programmere", Side 66

Viktige betjeningslementer 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 91

- Oversikt over tastene

Mer informasjon: "Betjeningslementer for styringen", Side 2

Åpne nytt NC-program / Filbehandling

PGM
MGT

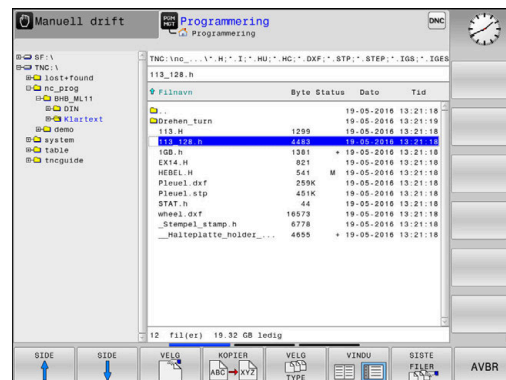
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
 - > Stylingen åpner filbehandlingen.
- Filbehandlingen til stylingen er oppbygd på samme måte som filbehandlingen på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandlingen kan du administrere dataene på stylingens interne minne.
- ▶ Bruk piltastene til å velge mappen der du vil opprette den nye filen.
 - ▶ Angi et valgfritt filnavn med filendelsen **.H**

ENT

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

MM

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



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

Detaljert informasjon om dette temaet

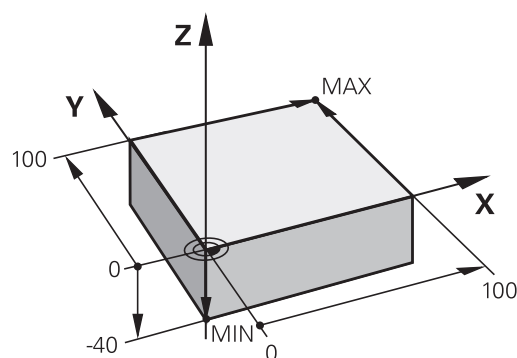
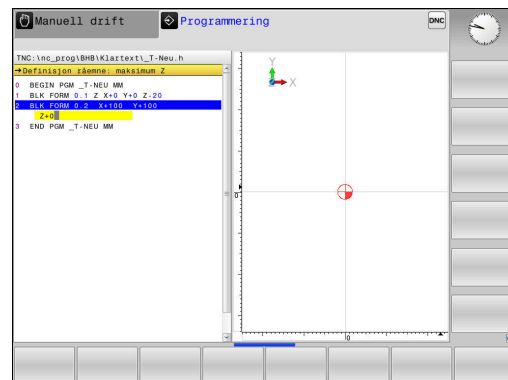
- Filbehandling
Mer informasjon: "Filbehandling", Side 97
- Opprette nytt NC-program
Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 83

Definere råemne

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

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

- ▶ **Arbeidsplan i grafikk: XY?:** Angi aktiv spindelakse. Z er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: minimum X:** Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: minimum Y:** Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: minimum Z:** Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: maksimum X:** Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: maksimum Y:** Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Råemnedefinisjon: maksimum Z:** Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med **ENT**-tasten.
- > Styringen avslutter dialogen.



Eksempel

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemne
Mer informasjon: "Åpne nytt NC-program", Side 87

Programoppbygging

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger

Eksempel

0 BEGIN PGM BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 L X... Y... R0 FMAX
6 L Z+10 R0 F3000 M13
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP ... X... Y... F3000 M9
17 L Z+250 R0 FMAX M2
18 END PGM BSPCONT MM

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

Detaljert informasjon om dette temaet

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

Eksempel

0 BEGIN PGM BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1 Z X... Y... Z...
2 BLK FORM 0.2 X... Y... Z...
3 TOOL CALL 5 Z S5000
4 L Z+250 R0 FMAX
5 PATTERN DEF POS1(X... Y... Z...) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT FMAX M13
8 L Z+250 R0 FMAX M2
9 END PGM BSBCYC MM

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Syklusprogrammering
Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Programmere enkel kontur

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



- ▶ Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med **ENT**-tasten, ikke glem verktøyaksen **Z**.
- ▶ Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.:** **RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigerings
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ Angi **Tilleggsfunksjon M?** og bekreft med tasten **END**



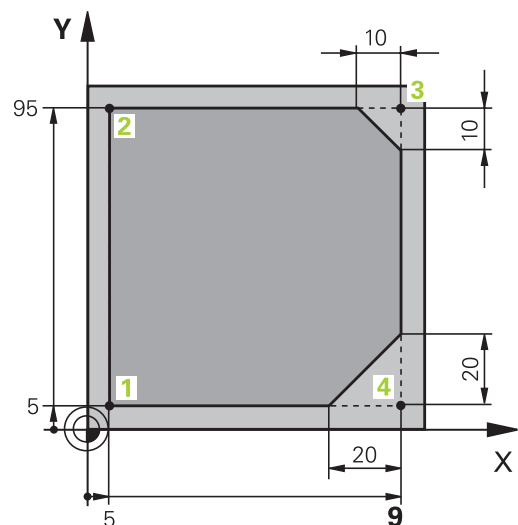
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.
- ▶ Forposisjonere verktøy i arbeidsplanet: Trykk på den oransje aksetasten **X**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20.
- ▶ Trykk på den oransje aksetasten **Y**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigerings
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ Bekreft **Tilleggsfunksjon M?** med tasten **END**
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

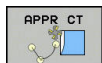


- ▶ Kjør verkøy til dybde: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -5. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigerings
- ▶ **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med **END**-tasten.
- ▶ Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.



- Kjøre frem til konturen: Trykk på tasten **APPR DEP**
- Styringen viser en funksjonstastlinje med frem- og tilbakekjøringsfunksjoner.





- ▶ Velg funksjonstasten for fremkjøringsfunksjon **APPR CT**: Angi koordinatene for konturstartpunktet **1** i X og Y, f.eks. 5/5. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ **Sentrumsvinkel?** Angi innkjøringsvinkel, f.eks. 90°. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Sirkelradius?** Angi innkjøringsradius, f.eks. 8 mm. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med skjermtasten **RL**: Aktiver radiuskorrigerings til venstre for den programmerte konturen
- ▶ **Mating F = ?** Angi bearbeidingsmating, f.eks. 700 mm/min. Lagre angivelsene med **END**-tasten



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



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



- ▶ Definere fas på konturpunkt **3**: Angi fasbredde 10 mm. Lagre med **END**-tasten



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



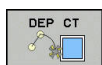
- ▶ Definere fas på konturpunkt **4**: Angi fasbredde 20 mm. Lagre med **END**-tasten



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



- ▶ Gå ut av kontur: Trykk på APPR DEP-tasten



- ▶ Tilbakekjøringsfunksjon: Trykk på skjermtasten **DEP CT**.
- ▶ **Sentrumsvinkel?** Angi tilbakekjøringsvinkel, f.eks. 90°. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Sirkelradius?** Angi tilbakekjøringsradius, f.eks. 8 mm. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?** Slå av kjølemiddel, f.eks. **M9**, og bekreft med **END**-tasten.
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.



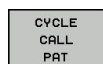
- ▶ Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med **ENT**-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?** Angi **M2** for programslutt, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

Detaljert informasjon om dette temaet

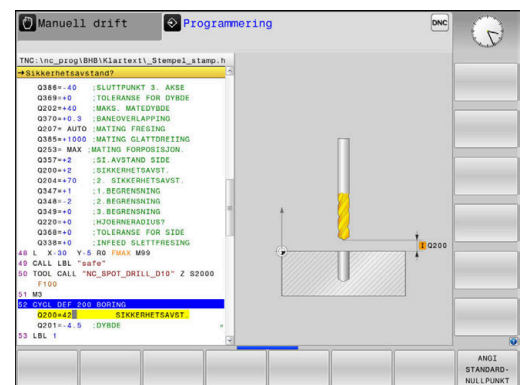
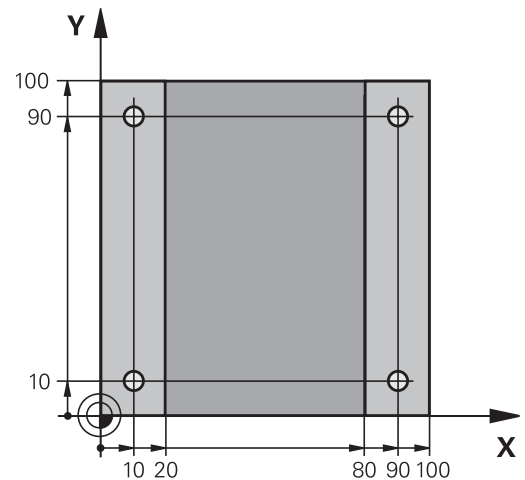
- **Komplett eksempel med NC-blokker**
Mer informasjon: "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", Side 157
- Opprette nytt NC-program
Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 83
- Kjøre til / forlate konturer
Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 138
- Programmere konturer
Mer informasjon: "Oversikt over banefunksjoner", Side 148
- Programmerbare matingsmoduser
Mer informasjon: "Mulige mateinntastinger", Side 89
- Korrigering av verktøyradius
Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering ", Side 127
- Tilleggsfunksjonene M
Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel ", Side 218

Skrive syklusprogram

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



- ▶ Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med **ENT**-tasten, ikke glem verktøyaksen
- ▶ Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- ▶ Frikjøre verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med tasten **ENT**: Ikke aktiver noen radiuskorrigering
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?**, og bekreft med **END**-tasten.
- ▶ Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.
- ▶ Åpne meny for spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**
- ▶ Vis funksjoner for punktbehandling
- ▶ Velg maldefinisjon
- ▶ Velge punktinntasting: Angi koordinatene til de 4 punktene, og bekreft med **ENT**-tasten. Etter at det fjerde punktet er angitt, lagrer du NC-blokken med **END**-tasten.
- ▶ Åpne syklusmeny: Trykk på tasten **CYCL DEF**
- ▶ Vis boresykluser
- ▶ Velg standardboresyklus 200
- ▶ Styringen starter dialogen for syklusdefinisjon.
- ▶ Angi parameteren styringen spør etter, trinn for trinn. Bekreft med **ENT**-tasten.
- ▶ Styringen viser i tillegg en grafikk i høyre skjerm der den aktuelle syklusparameteren vises.
- ▶ Vis meny for definisjon av syklusoppkalling: Trykk på tasten **CYCL CALL**
- ▶ Kjør boresyklusen fra den definerte malen:
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med **END**-tasten.
- ▶ Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.





- ▶ Frikjør verktøy: Trykk på den oransje aksetasten **Z**, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med tasten **ENT**: Ikke aktiver noen radiuskorrigering
- ▶ Bekreft **Mating F=?** med **ENT**-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?**Angi **M2** for programslutt, og bekreft med tasten **ENT**.
- ▶ Styringen lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

Eksempel

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemne definisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definere bearbeidingsposisjoner
6 CYCL DEF 200 BOR	Definere syklus
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=-10 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=20 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
9 END PGM C200 MM	

Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt NC-program
Mer informasjon: "Åpne og angi NC-programmer", Side 83
- Syklusprogrammering
Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

3

Grunnleggende

3.1 TNC 620

HEIDENHAIN TNC-styringer er banestyringer beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige frese- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekst. De er beregnet brukt til frese- og bormaskiner samt til bearbeidingsentre med opptil 6 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

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



HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO

HEIDENHAIN-klartekst er svært brukervennlig til skriving av programmer. Det er det interaktive programmeringsspråket for verkstedet. En programmeringsgrafikk gir en fremstilling av de enkelte 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 eller i DNC-drift.

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

Kompatibilitet

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



Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 620.

Mer informasjon: "Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530", Side 532

3.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermen

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

1 Topptekst

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

2 Funksjonstaster

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

3 Funksjonsvalgtaster

4 Funksjonsvalgtaster

5 Definere inndelingen av skjermen

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

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

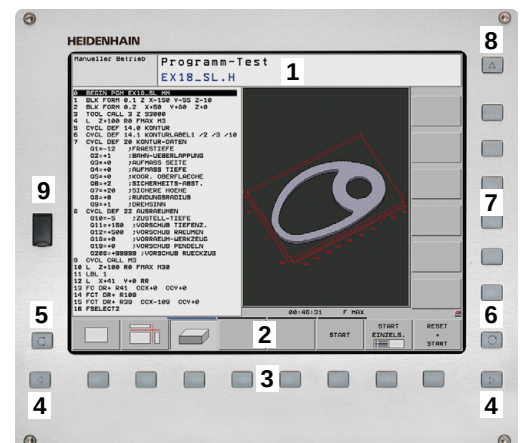
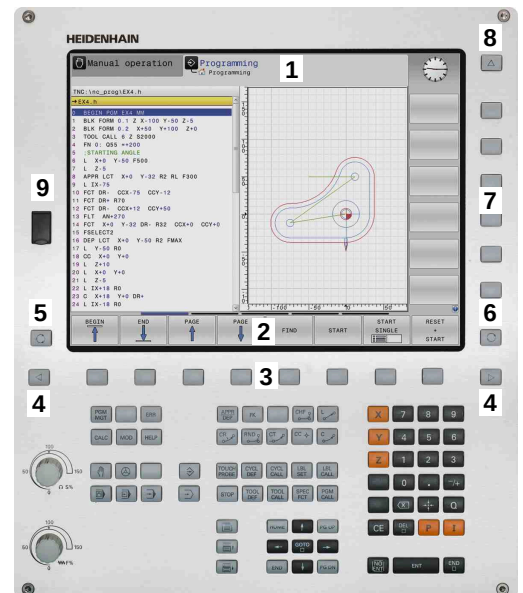
8 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

9 USB-tilkobling



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 481



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 65



- ▶ Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten

Kontrollpanel

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

- 1 Alfatastatur til skriving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering
- 2
 - Filbehandling
 - Lommekalkulator
 - MOD-funksjon
 - HELP-funksjon
 - Vise feilmeldinger
 - Veksle mellom skjermbilder for de ulike driftsmodiene
- 3 Driftsmoduser for programmering
- 4 Driftsmoduser for maskinen
- 5 Åpne programmeringsdialoger
- 6 Navigasjonstaster og hoppkommando **GOTO**
- 7 Tallinntasting og aksevalg
- 8 Touchpad
- 9 Museknapper
- 10 Maskinkontrollpanel

Mer informasjon: maskinhåndbok

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



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 481



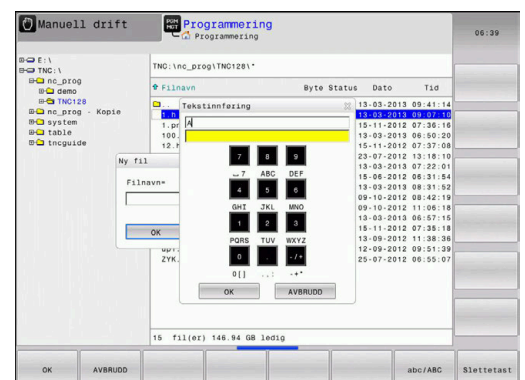
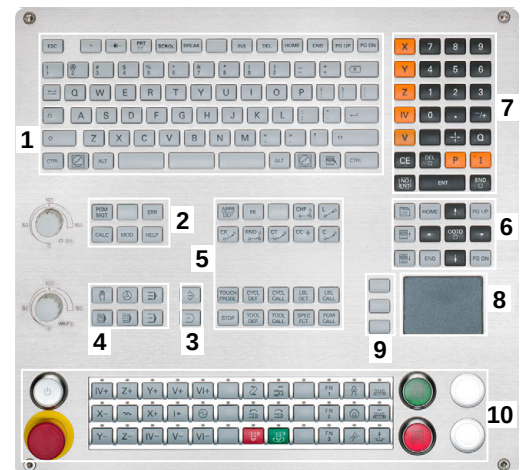
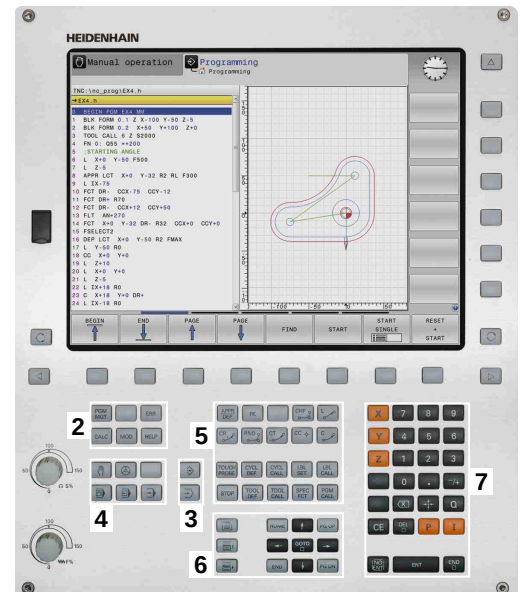
Følg maskinhåndboken!

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN.

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

Skjermtastatur

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



Angi tekst med skjermtastatur

Når du skal arbeide med skjermtastaturet, gjør du følgende:

-  ▶ Trykk på tasten **GOTO** for å angi bokstaver, f.eks. for programnavn eller katalognavn, med skjermtastaturet.
- ▶ Styringen åpner et vindu hvor styringens inndatafelt for tall vises sammen med den tilsvarende bokstavtilordningen.
-  ▶ Trykk flere ganger på den numeriske tasten til markøren står på den ønskede bokstaven.
- ▶ Vent til styringen overtar det valgte tegnet før du angir neste tegn.
-  ▶ Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnete dialogfeltet

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

3.3 Driftsmoduser

Manuell drift og el. håndratt

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

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

Skjermtaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

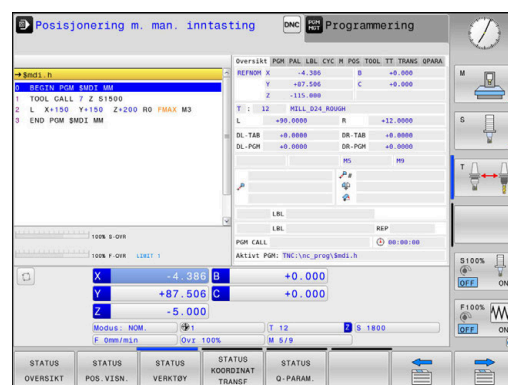
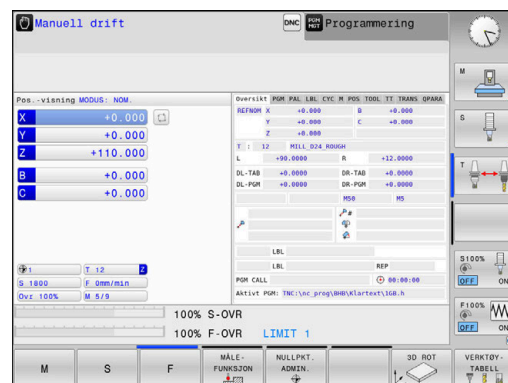
Funksjons-tast	Vindu
POSISJON	Posisjoner
POS. - + STATUS	Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning
POSISJON + EMNE	Venstre: posisjoner, høyre: emner (Alternativ nr. 20)
POSISJON + MACHINE	Venstre: posisjoner, høyre: kollisjonsenheter og emner

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 (Alternativ nr. 20)

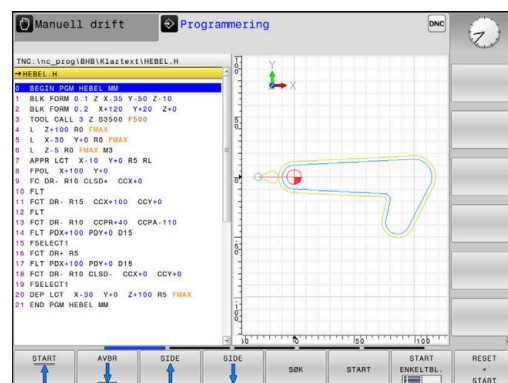


Programmere

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

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Vindu
	NC-program
	Venstre: NC-program, høyre: programinndeling
	Venstre: NC-program, høyre: programmeringsgrafikk

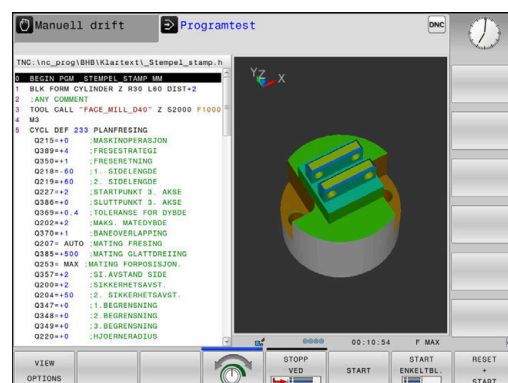


Programtest

Styringen simulerer NC-programmer og programdeler i driftsmodusen **Programtest** for å kontrollere om det f.eks. foreligger geometrisk inkompatibilitet, manglende eller feilaktige inndata i NC-programmet eller brudd på grensene for arbeidsrommet. Simuleringen støttes grafisk med ulike typer visninger. (Alternativ nr. 20)

Skjermtaster til inndeling av skjermbildet

Funksjons-tast	Bytte
	NC-program
	Venstre: NC-program, høyre: statusvisning
	Venstre: NC-program, høyre: emne (Alternativ nr. 20)
	Emne (Alternativ nr. 20)



Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

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

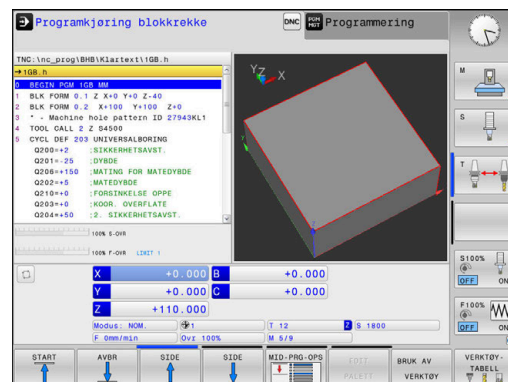
I driftsmodusen **Prog.kjøring enkeltblokk** starter du hver NC-blokk enkeltvis med den eksterne **NC-start**-tasten. Ved punktmalsyklusur og **CYCL CALL PAT** stopper styringen etter hvert punkt.

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

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

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

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



3.4 Grunnleggende om NC

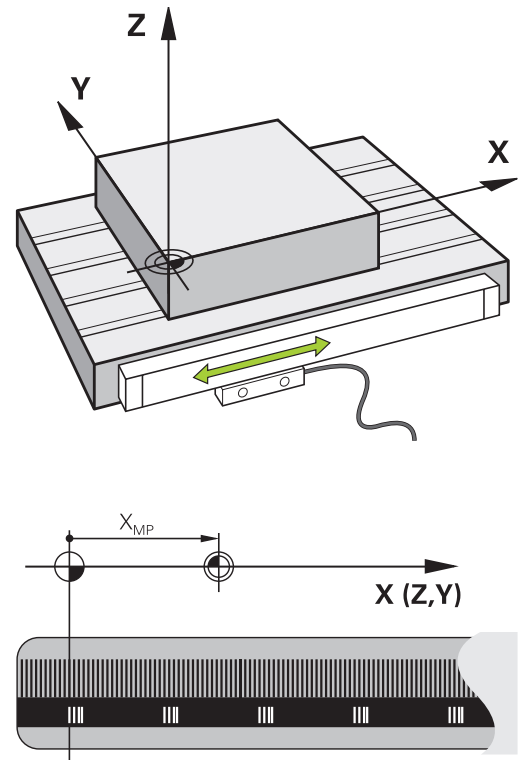
Avstandsenkodere og referansemerker

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

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

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

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



Programmerbare akser

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

Beskrivelsene av de programmerbare aksene finner du i tabellen under:

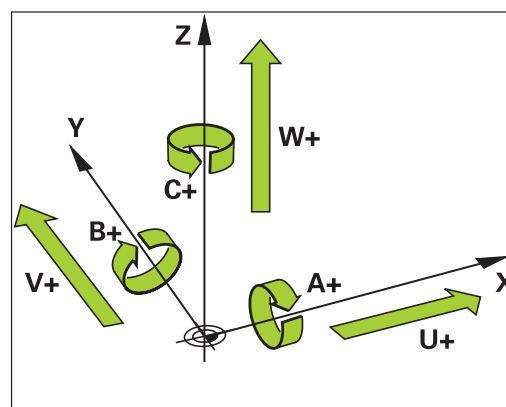
Hovedakse	Parallellakse	Roteringsakse
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C



Følg maskinhåndboken!

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

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



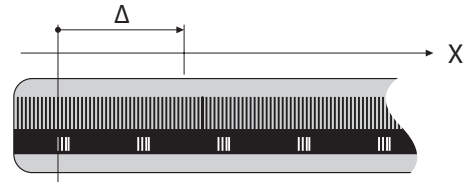
Referansesystemer

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

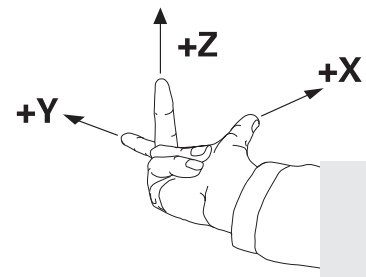
Lengdeenkoderen som er montert parallelt med aksene, fungerer som et enkelt referansesystem for lineære akser på en verktøymaskin. Lengdeenkoderen viser en **tallinje**, et endimensjonalt koordinatsystem.

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.

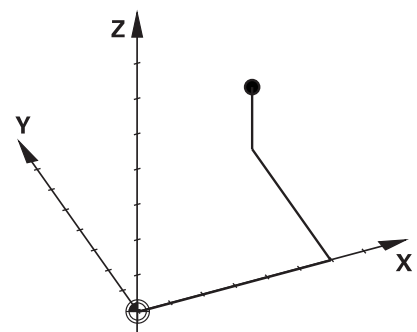


For at et punkt skal kunne bestemmes entydig i rommet, er det i tillegg til plasseringen av de tre dimensjonene nødvendig med et **koordinatutgangspunkt**. Det felles skjæringspunktet fungerer som koordinatutgangspunkt i et tredimensjonalt koordinatsystem. Dette skjæringspunktet har koordinatene **X+0,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

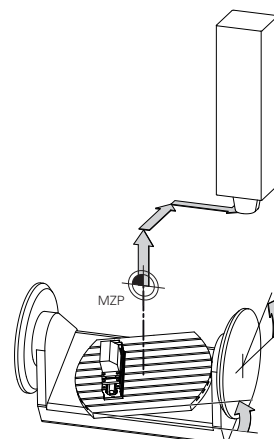
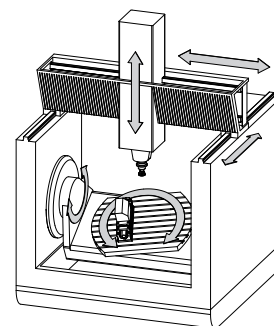
Maskinreferansesystemet svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen.

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

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

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

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

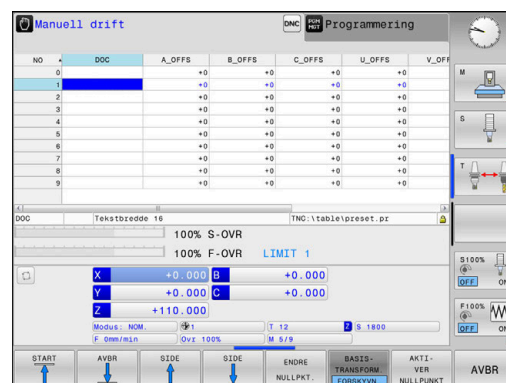


Maskinnullpunkt MZP:
Machine **Z**ero **P**oint

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

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

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

**MERKNAD**

Kollisjonsfare!

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

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



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

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

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

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

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

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

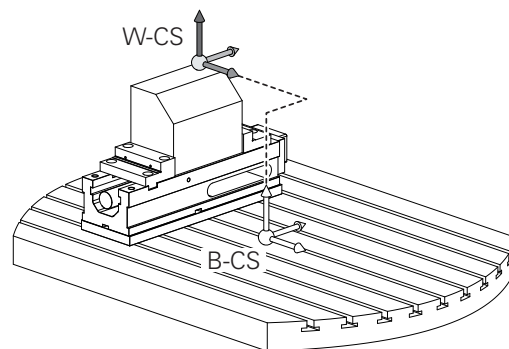
Grunnleggende koordinatsystem B-CS

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

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

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

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



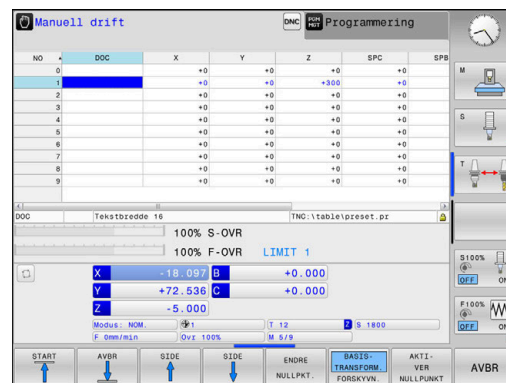
Skjermrast Bruk



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 **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.



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



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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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

Emnekoordinatsystem W-CS

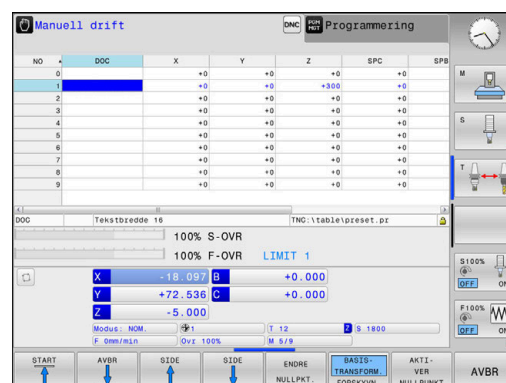
Emnekoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som er det aktive nullpunktet.

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

Skjermrast 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 **BASISTRANSFORM.**-verdier i nullpunktsbehandlingen.

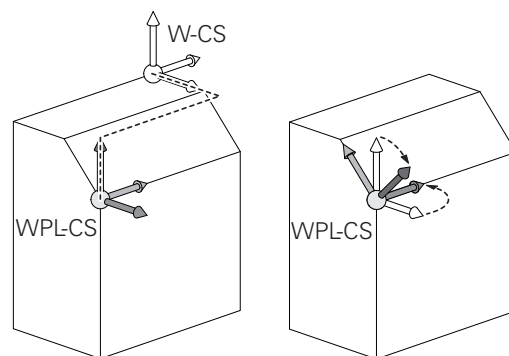
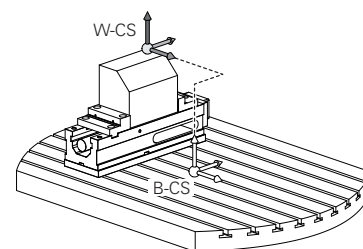


Mer informasjon: brukerhåndbok for innretting, testing og kjøring av NC-programmer

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

Transformasjoner i emnekoordinatsystemet:

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



Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen. Du må bare programmere de angitte (anbefalte) transformasjonene i koordinatsystemene. Dette gjelder både for angivelse og tilbakestilling av transformasjonene. Avvikende bruk kan føre til uventede eller uønskede konstellasjoner. Se de etterfølgende programmeringsmerknadene.

Merknader til programmeringen:

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



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

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

Ytterligere transformasjoner er selvfølgelig mulig i koordinatsystemet for arbeidsplan

Mer informasjon: "Koordinatsystem for arbeidsplan WPLCS", Side 76

Koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS

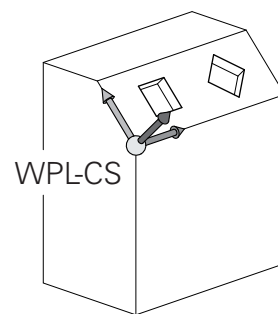
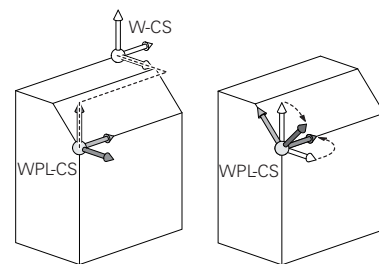
Koordinatsystemet for arbeidsplan er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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



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

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



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

Transformasjoner i koordinatsystemet for arbeidsplan:

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



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

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

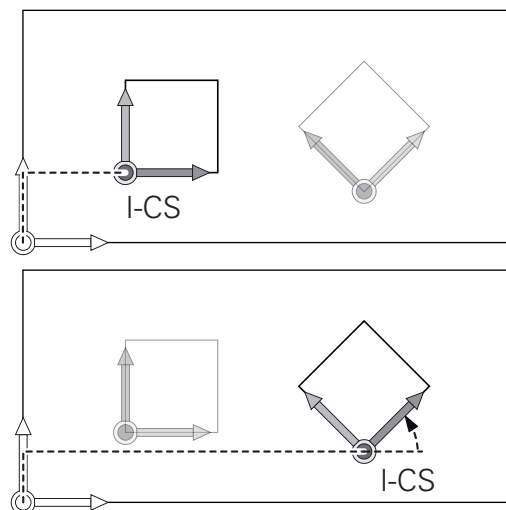


Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.



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

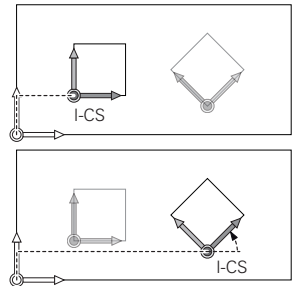
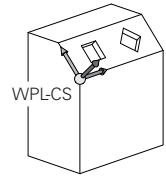
På en 3-akset maskin eller ved en ren 3-akset bearbeiding finnes det i tillegg ikke noen transformasjoner i emnekoordinatsystemet. Når **BASISTRANSFORM.**-verdiene i den aktive linjen i nullpunkttabellen blir mottatt, virker disse umiddelbart på angivelseskoordinatsystemet.



Angivelseskoordinatsystem I-CS

Angivelseskoordinatsystemet er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem.

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



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

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

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



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

Kjøreblokker i angivelseskoordinatsystem:

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

Eksempel

7 X+48 R+

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

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



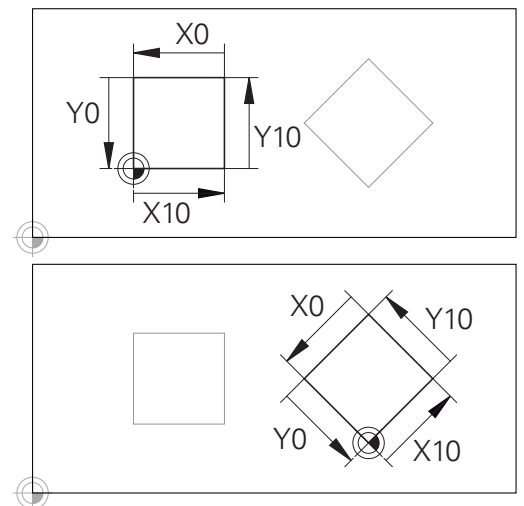
Også ved posisjoneringsblokker med flatenormalvektorer blir posisjonen til verktøykoordinatsystemet bestemt ved hjelp av de kartesiske koordinatene X, Y og Z.

I forbindelse med 3D-verktøykorrigeringen kan posisjonen til verktøykoordinatsystemet forskyves langs flatenormalvektorene.



Orienteringen til verktøykoordinatsystemet kan utføres i ulike referansesystemer.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 78



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

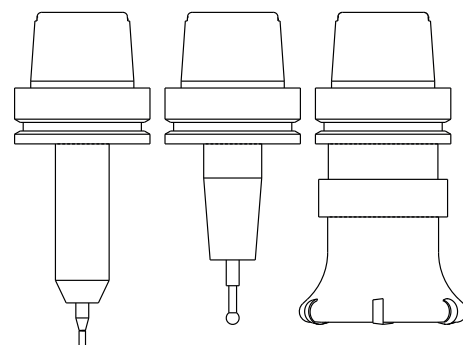
Verktøykoordinatsystem T-CS

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.

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

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

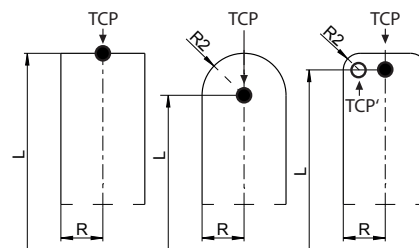
Hvis NC-programmet ikke referer til verktøyspissen, må verktøyføringspunktet forskyves. Den nødvendige forskyvningen skjer i NC-programmet med hjelp av deltaverdiene ved verktøyoppkallingen.



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



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



Orienteringen til verktøykoordinatsystemet er avhengig av den gjeldende verktøystillingen ved aktiv **TCPM**-funksjon eller ved aktiv tilleggsfunksjon **M128**.

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

Eksempel

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

Verktøystilling i koordinatsystemet for arbeidsplan:

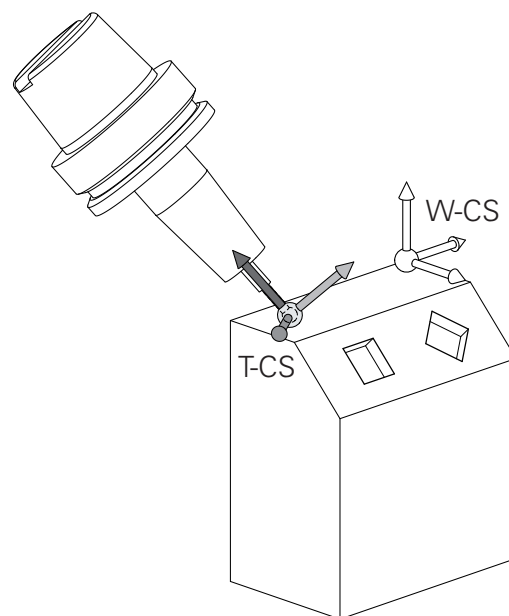
Eksempel

6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS

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

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

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





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

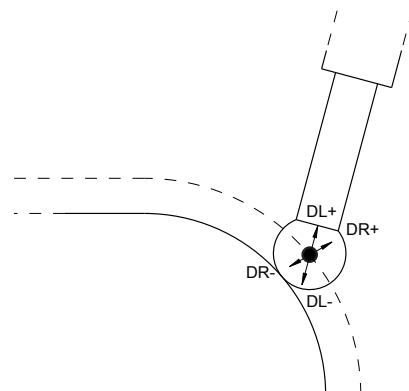
Funksjonsmåtene til korreksjonsverdiene avhenger av verktøytypen.

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

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



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



Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

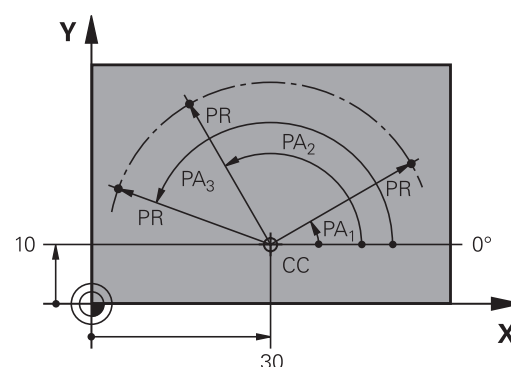
Verktøyakse	Hovedakse	Hjelpeakse
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarkoordinater

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

I motsetning til de rettinklede 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:

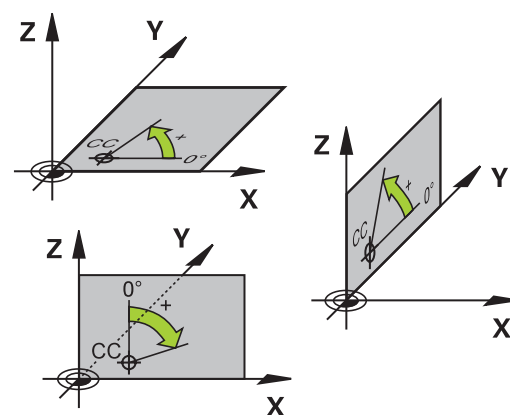
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



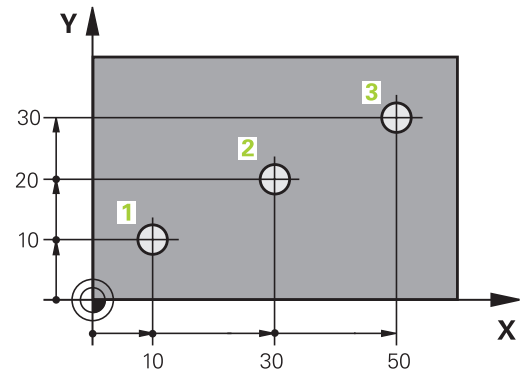
Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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



Inkrementelle emneposisjoner

Inkrementelle koordinater refererer til den sist programmerte posisjonen til verktøyet. Denne posisjonen fungerer som relativt (tenkt) nullpunkt. Ved 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 en **I** før aksebetegnelsen.

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

Absolutte koordinater for boring 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Boring 5, viser til 4

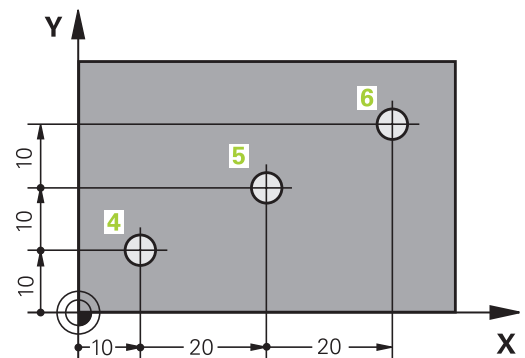
X = 20 mm

Y = 10 mm

Boring 6, viser til 5

X = 20 mm

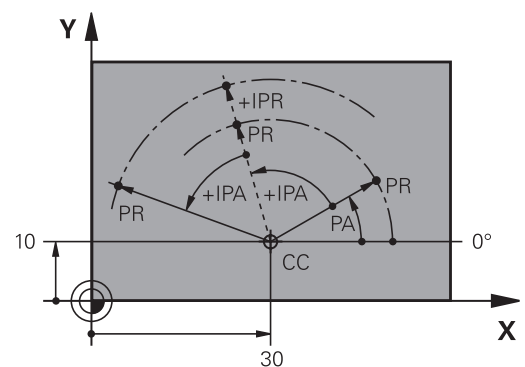
Y = 10 mm



Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



Velge nullpunkt

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

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

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

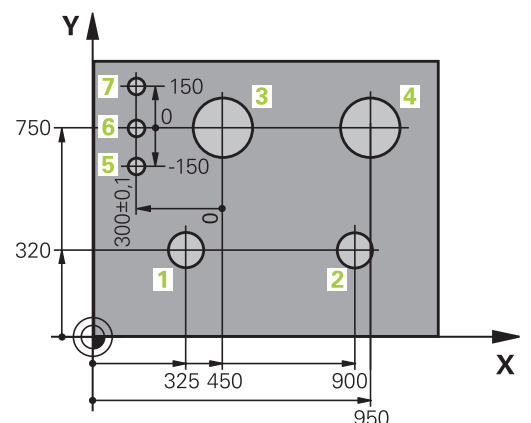
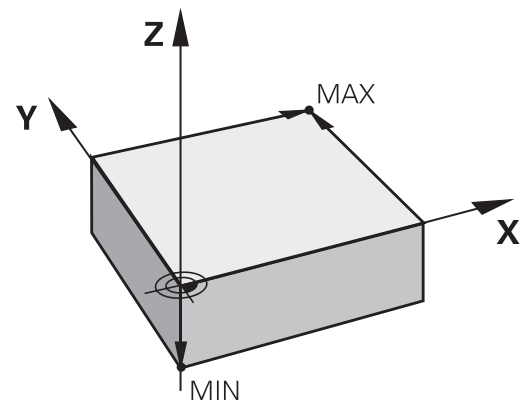
Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

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

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

Eksempel

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



3.5 Åpne og angi NC-programmer

Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format

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

Styringen nummererer NC-blokkene i et NC-program i stigende rekkefølge.

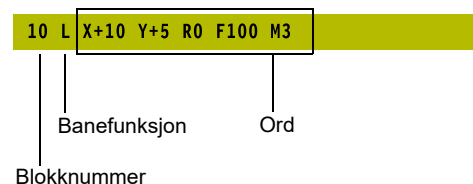
Den første NC-blokken i et NC-program angis med **BEGIN PGM**, navnet på programmet og den gyldige måleenheten.

De neste NC-blokkene inneholder informasjon om:

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

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

NC-blokk



MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

- Programmer en ekstra sikker mellomposisjon ved behov.

Definere råemne: BLK FORM

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



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

Kontrollsystemet kan vise forskjellige råemneformer:

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

Rektangulært råemne

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

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

Eksempel

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

Sylindrisk råemne

Det sylindriske råemnet defineres av målene til 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

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

Rotasjonssymmetrisk råemne med valgfri form

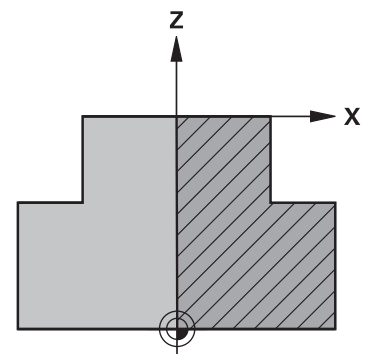
Konturen til det rotasjonssymmetriske råemnet definerer du i et underprogram. Bruk X, Y eller Z som rotasjonsakse.

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen:

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

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

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



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

Eksempel

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

Åpne nytt NC-program

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



- Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**



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

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

FILNAVN = NYTT.H



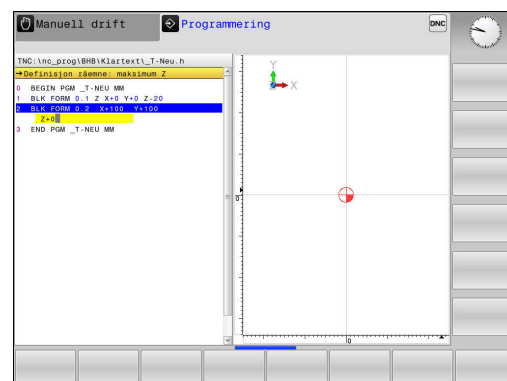
- Angi nytt programnavn
- Bekreft med **ENT**-tasten



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



- Velge rektangulært råemne: Trykk på skjermtasten for rektangulær råemneform



ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY



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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM



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

DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM



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

Eksempel

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

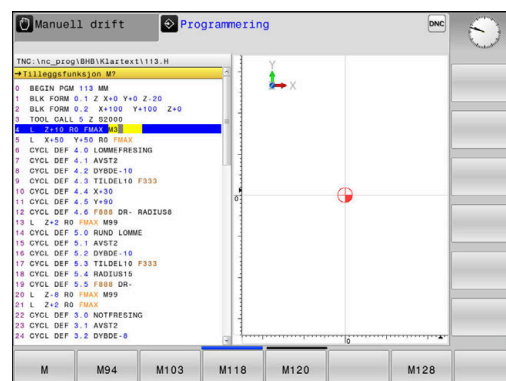
Styringen oppretter blokknumrene samt **BEGIN**- og **END**-blokken automatisk.



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

Programmere verktøybevegelser i klartekst

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



Eksempel på posisjoneringsblokk



- Trykk på **L**-tasten

KOORDINATER?



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



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



- Gå videre med tasten **ENT**

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



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

MATING F=? / F MAKS. = ENT

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



- Gå videre med tasten **ENT**

TILLEGGSFUNKSJON M?

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



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

Eksempel

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Mulige mateinntastinger

Funksjons-tast	Funksjoner for fastsetting av mating
	Kjøres i hurtiggang, virker blokkvis. Unntak: FMAX virker også ved kjøring til tilleggspunktet når den er definert før APPR -blokk Mer informasjon: "Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring", Side 141
	Kjør frem fra TOOL CALL -blokken med automatisk kalkulert matehastighet.
	Kjør frem med programmert mating (enhet mm/min eller 1/10 tomme/min). Ved roteringsakser tolker styringen matingen i grad/min, uavhengig av om NC-programmet er skrevet i mm eller tomme.
	Definerer mating per omdreining (enhet mm/1 eller tomme/1). OBS: Kan ikke kombineres med M136 i Inch-programmene FU
	Definerer tannmating per omdreining (enhet mm/tann eller tomme/tann). Antall tenner må være definert i verktøytabelen, i kolonnen CUT .

Tast	Funksjoner for dialogstyring
	Hoppe over dialogspørsmål
	Avslutte dialogen før den er ferdig
	Avbryte og slette dialogen

Overfør aktuelle posisjoner

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

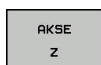
- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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



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



- ▶ Velg akse
- ▶ Styringen skriver den aktuelle posisjon til den valgte aksens i det aktive inndatafeltet.



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

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

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

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

Redigere NC-program



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

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

Skjerm-tast/tast	Funksjon
	Bla én side opp
	Bla én side ned
	Hoppe til programstart
	Hoppe til programslutt
	Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert forut for den aktuelle NC-blokken uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen
	Forandre plasseringen til den aktuelle NC-blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av NC-blokkene som er programmert etter den aktuelle NC-blokken uten funksjon, når NC-programmet er fullstendig synlig på skjermen
	Hoppe fra NC-blokk til NC-blokk
	
	Velge enkeltord i NC-blokken
	
	Velge en bestemt NC-blokk Mer informasjon: "Bruke tasten GOTO", Side 184

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 funksjonstasten **LAGRE**
 - ▶ Styringen lagrer alle endringer som er gjort siden siste lagring.

Lagre NC-program i en ny fil

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

- ▶ Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring

- 

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



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

Angre endringer

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

- ▶ Velg skjermtastrekken med funksjonene for lagring



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

Endre og legg til ord

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

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

Søke etter samme ord i flere NC-blokker



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



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

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



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

Markere, kopiere, klippe ut og lime inn programdeler

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

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

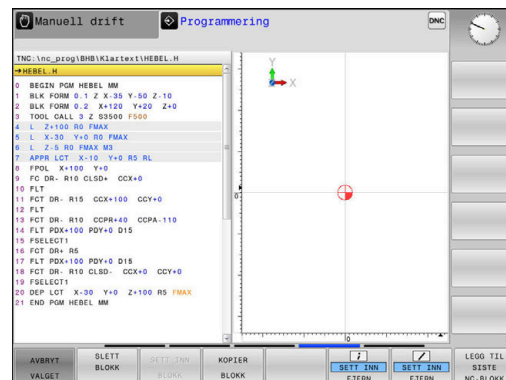
Slik kopierer du programdeler:

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



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

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



Styringens søkefunksjon

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

Fritt tekstsøk

SØK

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

SØK

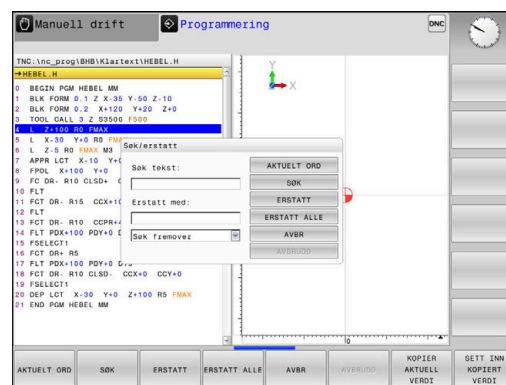
- ▶ Velg foroversøking eller bakoversøking
- ▶ Starte et søk
- ▶ Styringen hopper til den nærmeste NC-blokken der teksten som det søkes etter, er lagret.

SØK

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

AVBR

- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt



Søke etter og erstatte ønsket tekst

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

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

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

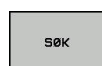


Under en bearbeiding er det ikke mulig å utføre funksjonene **SØK** og **ERSTATT** i det aktive NC-programmet. En aktiv skrivebeskyttelse forhindrer også disse funksjonene.

- ▶ Velg NC-blokken hvor søkeordet er lagret



- ▶ 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.



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



- ▶ Avslutte søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten Avslutt

3.6 Filbehandling

Filer

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

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

Et enkelt NC-program kan være på maksimalt **2 GB**.



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

Navn på filer

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

Filnavn	filtype
PROG20	.H

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

Følgende tegn er tillatt:

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

Følgende tegn har en spesiell betydning:

Tegn	Beskrivelse
.	Det siste 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. Tabellnavn må begynne med en bokstav.



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

Mer informasjon: "Baner", Side 99

Vise eksternt opprettede filer på styringen

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

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

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

Kataloger

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

Baner

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



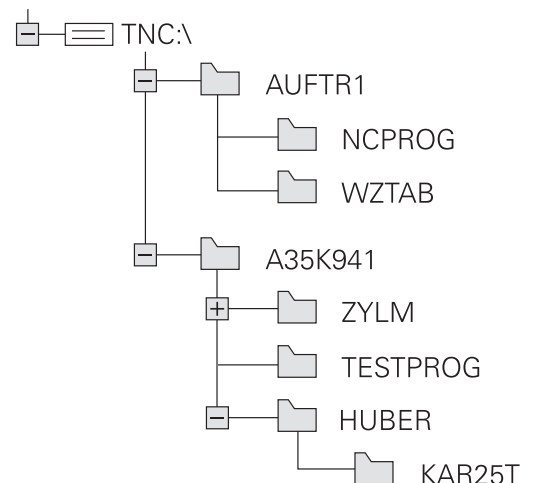
Maksimalt tillatt banelengde er 255 tegn. Banelengden omfatter betegnelsene for stasjonen, katalogen og filen inkludert filendelsen.

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.H

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



Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

Funksjons- tast	Funksjon	Side
	Kopiere enkeltfiler	105
	Vise bestemte filtyper	103
	Opprette ny fil	105
	Vise de 10 sist valgte filene	109
	Slette fil	110
	Merke fil	111
	Gi filen nytt navn	112
	Beskytte fil mot endring og sletting	113
	Oppheve filbeskyttelse	113
	Importere filen til en iTNC 530	Se brukerhånd- boken Konfigu- rere maskin, teste og kjøre NC-program- mer
	Tilpasse tabellformatet	367
	Administrere nettstasjonene	Se brukerhånd- boken Konfigu- rere maskin, teste og kjøre NC-program- mer
	Velge redigeringsprogram	113
	Sortere filer etter egenskaper	112
	Kopiere katalog	109
	Slette katalog med alt innhold	

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

Velge filbehandling

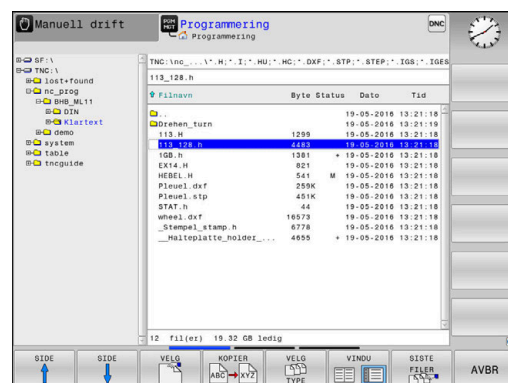
PGM
MGT

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

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

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

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



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



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

Velge stasjoner, kataloger og filer



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

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



- Flytte markøren fra høyre til venstre vindu, og omvendt



- Flytte markøren opp og ned i vinduet



- Flytte markøren side for side opp og ned i vinduet



Trinn 1: Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu



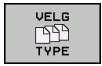
- Velge stasjon: Trykk på skjermtasten **VELG**, eller



- Trykk på tasten **ENT**

Trinn 2: Velg katalog

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

Trinn 3: Velge fil

- ▶ Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



- ▶ Trykk på skjermtasten for ønsket filtype, eller



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



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

- ▶ Merk filen i høyre vindu



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



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



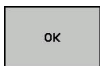
Når du angir første bokstav på filen du søker etter i filbehandling, hopper markøren automatisk til første NC-program med den bokstaven.

Opprette ny katalog

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



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



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



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

Opprette ny fil

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

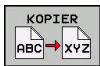


- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- ▶ Angi filnavnet med endelsen
- ▶ Trykk på tasten **ENT**



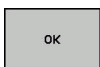
Kopiere enkeltfil

- ▶ Flytt markøren til den filen som skal kopieres



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

Kopier filen til den aktuelle katalogen



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

Kopiere fil til en annen katalog



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



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

Kopiere filer til en annen katalog

- ▶ Velg skjerminndeling med like store vinduer

Høyre vindu

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

Venstre vindu

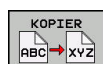
- ▶ Trykk på skjermtasten **VIS TRE**
- ▶ Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på skjermtasten **VIS FILER**



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



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



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

Mer informasjon: "Merke filer", Side 111

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

Overskrive filer

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

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

Hvis du vil overskrive en beskyttet fil, må du velge feltet

Beskyttede filer eller eventuelt avbryte prosessen.

Kopiere tabell

Importere linjer til en tabell

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

Forutsetninger:

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

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

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

Eksempel

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

Slik går du frem:

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

Trekke ut linjer fra en tabell

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

Slik går du frem:

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

Kopiere katalog

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

Velge en av de sist valgte filene



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

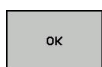


- ▶ Vise de ti sist valgte filene: Trykk på skjermtasten **SISTE FILER**

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



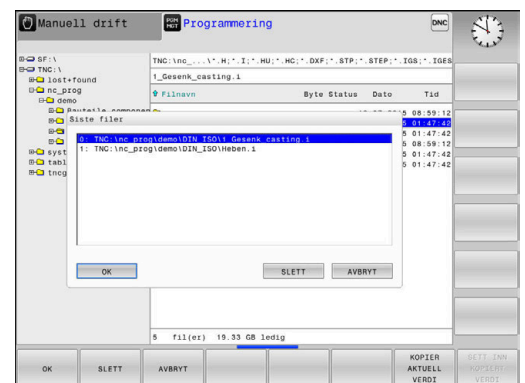
- ▶ Flytte markøren opp og ned i vinduet



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



- ▶ Trykk på tasten **ENT**



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

Slette fil

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

- ▶ Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- ▶ Flytt markøren til filen som du vil slette



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

Slette katalog

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

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

- ▶ Sikkerhetskopier viktige data regelmessig til eksterne stasjoner

Slik går du frem:

- ▶ Flytt markøren til den katalogen som du vil slette



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

Merke filer

Skjermtast	Merkefunksjon
	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 merkefunksjonene: Trykk på skjermtasten **FILER**

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

 ► Flytt markøren til den neste filen



 ► Merke flere filer: Trykk på skjermtasten **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



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



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



- Filen får beskyttelsessymbol.



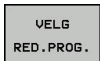
- Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten **UBESKYTT.**

Velge redigeringsprogram

- Flytt markøren til filen som skal åpnes



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



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

Koble USB-enhet til og fra

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

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



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



- Fjerne USB-enheten

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

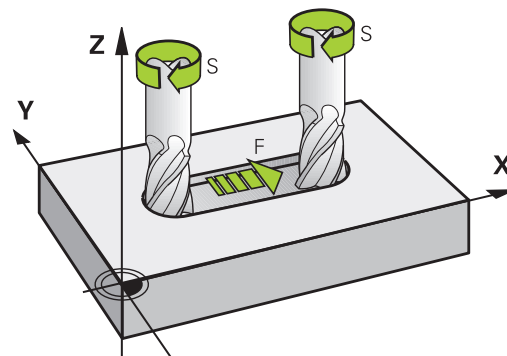
4

Verktøy

4.1 Verktøyrelevante inndata

Mating F

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



Innføring

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

Mer informasjon: "Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene", Side 136

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

Hurtiggang

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



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

Virketid

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

Endringer under programkjøring

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

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

Spindelturtall S

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

Programmert endring

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

Slik går du frem:

TOOL
CALL

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

END

- ▶ Bekreft med **END**-tasten



I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

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

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

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

Endringer under programkjøring

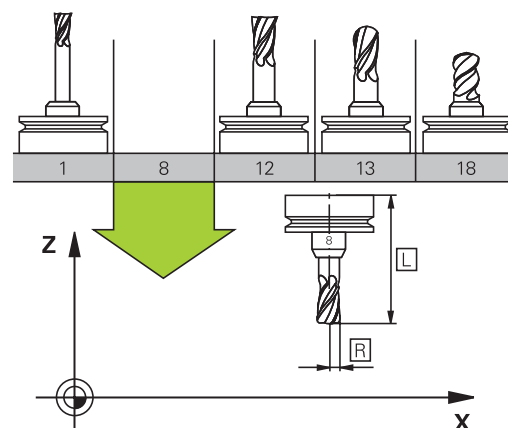
Mens programmet kjøres, kan du endre spindelturtallet ved hjelp av potensiometeret S for spindelturtall.

4.2 Verktøydata

Forutsetning for verktøykorrigering

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

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



Verktøynummer, verktøynavn

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



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

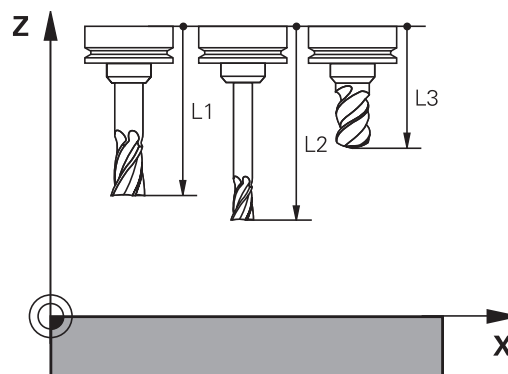
Styringen erstatter automatisk små bokstaver med tilsvarende store bokstaver når du lagrer.

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

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

Verktøylengde L

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



Verktøyradius R

Angi verktøyradius R direkte.

Deltaverdier for lengder og radier

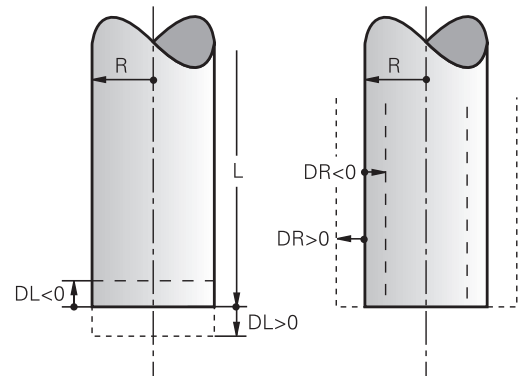
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

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

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

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

Inndataområde: Deltaverdiene kan maksimalt være $\pm 99,999$ mm.



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

i Deltaverdier fra **TOOL CALL**-blokken påvirker posisjonsvisningen avhengig av den valgfrie maskinparameteren **progToolCallIDL** (nr. 124501).

Legge inn verktøydata i NC-programmet

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

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

Slik går du frem ved defineringen:

TOOL DEF

- Trykk på tasten **TOOL DEF**.

**VERKTØY-
NUMMER**

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

Eksempel

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Kalle opp verktøydata

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

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



- ▶ Trykk på tasten **TOOL CALL**
- ▶ **Verktøynummer:** Angi nummeret eller navnet til verktøyet. Med skjermtasten **VERKTØYNAVN** kan du angi et navn, med skjermtasten **QS** kan du angi en strengparameter. Styringen setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. En strengparameter må være tilordnet et verktøynavn på forhånd. Navnet refererer til en oppføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T.
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **VELG**.
- ▶ Styringen åpner et vindu hvor du kan velge et verktøy direkte fra verktøytabellen TOOL.T.
- ▶ Hvis du skal kalle opp et verktøy med andre korrigeringsverdier, angir du indeksen som er definert i verktøytabellen. Sett et desimaltegn foran indeksen.
- ▶ **Parallell spindelakse X/Y/Z:** Angi verktøyakse
- ▶ **Spindelturtall S:** Angi spindelturtall S i omdreininger per minutt (o/min). En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc i meter per minutt (m/min). Trykk i så fall på funksjonstasten **VC**.
- ▶ **Mating F:** Angi matingen **F** i millimeter per minutt (mm/min). Alternativt kan du definere matingen i millimeter per omdreining (mm/1) **FU** eller i millimeter per tann (mm/tann) **FZ** ved hjelp av de relevante funksjonstastene. Matingen vil gjelde helt til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller en **TOOL CALL**-blokk.
- ▶ **Toleranse verktøylengde DL:** deltaverdi for verktøylengden
- ▶ **Toleranse verktøyradius DR:** deltaverdi for verktøyradiusen
- ▶ **Toleranse verktøyradius DR2:** deltaverdi for verktøyradius 2





I følgende tilfeller endrer styringen bare turtallet:

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

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

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

Valg av verktøy i overlappingsvinduet

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

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



- ▶ Trykk på tasten **GOTO**
- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **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 overlappingsvindue 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 spindelurtall 2500 o/min og en matehastighet på 350 mm/min. Toleransen for verktøylengden og verktøyradiusen 2 er på 0,2 eller eventuelt 0,05 mm, mens undermålet for verktøyradiusen er på 1 mm.

Eksempel

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

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

Forvalg av verktøy

Følg maskinhåndboken!

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

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

Verktøyskift

Automatisk verktøyskift



Følg maskinhåndboken!

Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon.

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

Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101



Følg maskinhåndboken!

M101 er en maskinavhengig funksjon.

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

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

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

- Deaktiver verktøyskift med **M102**.

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

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

Inntastingsparameter BT (Block Tolerance)

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

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



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

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

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

Forutsetninger for verktøyvekslingen med M101



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

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

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

- mens bearbeidingssykluser utføres
- mens en radiuskorrigering (**RR/RL**) er aktiv
- rett etter en fremkjøringsfunksjon **APPR**
- rett før en tilbakekjøringsfunksjon **DEP**
- rett før og etter **CHF** og **RND**
- mens makroer utføres
- mens et verktøyskifte utføres
- rett etter en **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- mens SL-sykluser utføres

Overskride levetid



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

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

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

Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-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 **TOOL CALL**-blokken. Ved avvik viser styringen en melding og skifter ikke verktøyet. Denne meldingen forbigobles med M-funksjonen **M107** og aktiveres igjen med **M108**.

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigerings (alternativ nr. 9)", Side 424

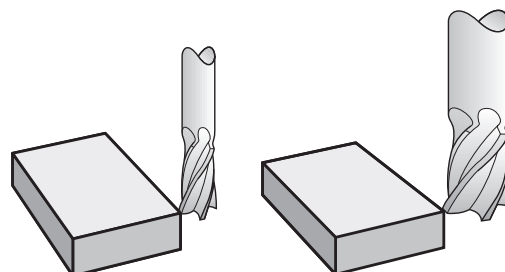
4.3 Verktøykorrigering

Innføring

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

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

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



Verktøykorrigering for lengde

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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

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

Korreksjonsverdi = $L + DL_{\text{TOOL CALL}} + DL_{\text{TAB}}$ med

- L:** Verktøylengde **L** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabel
- $DL_{\text{TOOL CALL}}$:** Toleranse **DL** for lengde fra **TOOL CALL**-blokk
- DL_{TAB} :** Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

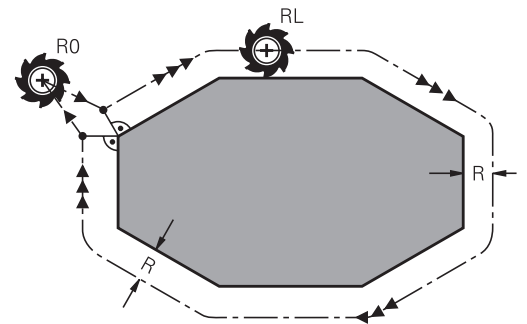
- **RL** eller **RR** for en radiuskorrigering
- **R0** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering

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



Styringen opphever radiuskorrigeringen i følgende tilfeller:

- Lineær blokk med **R0**
- Funksjonen **DEP** for å forlate en kontur
- Valg av et nytt NC-program via **PGM MGT**



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

Korreksjonsverdi = $R + DR_{\text{TOOL CALL}} + DR_{\text{TAB}}$ med

R: Verktøyradius **R** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell

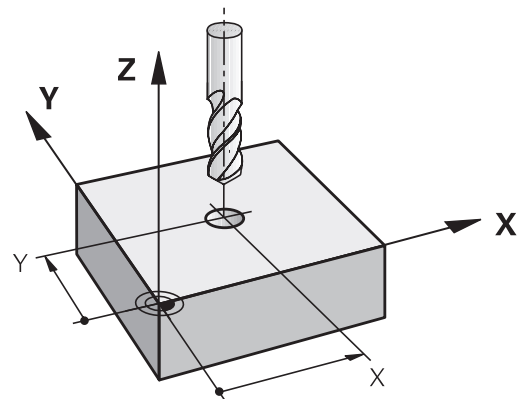
DR_{TOOL CALL}: Toleranse **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokk

DR_{TAB}: Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen

Banebevegelser uten radiuskorrigering: R0

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

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



Banebevegelser med radiuskorrigering: RR og RL

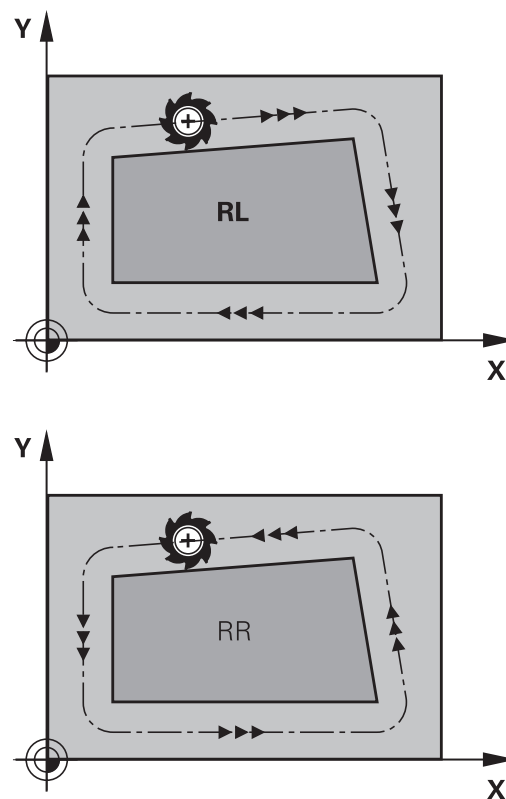
RR: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

RL: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

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



Mellom to NC-blokker med ulik radiuskorrigering **RR** og **RL** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **R0**). Styringen aktiverer en radiuskorrigering ved slutten av NC-blokken der den ble programmert første gang. Ved aktivering av radiuskorrigeringen med **RR/RL** og ved oppheving med **R0** posisjonerer styringen alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller slutt punktet. Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet eller etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.



Inntasting av radiuskorrigering

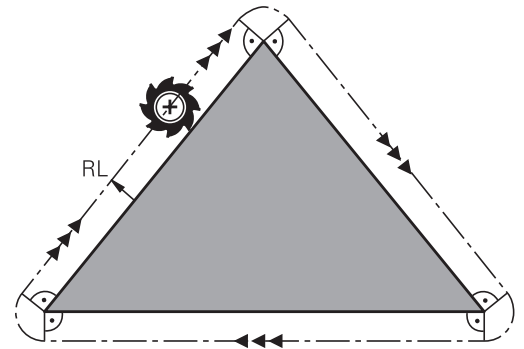
Radiuskorrigeringen angis i en **L**-blokk. Angi koordinatene for målpunktet, og bekreft med tasten **ENT**.

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

- | | |
|----------|---|
| RL | ▶ Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten RL eller |
| RR | ▶ Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på skjermtasten RR eller |
| ENT | ▶ Verktøybevegelse uten radiuskorrigering / oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten ENT |
| END
□ | ▶ Avslutte NC-blokk: Trykk på tasten END |

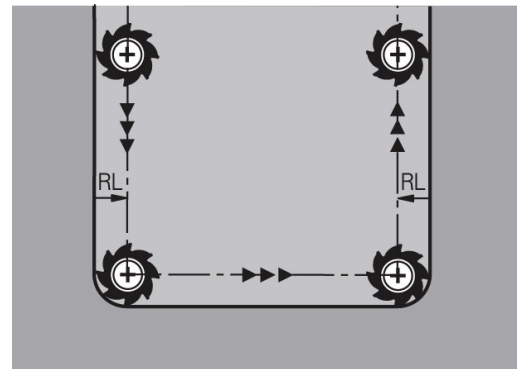
Radiuskorrigering Bearbeide hjørner

- **Utvendige hjørner:**
Når du har programmert en radiuskorrigering, fører styringen verktøyet til de utvendige hjørnene på en overgangsbue. Hvis det er nødvendig, reduserer styringen matingen på de utvendige hjørnene, f.eks. ved store retningsendringer
- **Innvendige hjørner:**
For innvendige hjørner regner styringen ut skjæringspunktet for banene som verktøyet 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



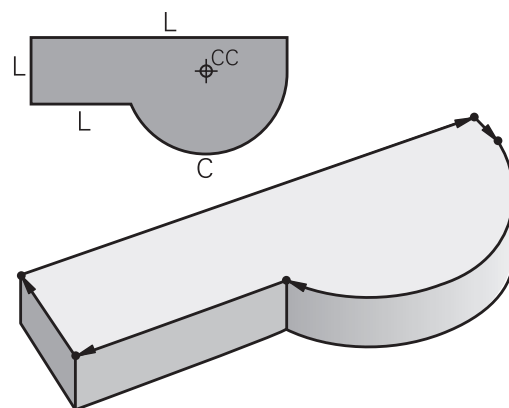
5

**Programmere
konturer**

5.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

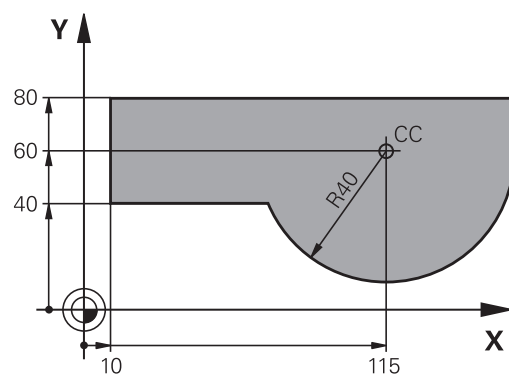
En emnekontur består vanligvis av flere konturelementer som linjer og sirkelbuer. Med banefunksjonene programmerer du verktøybevegelsene for **linjer** og **sirkelbuer**.



Fri konturprogrammering FK (alternativ nr. 19)

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

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



Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i styringen styrer du

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

Underprogrammer og programdelgjentakelser

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

Mer informasjon: "Underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 237

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 257

5.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

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

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

Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

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

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

Eksempel

50 L X+100

50 Blokknummer
L Banefunksjon **Linje**
X+100 Koordinater for sluttpunktet

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

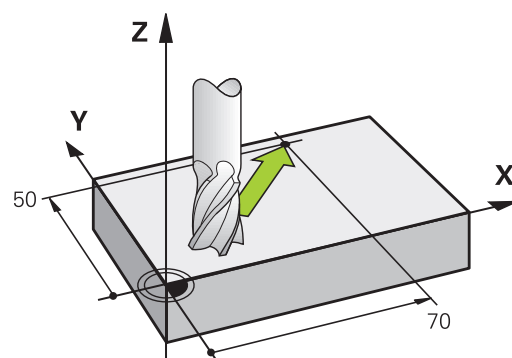
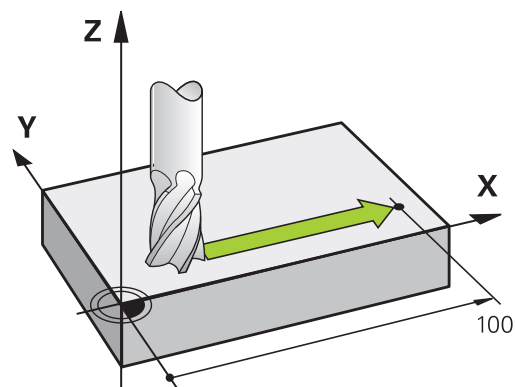
Bevegelser i hovedplanene

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

Eksempel

L X+70 Y+50

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

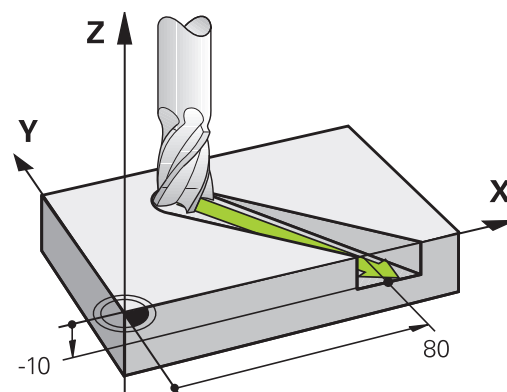


Tredimensjonal bevegelse

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

Eksempel

L X+80 Y+0 Z-10

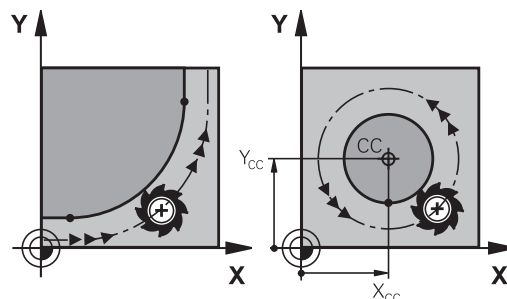


Sirkler og sirkelbuer

Ved sirkelbevegelser kjører styringen to maskinaksler samtidig: Verktøyet beveger seg i forhold til emnet i en sirkelbane. For sirkelbevegelser kan du angi et sirkelmidtpunkt **CC**.

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

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



Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen **Drei arbeidsplan** eller med Q-parametere.

Mer informasjon: "PLANE-funksjonen: Rotere arbeidsplanet (alternativ nr. 8)", Side 379

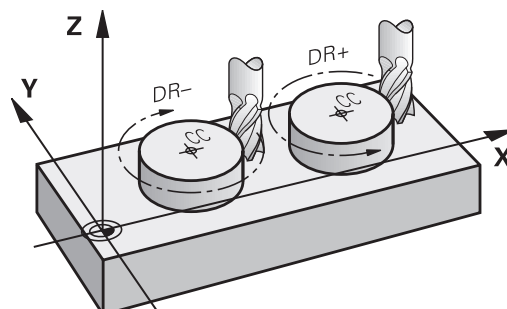
Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 258

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiling med urviseren: **DR-**

Dreiling mot urviseren: **DR+**



Radiuskorrigering

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

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

Mer informasjon: "Kjøre frem til og forlate kontur", Side 138

Forhåndsposisjonering

MERKNAD

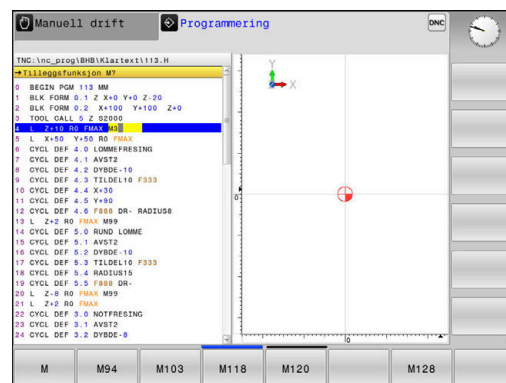
Kollisjonsfare!

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

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

Oppretting av NC-blokker med banefunksjonstastene

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



Eksempel – programmering av en linje



- ▶ Åpne programmeringsdialogen: f.eks. Linje

KOORDINATER?



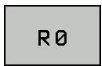
- ▶ Angi koordinatene for sluttpunktet på linjen, f.eks. -20 i X

KOORDINATER?



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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?



- ▶ Velg radiuskorrigerings: Trykk f.eks. på funksjonstasten **RØ**, og verktøyet kjører uten at det er korrigert.

MATING F=? / F MAKS. = ENT



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



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



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

TILLEGGSFUNKSJON M?



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

Eksempel

L X-20 Y+30 RØ FMAX M3

5.3 Kjøre frem til og forlate kontur

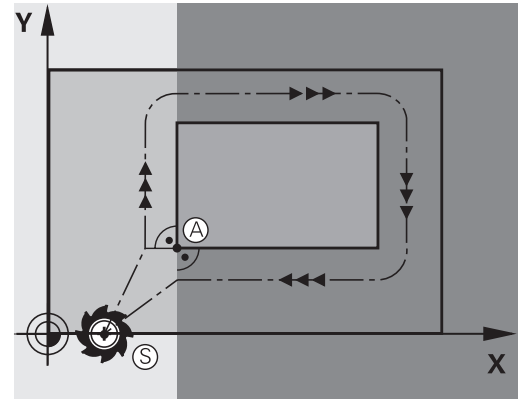
Startpunkt og sluttpunkt

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

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

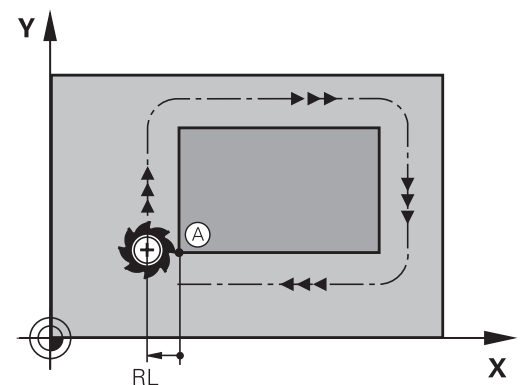
Eksempel i illustrasjonen til høyre:

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



Første konturpunkt

Programmer en radiuskorrigering for verktøybevegelsen frem til det første konturpunktet.



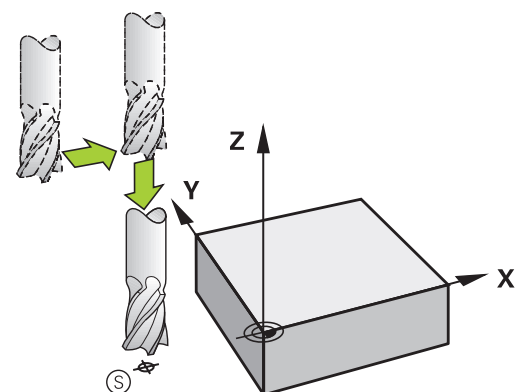
Kjøre frem til startpunktet i spindelaksen

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

Eksempel

```
30 L Z-10 R0 FMAX
```

```
31 L X+20 Y+30 RL F350
```



Sluttpunkt

Forutsetninger ved valg av sluttunkt:

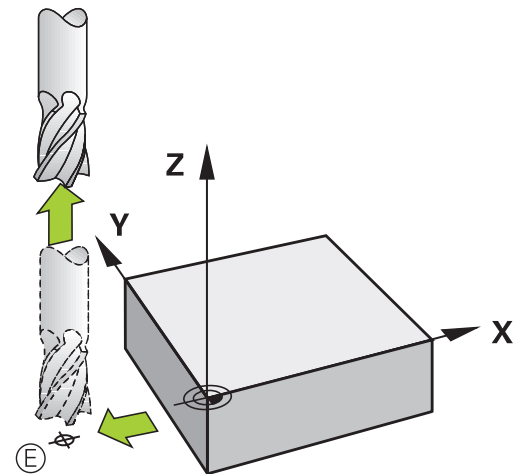
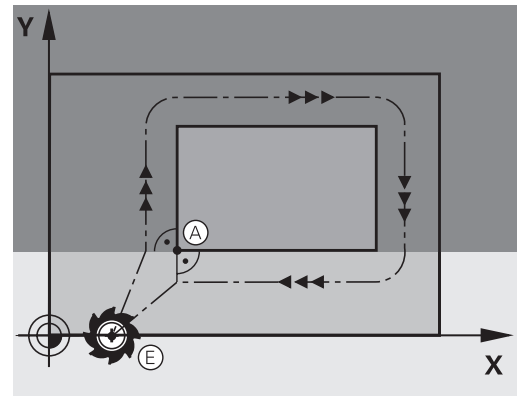
- Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare
- Ligger nært det siste konturpunktet
- Unngå konturskade: Det optimale sluttunktet ligger i forlengelsen av verktøybanen for bearbeiding av det siste konturelementet.

Eksempel i illustrasjonen til høyre:

Hvis du definerer sluttunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det sluttunktet.

Kjøre tilbake fra sluttunktet i spindelaksen:

Programmer spindelaksen separat ved kjøring tilbake fra sluttunktet.



Eksempel

50 L X+60 Y+70 R0 F700

51 L Z+250 R0 FMAX

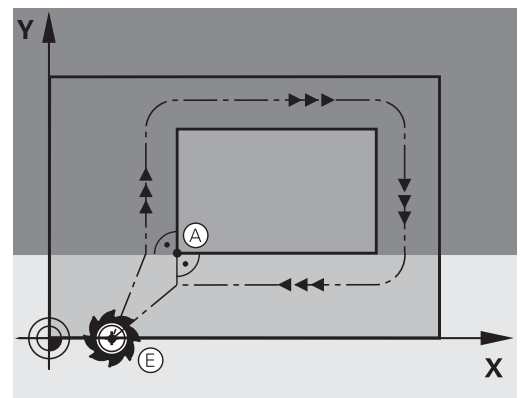
Samme startpunkt og sluttunkt

Ønsker du samme startpunkt og sluttunkt, 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 sluttunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved frem- og bortkjøring til/fra sluttunktet.



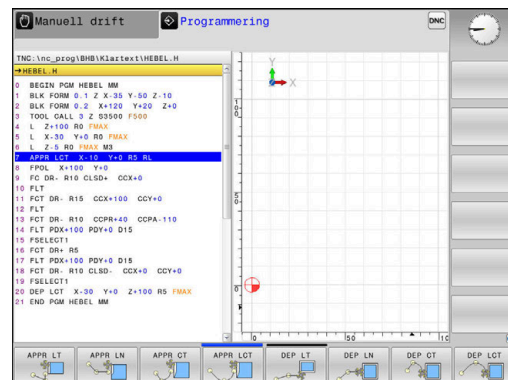
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

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**.



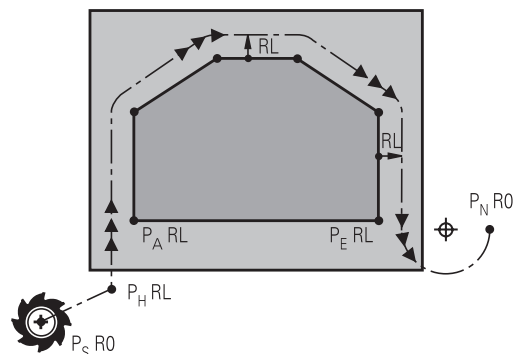
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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



- Startpunkt P_S
Denne posisjonen programmerer du umiddelbart før APPR-blokken. P_S ligger utenfor konturen, og systemet kjører frem til posisjonen uten radiuskorrigering (R0).
- Tilleggspunkt P_H
Frem- og tilbakekjøringen fører ved noen baneformer over et tilleggspunkt P_H , som styringen beregner ut fra angivelsene i APPR- og DEP-blokken.
- Første konturpunkt P_A og siste konturpunkt P_E
Det første konturpunktet P_A programmerer du i APPR-blokken, og det siste konturpunktet P_E med en ønsket banefunksjon. Hvis APPR-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til det første konturpunktet P_A .
- Sluttspunkt P_N
Posisjonen P_N ligger utenfor konturen, og beregnes ut fra dine innføringer i DEP-blokken. Hvis DEP-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører styringen verktøyet simultant til sluttpunktet P_N .

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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



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

Polarkoordinater

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

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

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

Radiuskorrigerings

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



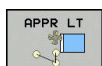
Hvis du programmerer **APPR LN** eller **APPR CT** med **R0**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding.

Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

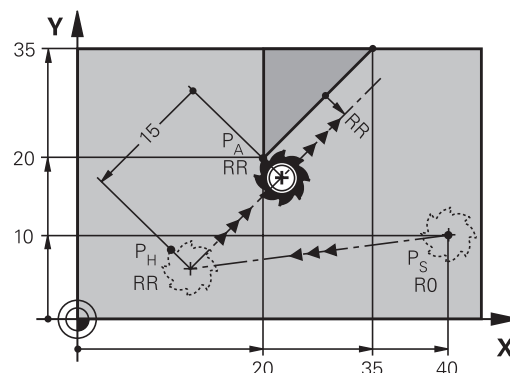
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT

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

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



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

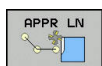


Eksempel

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

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

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



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

Eksempel

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

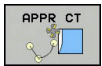
Kjør frem til en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT

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

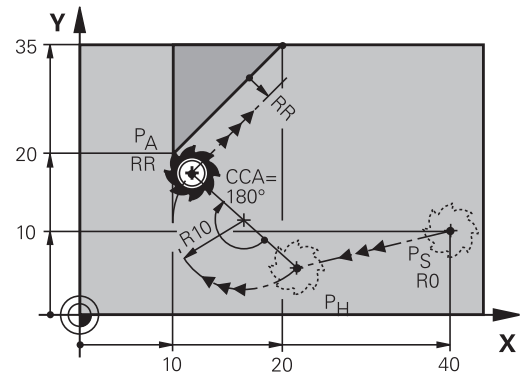
Sirkelbanen fra P_H til P_A er bestemt gjennom radiusen R og sentervinkelen **CCA**. Rotasjonsretningen til sirkelbanen bestemmes med bevegelsen til det første konturelementet.

- ▶ 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 **RR/RL** for bearbeidingen



Eksempel

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

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

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

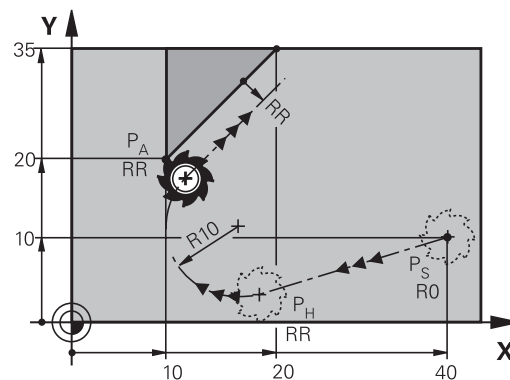
Hvis du har programmert alle tre hovedaksene X, Y og Z i fremkjøringsblokken, kjører styringen samtidig for alle tre aksene fra posisjonen som er definert i APPR-blokken, til tilleggspunktet P_H . Deretter kjører styringen fra P_H til P_A bare i arbeidsplanet.

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

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



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



Eksempel

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

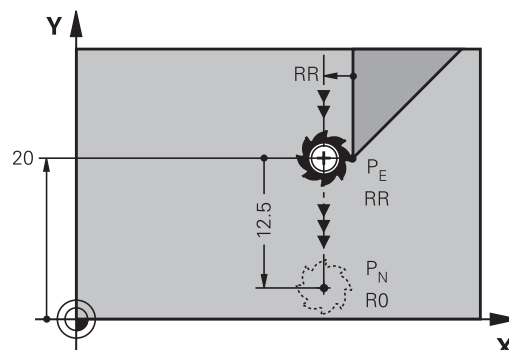
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT

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

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



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



Eksempel

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

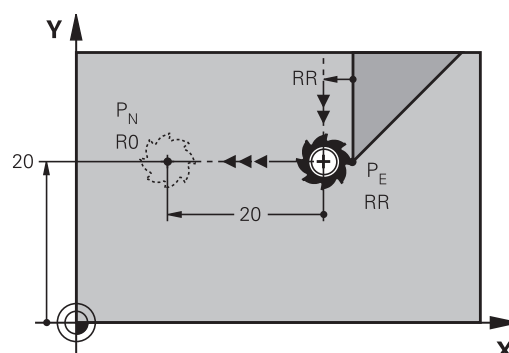
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN

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

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



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



Eksempel

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

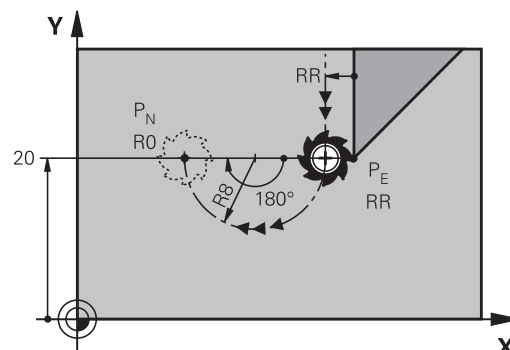
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT

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

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



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



Eksempel

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

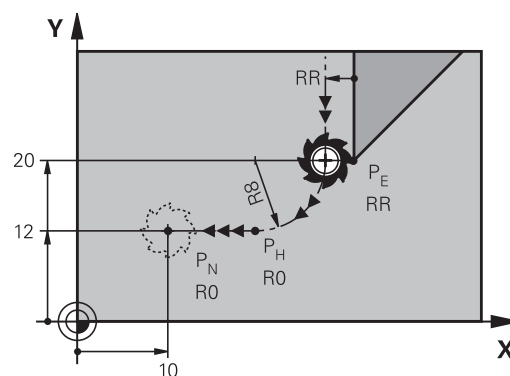
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT

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

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



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



Eksempel

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

5.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjoner

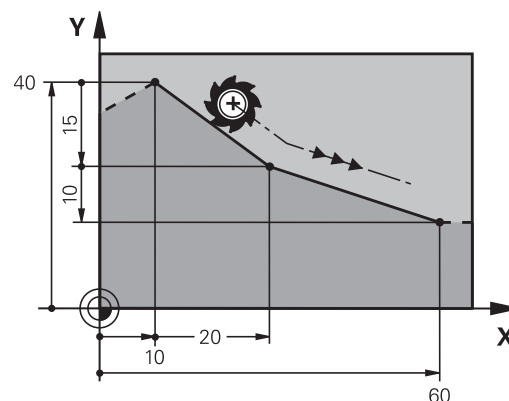
Tast	Funksjon	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
	Linje L eng.: Line	Linje	Koordinater for sluttpunkt	149
	Fas: CHF eng.: CHamFer	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	150
	Sirkelmidtpunkt CC ; eng.: Circle Center	Ingen	koordinater for sirkelmidtpunkt/polen	152
	Sirkelbue C eng.: C ircle	Sirkelbane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

Linje L

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



- ▶ Trykk på **L**-tasten for å åpne en NC-blokk for en lineær bevegelse
- ▶ **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- ▶ **Radiuskorrigerings** RL/RR/R0
- ▶ **Mating** F
- ▶ **Tilleggsfunksjon** M



Eksempel

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
```

```
8 L IX+20 IY-15
```

```
9 L X+60 IY-10
```

Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**L**-blokk) kan også opprettes med tasten

Overfør aktuell posisjon:

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



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

Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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



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

Eksempel

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
```

```
8 L X+40 IY+5
```

```
9 CHF 12 F250
```

```
10 L IX+5 Y+0
```

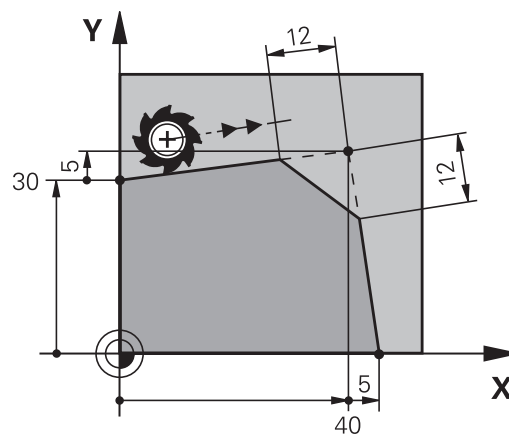


Ikke start en kontur med en **CHF**-blokk.

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

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



Hjørneavrunding RND

Funksjonen **RND** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.



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

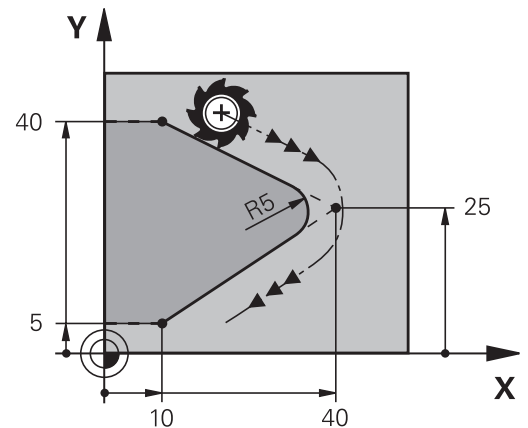
Eksempel

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

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

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

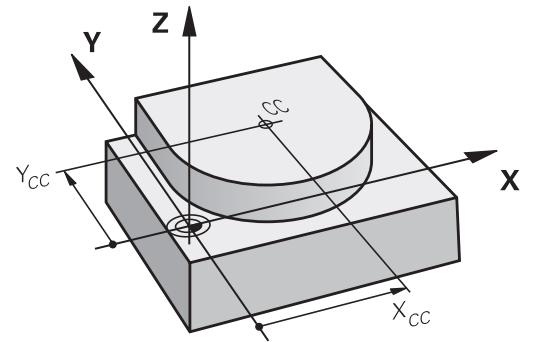
Sirkelmidtpunkt CC

Du definerer sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med C-tasten (sirkelbane C). For å gjøre dette må du

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



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



Eksempel

5 CC X+25 Y+25

eller

10 L X+25 Y+25

11 CC

Programlinjene 10 og 11 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

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



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

Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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

- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen



- Angi **koordinatene** for sirkelmidtpunkt



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



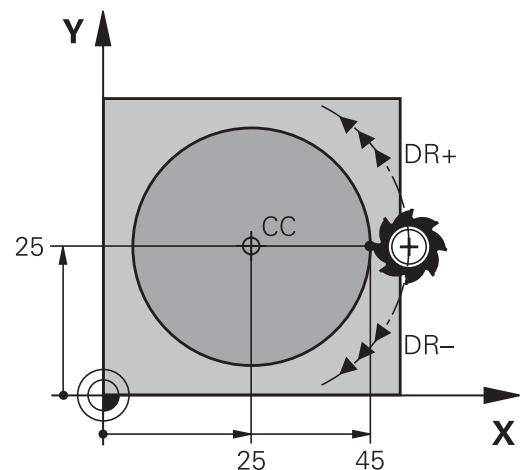
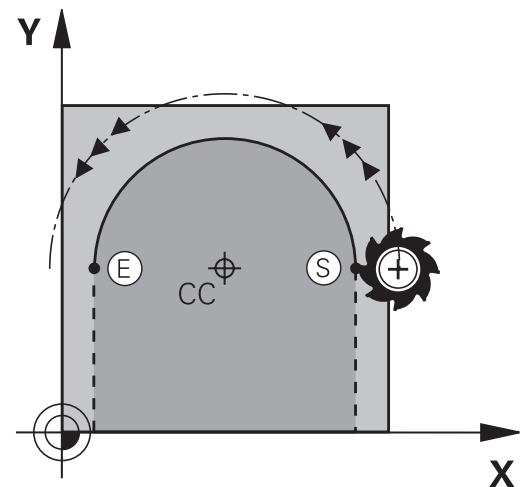
Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser), f.eks. **C Z... X... DR+** (ved verktøyakse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

Eksempel

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+



Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.



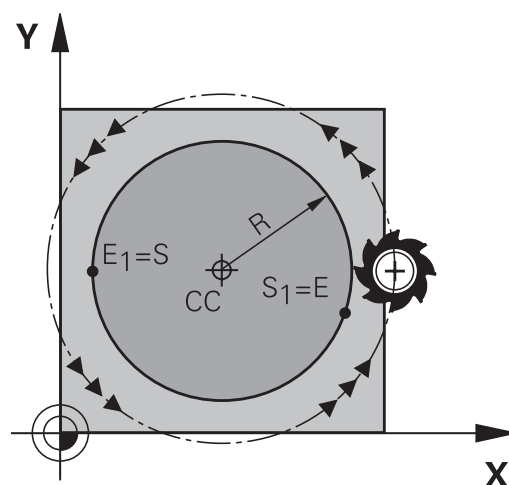
Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.
Verdien for toleranse ved inntasting kan maks. være på 0,016 mm. Toleransen ved inntasting stilles inn i maskinparameteren **circleDeviation**(nr. 200901).
Den minste sirkelen som styringen kan kjøre: 0,016 mm.

Sirkelbane CR med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.



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



Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

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

Mindre sirkelbue: $CCA < 180^\circ$

Radius har positivt fortegn $R > 0$

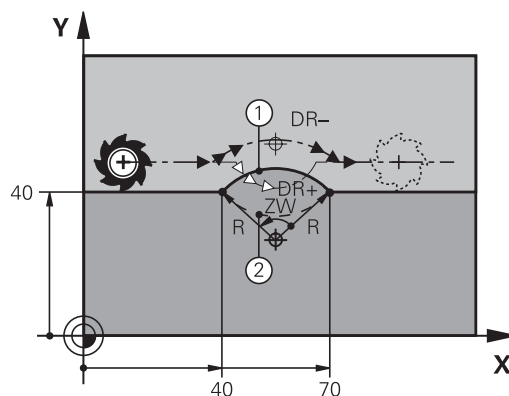
Større sirkelbue: $CCA > 180^\circ$

Radius har negativt fortegn $R < 0$

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

Konveks: roteringsretning **DR-** (med radiuskorrigering **RL**)

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



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

Radius kan maksimum være på 99,9999 m.

Vinkelaksene A, B og C støttes.

Styringen kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet. Hvis du roterer disse sirkelbevegelsene samtidig, oppstår det tredimensjonale sirkler (sirkler i tre akser).

Eksempel

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (Bogen 1)

eller

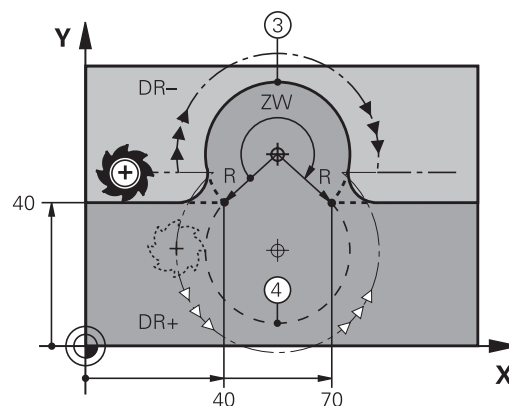
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (Bogen 2)

eller

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

eller

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



Sirkelbane CT med tangential tilknytning

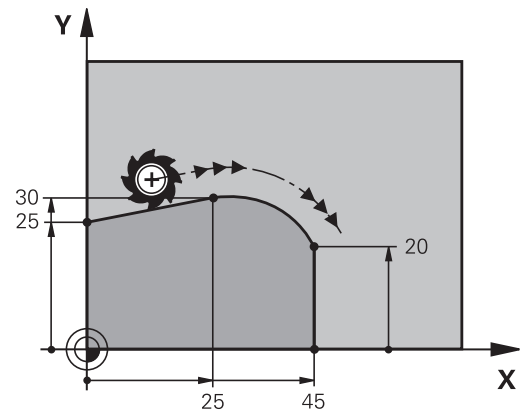
Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

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

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



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



Eksempel

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
```

```
8 L X+25 Y+30
```

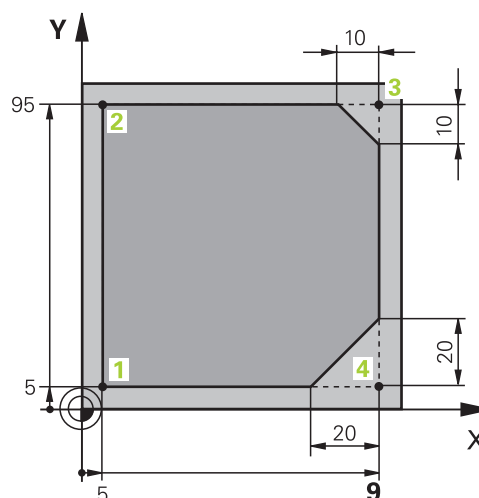
```
9 CT X+45 Y+20
```

```
10 L Y+0
```



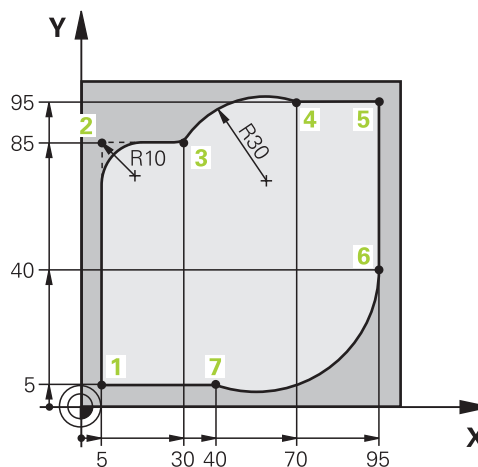
CT-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



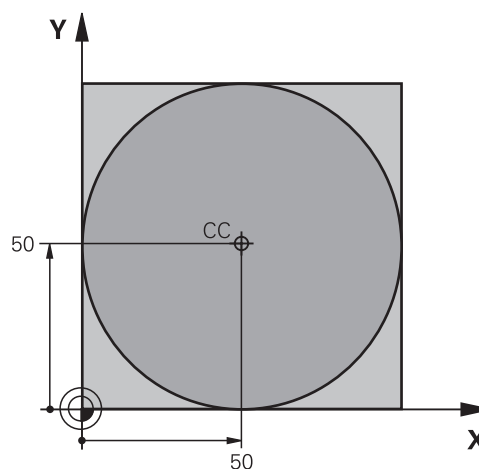
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon for grafisk simulering av bearbeidingen
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling med spindelakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	Kjør fri verktøyet i spindelaksen med hurtiggang FMAX
5 L X-10 Y-10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

Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse



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

Eksempel: kartesisk full sirkel



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

5.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt

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

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

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

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Tast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
 + 	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	161
 + 	Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	162
 + 	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	162
 + 	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	163

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC

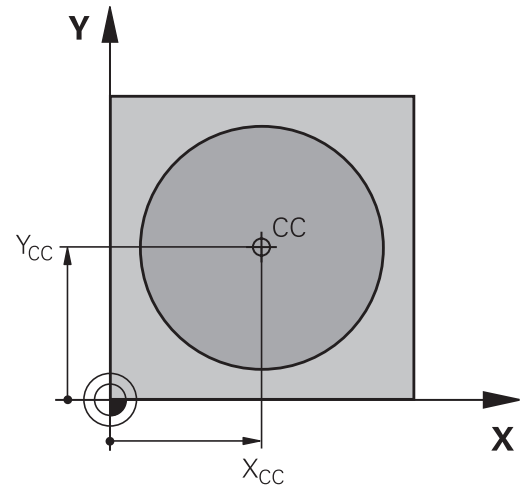
Polen CC kan fastsettes på ønsket sted i NC-programmet før du angir posisjoner med polarkoordinater. Gå frem på samme måte for å fastsette polen som for programmering av sirkelsentrum.



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

Eksempel

12 CC X+45 Y+25



Linje LP

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



- **Polarkoordinatradius PR:** Angi avstanden fra slutt punktet på linjen til polen CC.
- **Polarkoordinatvinkel PA:** Vinkelposisjonen til slutt punktet på linjen mellom -360° og $+360^\circ$

Fortegnet til **PA** defineres med vinkelreferanseaksen:

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

Eksempel

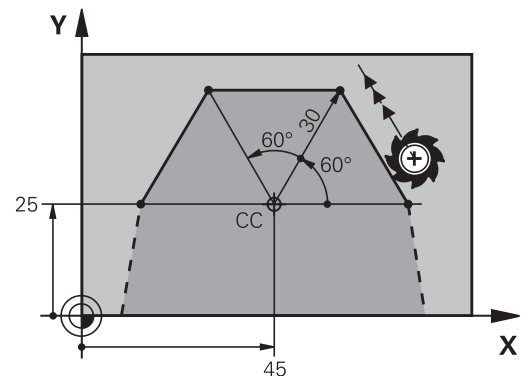
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Sirkelbane CP rundt pol CC

Radiusen til polarkoordinatene **PR** er også radiusen til sirkelbuen.

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



- **Polarkoordinatvinkel PA:** Vinkelposisjonen til sluttunktet på sirkelbanen mellom $-99999,9999^\circ$ og $+99999,9999^\circ$



- **Rotasjonsretning DR**

Eksempel

18 CC X+25 Y+25

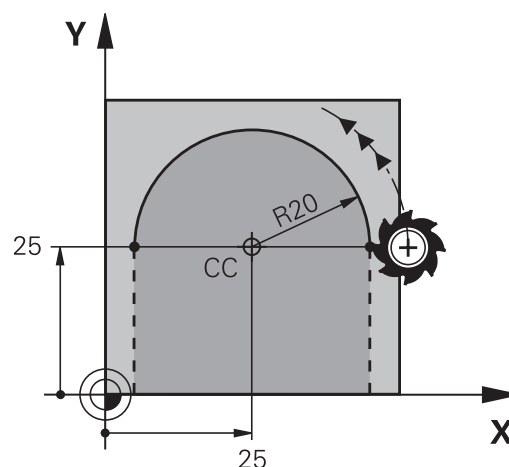
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Ved inkrementelle angivelser må DR og PA angis med likt fortegn.

Vær oppmerksom på denne atferden når du importerer NC-programmer fra eldre styringer. Tilpass eventuelt NC-programmene.



Sirkelbane CT med tangential tilknytning

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



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



Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

Eksempel

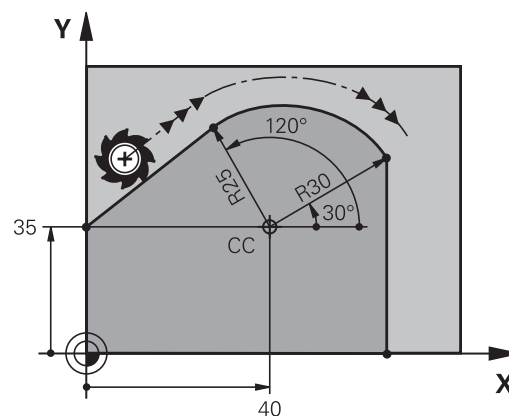
12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

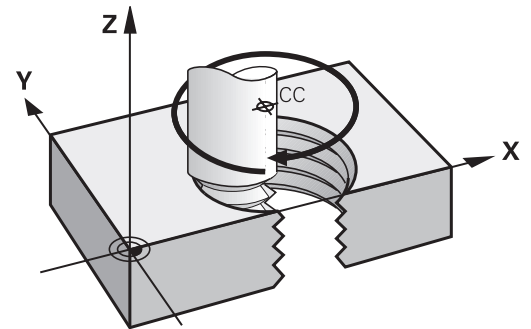
16 L Y+0



Skruelinje (heliks)

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

Banebevegelserne for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.



Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

Beregne skruelinjen

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

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

Formen på skruelinjen

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

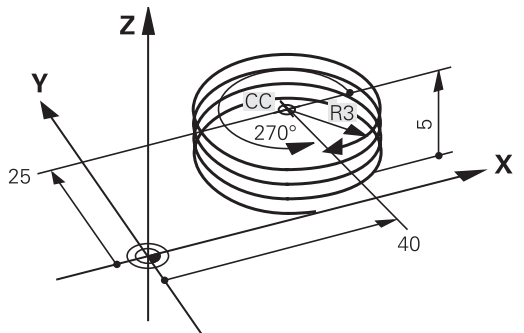
Innvendig gjenge	Arbeidsretning	Rotasjonsretning	Radiuskorrigering
høyregjenge	Z+	DR+	RL
venstregjenge	Z+	DR-	RR
høyregjenge	Z-	DR-	RR
venstregjenge	Z-	DR+	RL
Utvendig gjenge			
høyregjenge	Z+	DR+	RR
venstregjenge	Z+	DR-	RL
høyregjenge	Z-	DR-	RL
venstregjenge	Z-	DR+	RR

Programmere skruelinje



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

For totalvinkelen **IPA** kan det angis en verdi mellom $-99\,999,9999^\circ$ 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.
- ▶ **Rotasjonsretningen DR**
Skruelinje i retning med urviseren: DR–
Skruelinje mot urviseren: DR+
- ▶ **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell

Eksempel: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

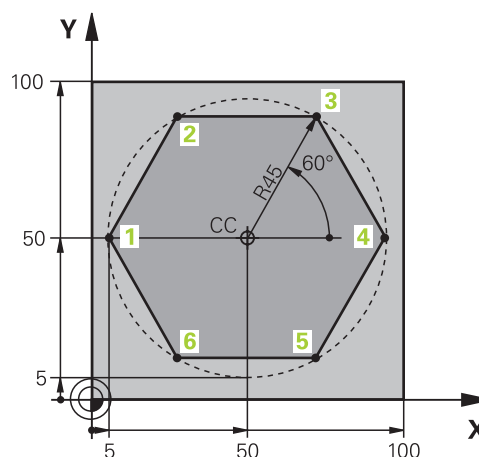
12 CC X+40 Y+25

13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

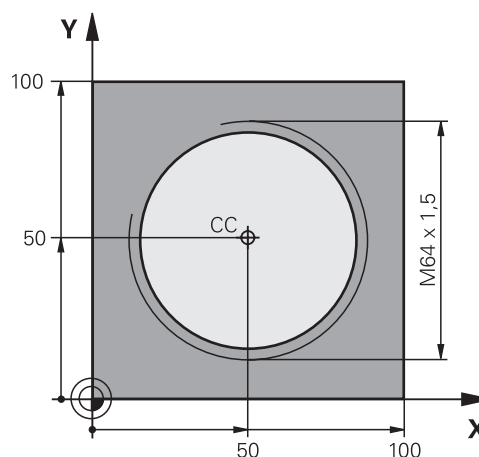
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

Eksempel: polar, lineær bevegelse



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

Eksempel: heliks



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

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

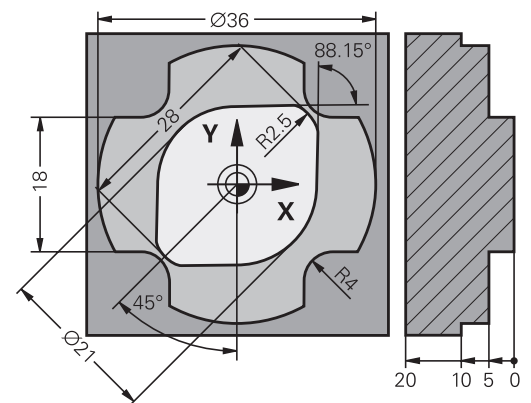
Grunnleggende

Emnetegninger som ikke har NC-kompatible mål, inneholder ofte koordinatangivelser som du ikke kan taste inn ved hjelp av de grå dialogtastene.

Disse verdiene programmerer du direkte med den frie konturprogrammeringen FK, f.eks.

- hvis kjente koordinater ligger på konturelementet eller i nærheten
- hvis retningsangivelser viser til et annet konturelement
- hvis retningsangivelser og angivelser av konturbevegelsene er kjent

Styringen beregner konturen ut fra de kjente koordinatangivelsene og støtter programmeringsdialogen med den interaktive FK-grafikken. Illustrasjonen oppe til høyre viser en dimensjonering som enklest legges inn ved hjelp av FK-programmering.



Merknader til programmeringen

Legg inn alle tilgjengelige data for hvert konturelement. Programmer også verdier i hver NC-blokk, som ikke endrer seg: Data som ikke er programmert, gjelder som ukjent.

Q-parametere er tillatt i alle FK-elementer unntatt i elementer med relative referanser (f.eks. **RX** eller **RAN**), dvs. elementer med referanse til andre NC-blokker.

Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i et NC-program, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert

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

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

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

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

Fastsette arbeidsplan

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

Styringen fastsetter arbeidsplanet for FK-programmering etter følgende hierarki:

- 1 Med planet som er beskrevet i en **FPOL**-blokk
- 2 Med arbeidsplanet som er definert i **TOOL CALL** (f.eks. **Z** = X/Y-plan)
- 3 Hvis ikke noe passer, er standardplanet Z/Y aktivt

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

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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **PLAN XY ZX YZ**
- > Styringen viser FK-funksjonstastene i planet du nettopp valgte

Grafikk for FK-programmering



Hvis du vil bruke grafikken under FK-programmeringen, velger du skjerminndelingen **PROGR. + GRAFIKK**.

Mer informasjon: "Programmere", Side 66

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

Styringen bruker ulike farger i FK-grafikken:

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

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

- VIS**
LØSNING

► trykke på skjermtasten **VIS LØSNING** helt til konturelementet vises riktig. Hvis det ikke er mulig å skille de mulige løsningene fra hverandre i standardvisningen, bruker du zoomfunksjonen.
- VELG**
LØSNING

► Det viste konturelementet stemmer overens med tegningen: Bekreft med skjermtasten **VELG LØSNING**

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på skjermtasten **START ENKELTB.** for å gå videre i FK-dialogen.



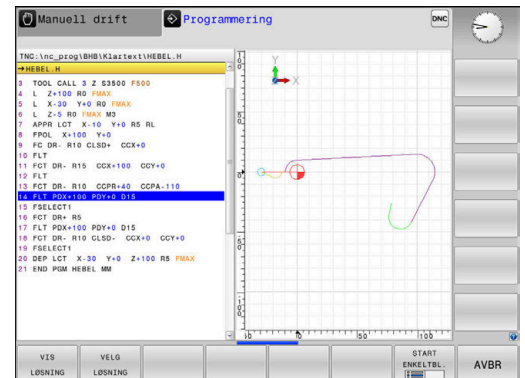
Imidlertid bør du bekrefte de konturelementene som er grønne, så tidlig som mulig med **VELG LØSNING**, for på den måten å begrense antall mulige løsninger for de etterfølgende konturelementene.

Vise blokknumre i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

- SHOW**
BLOCK NO.
UT

► Still skjermtasten **VIS SKJUL BLOKKNR.** på **VIS** (funksjonstastlinje 3)



FK-dialog åpen

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

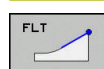


- ▶ Trykk på tasten **FK**
- ▶ Styringen viser funksjonstastlinjen med FK-funksjonene

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

Funksjons-tast

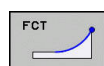
FK-element



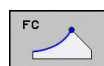
Linje med tangential tilknytning



Linje uten tangential tilknytning



Sirkelbue med tangential tilknytning



Sirkelbue uten tangential tilknytning



Pol for FK-programmering



Velge arbeidsplan

Avslutte FK-dialog

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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **AVBR**

Alternativ



- ▶ Trykk på tasten **FK** på nytt

Pol for FK-programmering



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



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



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

Programmere linjer fritt

Linje uten tangential tilknytning



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



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

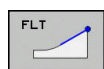
Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Linje med tangential tilknytning

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



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



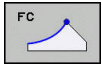
- Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten **FLT**
- Legg inn alle kjente data i NC-blokken ved hjelp av funksjonstastene

Programmere sirkelbaner fritt

Sirkelbane uten tangential tilknytning



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



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

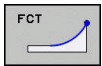
Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Sirkelbane med tangential tilknytning

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



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



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

Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

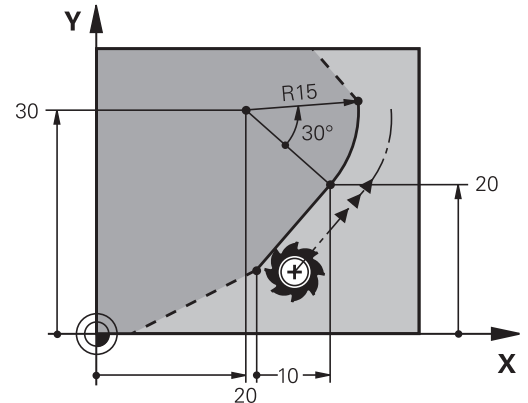
Funksjonstaster	Kjent informasjon
 	Rettvinklede koordinater X og Y
 	Polarkoordinater som refererer til FPOL

Eksempel

7 FPOL X+20 Y+30

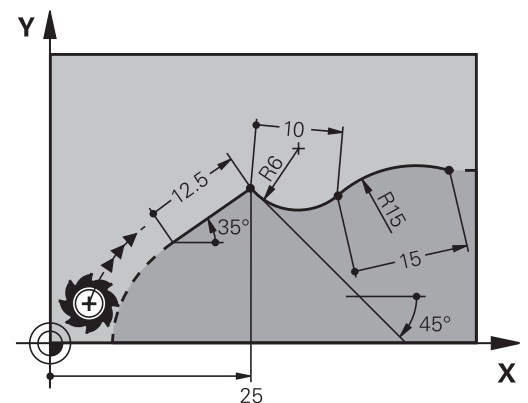
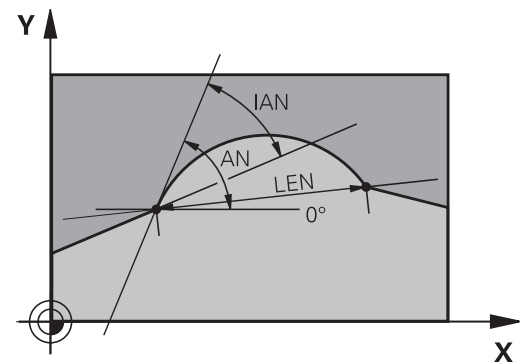
8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15



Retning og lengde for konturelementer

Funksjons-taster	Kjent informasjon
	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 styringer (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

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15

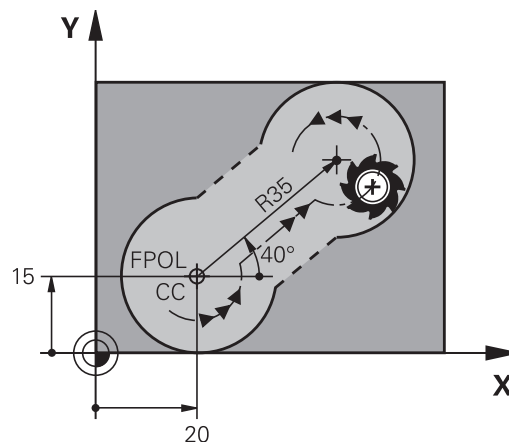
Sirkelmidtpunkt CC, radius og rotasjonsretning i FC-/FCT-blokken

For fritt programmerte sirkelbaner beregner styringen et sirkelsentrum ut fra de data som du har tastet inn. Dermed kan du også med FK-programmering programmere en full sirkel i en NC-blokk.

Hvis du vil definere sirkelmidtpunkt i polarkoordinater, må du definere polen med funksjonen FPOL i stedet for med CC. FPOL blir da værende aktiv frem til neste NC-blokk med **FPOL** og fastsettes med rettvinklede koordinater.

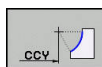


Et sirkelsentrum eller en pol som er programmert eller automatisk beregnet, gjelder bare for sammenhengende, vanlige segmenter eller FK-segmenter. Hvis et FK-segment deler to vanlig programmerte programsegmenter, går informasjonen om et sirkelsentrum eller en pol tapt. Begge de vanlig programmerte segmentene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

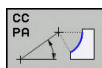
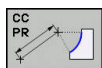


Funksjonstaster

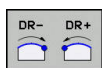
Kjent informasjon



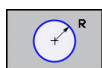
Sentrum i rettvinklede koordinater



Sentrum i polarkoordinater



Rotasjonsretning for sirkelbanen



Radius for sirkelbanen

Eksempel

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

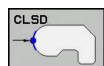
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Lukkede konturer

Med funksjonstasten **CLSD** angir du starten og slutten på en lukket kontur. Dermed blir antall mulige løsninger redusert for det siste konturelementet.

CLSD angir du i den første og siste NC-blokken i et FK-segment i tillegg til en annen konturangivelse.

funksjonstast Kjent informasjon



Konturstart: CLSD+

Konturslutt: CLSD-

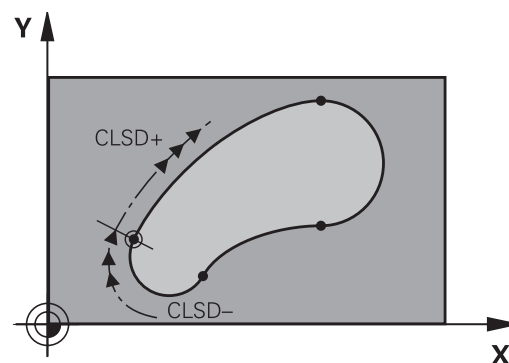
Eksempel

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FC DR- R+15 CLSD-



Tilleggspunkter

Både for frie linjer og frie sirkelbaner kan du legge inn koordinater for tilleggspunkter på eller ved siden av konturen.

Tilleggspunkter på en kontur

Tilleggspunkter befinner seg direkte på linjen, eventuelt på forlengelsen av linjen, eller direkte på sirkelbanen.

Funksjonstaster		Kjent informasjon
		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

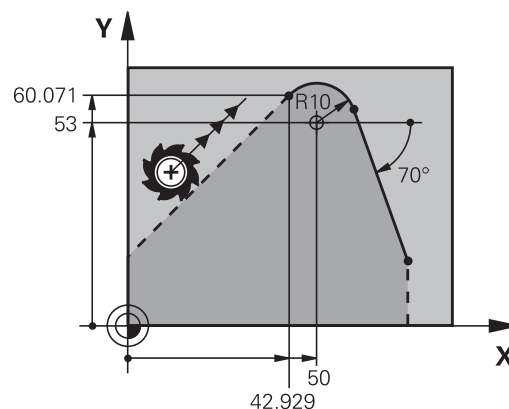
Tilleggspunkter ved siden av en kontur

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

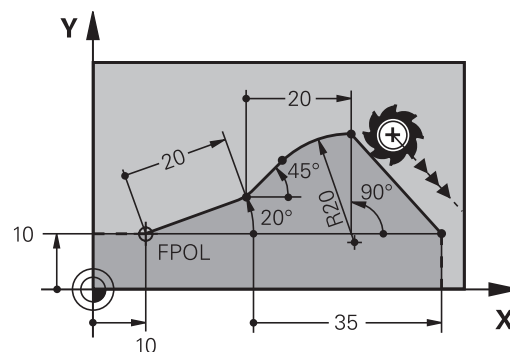
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Relativreferanser

Relativreferanser er angivelser som refererer til et annet konturelement. Funksjonstaster og programord for **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.

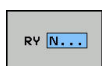
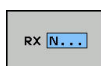
Konturelementet som du angir blokknummeret til, kan ikke stå mer enn 64 posisjoneringsblokker før NC-blokken der du programmerer referansen.

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.

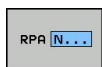
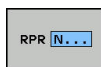
Relativ referanse til NC-blokk N: Sluttpunktkoordinater

Funksjonstaster

Kjent informasjon



Rettvinklede koordinater med referanse til NC-blokk N



Polarkoordinater med referanse til
NC-blokk N

Eksempel

12 FPOL X+10 Y+10

13 FL PR+20 PA+20

14 FL AN+45

15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13

16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13

Relativ referanse til NC-blokk N: Retning og avstand til konturelementet

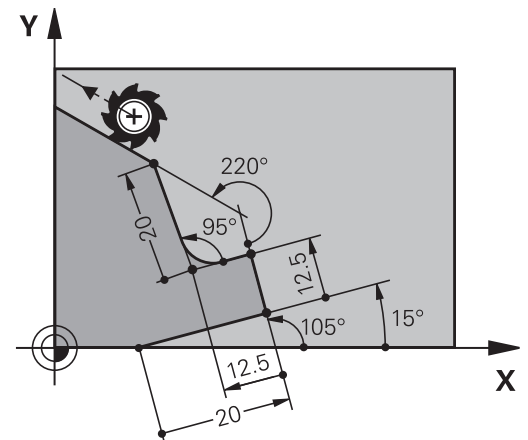
Funksjonstast	Kjent informasjon
	Vinkelen mellom en linje og et annet konturelement, eller mellom en innløpstangent på en sirkelbue og et annet konturelement
	Linje parallell med annet konturelement
	Avstanden fra linjene til det parallelle konturelementet

Eksempel

```

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

```



Relativ referanse til NC-blokk N: Sirkelsentrum CC

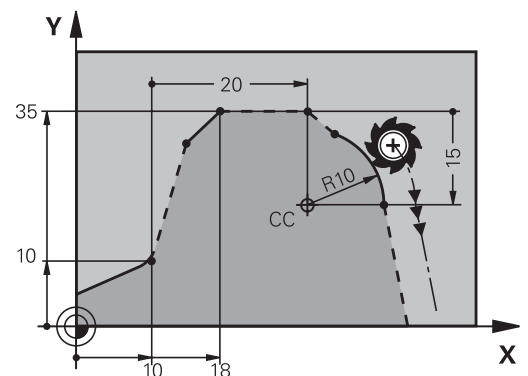
Funksjonstast	Kjent informasjon	
		Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N
		Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til NC-blokk N

Eksempel

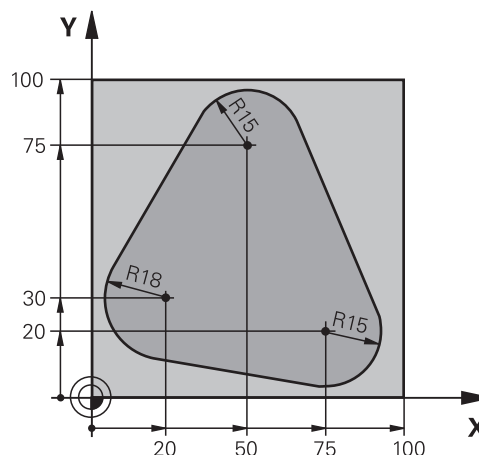
```

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

```

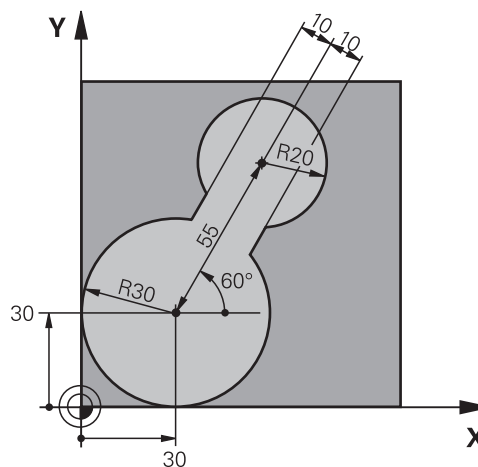


Eksempel: FK-programmering 1



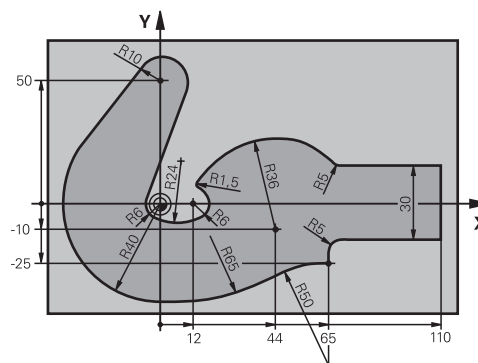
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250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

Eksempel: FK-programmering 2



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

Eksempel: FK-programmering 3



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

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

6

**Programmerings-
hjelp**

6.1 GOTO-funksjon

Bruke tasten GOTO

Hoppe med tasten GOTO

Med tasten **GOTO** kan du, uavhengig av den aktive driftsmodusen, hoppe til et bestemt ste di NC-programmet.

Slik går du frem:

- 
 - ▶ Trykk på tasten **GOTO**
 - ▶ Styringen viser et overlappingsvindu.
 - ▶ Angi nummer
- 
 - ▶ Velg hoppinstruks med funksjonstast, f.eks. hopp nedover med angitt antall

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

Funksjons-tast	Funksjon
	Hopp oppover med antall angitte linjer
	Hopp nedover med antall angitte linjer
	Hopp til angitt blokknummer



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

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

Hurtigvalg med tasten GOTO

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

Slik går du frem når du skal velge spesialfunksjoner:

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

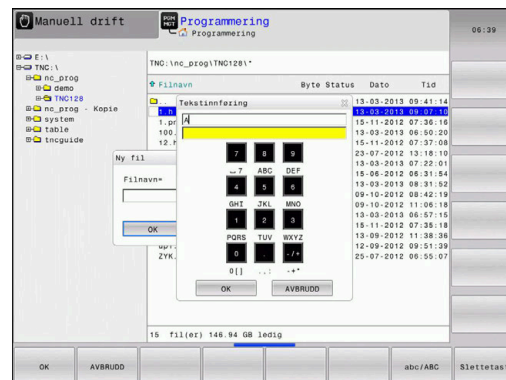
Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Åpne valgvinduet med tasten GOTO

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

6.2 Skjermtastatur

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



Angi tekst med skjermtastatur

Når du skal arbeide med skjermtastaturet, gjør du følgende:

- ▶ Trykk på tasten **GOTO** for å angi bokstaver, f.eks. for programnavn eller katalognavn, med skjermtastaturet.
- ▶ Styringen åpner et vindu hvor styringens inndatafelt for tall vises sammen med den tilsvarende bokstavtilordningen.
- ▶ Trykk flere ganger på den numeriske tasten til markøren står på den ønskede bokstaven.
- ▶ Vent til styringen overtar det valgte tegnet før du angir neste tegn.
- ▶ Trykk på skjermtasten **OK** hvis du vil ta i bruk teksten i det åpnete dialogfeltet

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

6.3 Visning av NC-programmene

Syntaksfremheving

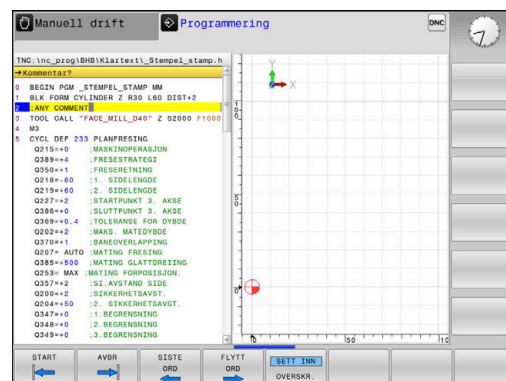
Styringen viser syntakselementer med forskjellige farger avhengig av betydningen deres. Fargefremhevingen gjør at NC-programmer er mer oversiktlige og enklere å lese.

Fargefremheving av syntakselementer

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

Rullefelt

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



6.4 Sette inn kommentar

Bruk

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



Styringen viser lengre kommentarer ulikt avhengig av maskinparameteren **lineBreak** (nr. 105404).
Enten brytes linjene i kommentaren eller tegnet >> symboliserer ytterligere innhold.
Siste tegn i en kommentarblokk kan ikke være en tilde (~).

Du kan legge inn en kommentar på flere måter.

Kommentar når programmet skrives

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

Sette inn kommentar senere

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

Kommentar i separat NC-blokk

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

Kommentere ut NC-blokk senere

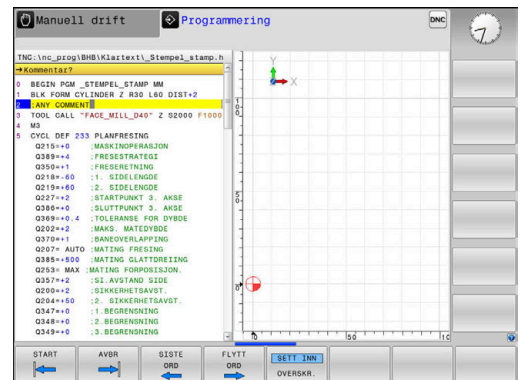
Hvis du vil endre en eksisterende NC-blokk til en kommentar, går du frem på følgende måte:

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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN KOMMENTAR**
- Alternativ

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



Endre kommentar om NC-blokk

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

- Velg kommentarblokken som du vil endre.



- Trykk på funksjonstasten **FJERN KOMMENTAR**

Alternativ

- Trykk på tasten > på det alfanumeriske tastaturet
- Styringen fjerner ; (semikolon) på begynnelsen av blokken.
- Trykk på **SLUTT**-tasten

Funksjoner for redigering av kommentar

Funksjons- tast	Funksjon
	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

6.5 Redigere NC-program etter ønske

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

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

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

Fri syntaksangivelse i tekstredigeringsprogrammet som er integrert i styringen

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

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



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

Fri syntaksangivelse i NC-redigeringsprogrammet ved hjelp av tasten ?



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

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

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



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

6.6 Hoppe over NC-blokker

Sette inn /-tegn

Du kan velge om du vil skjule NC-blokker.

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



- ▶ Velg ønsket NC-blokk



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

Slette skråstrek /-tegn

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



- ▶ Velg skjult NC-blokk



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

6.7 Dele in NC-programmer

Definisjon, mulige bruksområder

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

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

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

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

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

I følgende driftsmodi kan du velge skjermbildeinndelingen **PROGR.** + **INNDEL.**:

- Programkjøring enkeltblokk
- Programkjøring blokkrekke
- Programmering

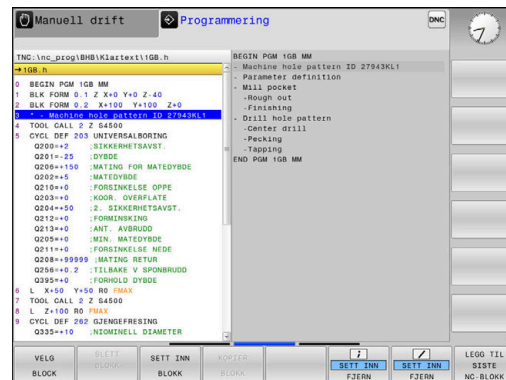
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu



- Vise inndelingsvindu: Trykk på skjermtasten **PROGR.+ INNDEL.** for skjermbildeinndeling



- Bytte aktivt vindu: Trykk på skjermtasten **BYTT VINDU**



Legge til inndelingsblokk i programvinduet

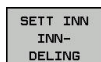
- ▶ Velg NC-blokken som du vil legge til en inndelingsblokk bak



- ▶ Trykk på **SPEC FCT**-tasten



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



- ▶ Trykk på skjermtasten **SETT INN INNDELING**.
- ▶ Angi inndelingstekst



- ▶ Endre ev. inndelingsdybden (innrykket) med funksjonstastene

i Inndelingspunktene kan bare rykkes inn under redigering.



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

Velge blokker i inndelingsvinduet

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

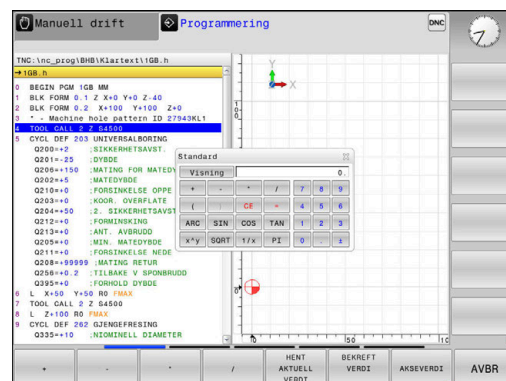
6.8 Kalkulatoren

Bruk

Kontrollsystemet har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

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

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



Beregningsfunksjon	Hurtigtast (funksjonstast)
Redusere plasser etter komma i et tall	HEL
Redusere plasser foran komma i et tall	FRAC
Modulverdi	MOD
Velge visning	Visning
Slette verdi	CE
Måleenhet	MM eller INCH
Visning av vinkelverdi i buemål (standard: vinkelverdi i grader)	RAD
Velge visningsmåte for tallverdi	DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal)

Overføre den beregnede verdien til NC-programmet.

- ▶ Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- ▶ Åpne kalkulatoren med tasten **CALC**, og utfør den ønskede beregningen.
- ▶ Trykk på funksjonstast **BEKREFT VERDI**
- > Styringen overfører verdien til det aktive inndatafeltet og lukker kalkulatoren.



Du kan også ta i bruk verdier fra et NC-program i lommekalkulatoren. Hvis du trykker på funksjonstasten **HENT AKTUELL VERDI** eller tasten **GOTO**, tar styringen i bruk verdien fra det aktive inndatafeltet i lommekalkulatoren.

Lommekalkulatoren blir værende aktiv også etter skifte til en ny driftsmodus. Trykk på skjermtasten **END** for å lukke lommekalkulatoren.

Funksjoner i lommekalkulatoren

Funksjons- tast	Funksjon
AKSEVERDI	Ta i bruk verdien for den aktuelle akseposisjonen som nominell verdi eller referanseverdi i lommekalkulatoren
HENT AKTUELL VERDI	Ta i bruk verdier fra det aktive inntastingsfeltet i lommekalkulatoren
BEKREFT VERDI	Ta i bruk tallverdien fra lommekalkulatoren i det aktive inndatafeltet
KOPIER AKTUELL VERDI	Kopiere tallverdien fra lommekalkulatoren
SETT INN KOPIERT VERDI	Sett inn kopiert tallverdi i lommekalkulatoren
SKJÆRE- DATA- REGNEMASK.	Åpne skjæredatamaskin



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

6.9 Skjæredatamaskin

Bruk

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

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

Styringen viser funksjonstasten når du:

- trykker på tasten **CALC**
- åpner dialogfeltet for angivelse av turtall i TOOL CALL-blokk
- åpner dialogfeltet for mateangivelse i kjøreblokkene
- trykker på funksjonstasten **F** i driftsmodusen **Manuell drift**
- trykker på funksjonstasten **S** i driftsmodusen **Manuell drift**

Visningene til skjæredatamaskinen

Avhengig om du beregner et turtall eller en matehastighet vises skjæredatamaskinen med ulike inndatafelt:

Vindu for turtallsberegning:

Forkortelse	Beskrivelse
T:	Verktøynummer
D:	Verktøyets diameter
VC:	Skjærehastighet
S=	Resultat for spindelturtall

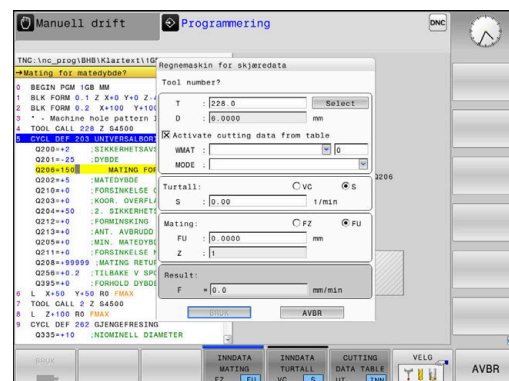
Hvis du åpner turtallskalkulatoren i et dialogvindu hvor et verktøy allerede er definert, overtar turtallskalkulatoren automatisk verktøynummeret og diameteren. Du angir bare **VC** i dialogvinduet.

Vindu for matehastighetsberegning:

Forkortelse	Beskrivelse
T:	Verktøynummer
D:	Verktøyets diameter
VC:	Skjærehastighet
S:	Spindelturtall
Z:	Antall skjær
FZ:	Mating per tann
FU:	Mating per omdreining
F=	Resultat for mating



Du overtar matingen fra **TOOL CALL**-blokken ved hjelp av funksjonstasten **F AUTO** i de etterfølgende NC-blokkene. Hvis du må endre matingen i etterkant, trenger du bare tilpasse mateverdien i **TOOL CALL**-blokk.



Funksjoner i skjæredatamaskinen

Du har følgende muligheter avhengig av hvor du åpner skjæredatamaskinen:

Funksjons-tast	Funksjon
	Overføre verdien fra skjæredatamaskinen til NC-programmet.
	Veksle mellom mate- og turtallsberegning
	Veksle mellom mating pr. tann og mating per omdreining
	Veksle mellom turtall og skjærehastighet
	Slå på eller av Arbeide med skjæredatatabeller
	Velg verktøy fra verktøytabelen
	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 verktøytabelen med de nødvendige verdiene
 - Verktøyradius
 - Antall skjær
 - Skjæremasse
 - Skjæredatatabell

Emnemateriale WMAT

Emnematerialer definerer du i tabellen WMAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Tabellen inneholder en kolonne for materialet **WMAT** og en kolonne **MAT_CLASS** der du kan dele inn materialene i materialklasser med like skjærebetingelser, f.eks. DIN EN 10027-2.

Du angir emnematerialet i skjæredatamaskinen på følgende måte:

- ▶ Velge skjæredatamaskin
- ▶ Velg **Activate cutting data from table** i overlappingsvinduet
- ▶ Velg **WMAT** i rullegardinmenyen

TNC:\table\WMAT.TAB		
NR	WMAT	MAT_CLASS
1		10
2	1.0038	10
3	1.0044	10
4	1.0114	10
5	1.0177	10
6	1.0143	10
7	St 37-2	10
8	St 37-3 N	10
9	X 14 CrMo S 17	20
10	1.1404	20
11	1.4305	20
12	V2A	21
13	1.4301	21
14	AlCu4PBMg	100
15	Aluminium	100
16	PTFE	200

Verktøyets skjæremateriale TMTAT

Skjærematerialer definerer du i tabellen TMTAT.tab. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\table**.

Du tilordner skjærematerialet i kolonnen **TMTAT** 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.



Bruk denne forenklete tabellen hvis du bruker verktøy med bare én diameter eller hvis diameteren ikke er relevant for matingen f.eks. vendeskjæreplater.

NR	MAT-CLASS	MODE	TMAT	VC	FTYPE
0	10 Rough	HSS		28	
1	10 Rough	VHM		78	
2	10 Finish	HSS		30	
3	10 Finish	VHM		70	
4	10 Rough	HSS coated		78	
5	10 Finish	HSS coated		82	
6	20 Rough	VHM		98	
7	20 Finish	VHM		82	
8	100 Rough	HSS		150	
9	100 Finish	HSS		145	
10	100 Rough	VHM		450	
11	100 Finish	VHM		440	
12					
13					
14					

Skjæredatatabelen inneholder følgende kolonner:

- **MAT_CLASS**: Materialklasse
- **MODE**: Bearbeidingsmodus, f.eks. slettfresing
- **TMAT**: Skjærematerial
- **VC**: Skjærehastighet
- **FTYPE**: Matetype **FZ** eller **FU**
- **F**: Mating

Diameteravhengige skjæredatatabeller

I mange tilfeller avhenger hvilke skjæredata du kan arbeide med, av diameteren til verktøyet. Bruk da skjæredatatabelen med filtypen .CUTD. Du må lagre denne tabellen i katalogen **TNC:\system\Cutting-Data**.

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

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.

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	
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	

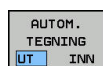
Feed rate FU/FZ at Ø = 0.5 mm? mm/1 Min 0.0000, maks 9.9999

6.10 Programmeringsgrafikk

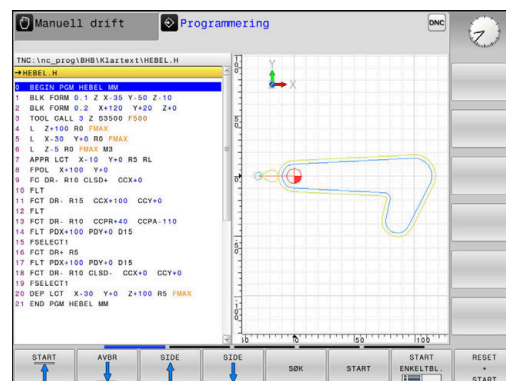
Inkludere eller ikke inkludere programmeringsgrafikk

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

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



- ▶ Sett funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **PÅ**.
- Mens du skriver inn programmet, viser styringen hver programmerte bevegelse i grafikkvinduet til høyre.



Hvis styringen ikke skal inkludere grafikken, setter du funksjonstasten **AUTOM. TEGNING** til **AV**.



Når **AUTOM. TEGNING** er satt til **PÅ**, tar styringen ikke hensyn til følgende programinnhold ved opprettelse av 2D-strekgrafikk:

- Programdelgjentakelser
- Hoppkommandoer
- M-funksjoner, som f.eks. M2 eller M30
- Syklusoppkallinger
- Advarsel på grunn av sperrede verktøy

Du må derfor kun bruke automatisk tegning under konturprogrammeringen.

Styringen stiller tilbake verktøydataene når du åpner et NC-program på nytt eller trykker på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

Styringen bruker ulike farger i programmeringsgrafikken:

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

Mer informasjon: "Grafikk for FK-programmering", Side 169

Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende NC-program

- Med piltastene velger du den NC-blokken som grafikken skal opprettes til, eller trykk på **GOTO** og angi ønsket blokknummer direkte.



- Stille tilbake verktøydata som har vært aktive hittil og opprette grafikk: Trykk på skjermtasten **NULLSTILL + START**.

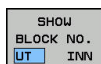
Flere funksjoner:

Funksjons-tast	Funksjon
	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 blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **VISE**
- Skjule blokknumre: skjermtast **BLOKKNR.** Sett **BLOKKNR. VISE SKJULE** til **SKJULE**

Slette grafikk



- Skifte funksjonstastrekke

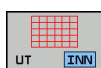


- Slette grafikk: Trykk på skjermtasten **SLETT GRAFIKK**

Vise rutenett



- Skifte funksjonstastrekke



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

Forstørre eller forminske utsnitt

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises.

- Skifte skjermtastrekke

Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

Skjermtast	Funksjon
 	Forskyve utsnitt
 	
	Forminske utsnitt
	Forstørre utsnitt
	Stille tilbake utsnitt

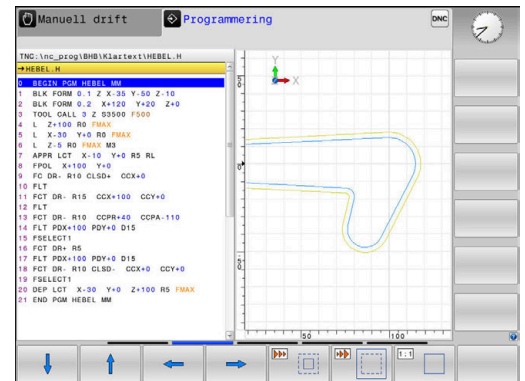
Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med skjermtasten

RESET BLK FORM

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten.

Følgende funksjoner er tilgjengelige:

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



6.11 Feilmeldinger

Vise feil

Styringen viser feil bla. ved:

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

Styringen viser en oppstått feil med rød skrift i toppteksten.



Styringen bruker ulike farger for ulike feilklasser:

- rød for feil
- gul for advarsler
- grønn for merknader
- blå for informasjon

Lange feilmeldinger over flere linjer vises forkortet. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

Styringen viser en feilmelding i toppteksten frem til den slettes eller blir erstattet av en feil med høyere prioritet (feilklasser).

Informasjon som bare vises et kort øyeblikk, blir hele tiden vist på nytt.

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

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

Åpne feilvindu



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

Lukke feilvindu



- ▶ Trykk på skjermtasten **AVBR**, eller



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

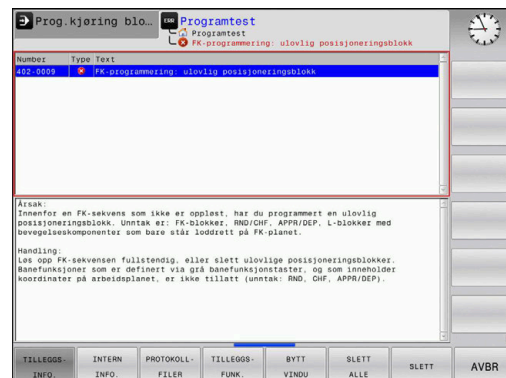
Detaljerte feilmeldinger

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

► Åpne feilvindu

**TILLEGGS-
INFO.**

- Informasjon om årsak til og utbedring av feilen: Plasser markøren på feilmeldingen og trykk på funksjonstasten **TILLEGGSINFO.**
- Styringen åpner et vindu med informasjon om årsaker til og utbedring av feilen.
- Lukk info: Trykk på skjermtasten **TILLEGGSINFO.** på nytt



Skjermtasten INTERN INFO.

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

► Åpne feilvindu

**INTERN
INFO.**

- Detaljert informasjon om feilmelding: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten **INTERN INFO.**
- Styringen åpner et vindu med intern informasjon om feilen.
- Lukk detaljert visning: Trykk på skjermtasten **INTERN INFO.** på nytt

Skjermtasten FILTER

Ved hjelp av skjermtasten **FILTER** kan du filtrere identiske advarsler som er oppført rett etter hverandre.

► Åpne feilvindu

**TILLEGGS-
FUNK.**

**FILTER
UT**

TILBAKE

- Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**
- Trykk på skjermtasten **FILTER.** Styringen filtrerer de identiske advarslene
- Lukke filter: Trykk på skjermtasten **TILBAKE**

Slette feil

Slette feil utenfor feilvinduet

CE

- Slette feil eller merknader som vises i toppteksten: Trykk på **CE**-tasten



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

Slette feil

- Åpne feilvindu

SLETT

- Slette enkelte feil: Plasser markøren på feilmeldingen, og trykk på skjermtasten **SLETT**.

**SLETT
ALLE**

- Slette alle feil: Trykk på skjermtasten **SLETT ALLE**.



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

Feilprotokoll

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

- Åpne feilvindu.

**PROTOKOLL-
FILER**

- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**

**FEIL-
PROTOKOLL**

- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten **FEILPROTOKOLL**.

**FORRIGE
FIL**

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

**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 tastehistorikken.

	► Trykk på skjermtasten PROTOKOLLFILER
	► Åpne tasteprotokoll: Trykk på skjermtasten TASTEPROTOKOLL
	► Velg forrige tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten FORRIGE FIL .
	► Velg gjeldende tasteprotokoll ved behov: Trykk på skjermtasten 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

Skjermtaster/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.

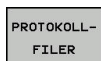
Lagre servicefiler

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).

Hvis du utfører funksjonen **LAGRE SERVICEFILER** flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

Lagre servicefiler

- Åpne feilvindu



- Trykk på skjermtasten **PROTOKOLLFILER**



- Trykk på funksjonstasten **LAGRE SERVICEFILER**
- Styringen åpner et vindu der du kan angi et filnavn eller en hel filbane for servicefilen.



- Lagre servicefiler: Trykk på skjermtasten **OK**

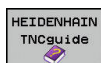
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide

Du kan åpne hjelpesystemet til styringen ved hjelp av en funksjonstast. Hjelpesystemet viser deg umiddelbart de samme feilforklaringene som du får ved å trykke på tasten **HELP**.



Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinprodusenten også gir deg tilgang til et hjelpesystem, viser styringen den ekstra funksjonstasten **Maskinprodusent**. Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.



- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger



- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

6.12 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

Bruk



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

Mer informasjon: "Laste ned gjeldende hjelpefil", Side 214

Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med tasten **HELP**. I enkelte tilfeller vil styringen straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling). Når du redigerer i en NC-blokk og trykker på **HELP**-tasten, kommer du som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.



Styringen forsøker å starte TNCguide i det språket som du har stilt inn som dialogspråk. Hvis den nødvendige språkversjonen mangler, åpner styringen den engelske versjonen.

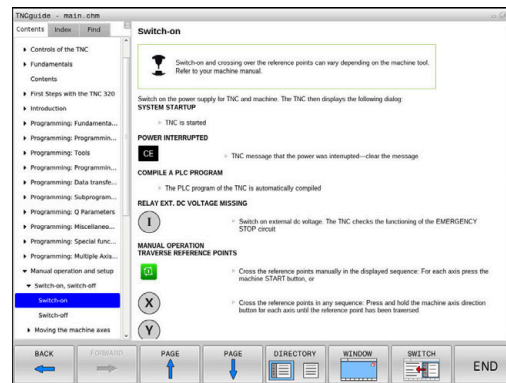
Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhåndbok for klartekstprogrammering (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer (**BHBoperate.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

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



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



Arbeide med TNCguide

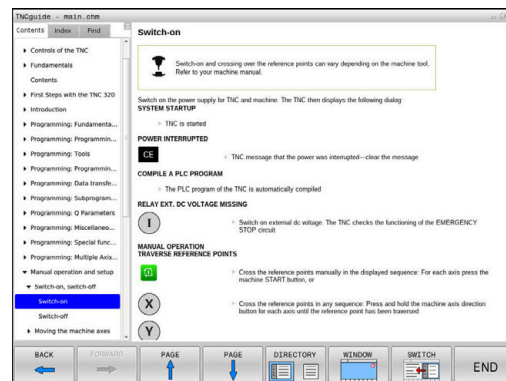
Kalle opp TNCguide

Du kan starte TNCguide på flere måter:

- ▶ Trykk på tasten **HELP**
- ▶ Klikk med musen på skjermtastene, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet nederst til høyre i skjermbildet
- ▶ Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. Styringen kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til styringen.



På Windows-programmeringsstasjonen blir TNCguide åpnet i nettleseren som er definert som standard internt i systemet.



Mange av skjermtastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte skjermtasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- ▶ Velg skjermtastrekken der den aktuelle skjermtasten befinner seg.
- ▶ Klikk med musen på hjelpesymbolet som styringen viser rett til høyre over skjermtastrekken.
- ▶ Musepekeren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- ▶ Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til.
- ▶ Styringen åpner TNCguide. Hvis det ikke eksisterer et inngangspunkt for den valgte funksjonstasten, åpner styringen bokfilen **main.chm**. Du kan søke etter ønsket forklaring per søk i fulltekst eller per navigasjon.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- ▶ Velg ønsket NC-blokk
- ▶ Marker det ønskede ordet.
- ▶ Trykk på tasten **HELP**
- ▶ Styringen starter opp hjelpesystemet og viser beskrivelsen for den aktive funksjonen. Dette gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser fra maskinprodusenten.

Navigere i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i TNCguide på, er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og skjermtaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

Skjermtast	Funksjon
	Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: Velg den oppføringen som ligger foran eller bak
	Tekstvinduet til høyre er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet
	- Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: åpne innholdsfortegnelse - Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	- Innholdsfortegnelsen til venstre er aktiv: lukk innholdsfortegnelse - Tekstvinduet til høyre er aktivt: ingen funksjon
	- 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.

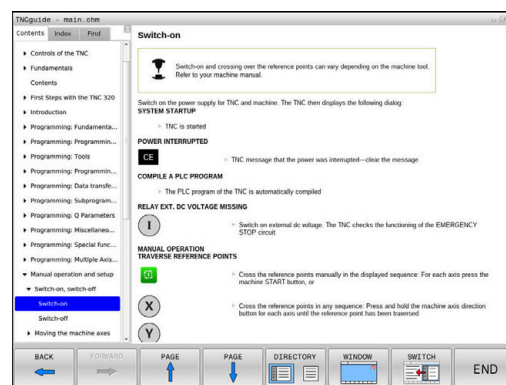
Den venstre siden er aktiv.



- ▶ 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 gjeldende hjelpefil

Hjelpefilene som gjelder for din styringsprogramvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside:

http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html

Slik navigerer du til de gjeldende hjelpefilene:

- ▶ TNC-styringer
- ▶ Serie, f.eks. TNC 600
- ▶ Ønsket NC-programvarenummer, f.eks. TNC 620 (81760x-06)
- ▶ Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- ▶ Last ned ZIP-fil
- ▶ Pakke ut ZIP-fil
- ▶ Lagre de utpakkede CHM-filene på styringen i katalogen **TNC:-\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket



Hvis du overfører CHM-filene til styringen med **TNCremo**, velger du her binærmodusen for filer med endelsen **.chm**.

Språk	TNC-katalog
Tysk	TNC:\tncguide\de
Engelsk	TNC:\tncguide\en
Tsjekkisk	TNC:\tncguide\cs
Fransk	TNC:\tncguide\fr
Italiensk	TNC:\tncguide\it
Spansk	TNC:\tncguide\es
Portugisisk	TNC:\tncguide\pt
Svensk	TNC:\tncguide\sv
Dansk	TNC:\tncguide\da
Finsk	TNC:\tncguide\fi
Nederlandsk	TNC:\tncguide\nl
Polsk	TNC:\tncguide\pl
Ungarsk	TNC:\tncguide\hu
Russisk	TNC:\tncguide\ru
Kinesisk (forenklet)	TNC:\tncguide\zh
Kinesisk (tradisjonelt)	TNC:\tncguide\zh-tw
Slovensk	TNC:\tncguide\sl
Norsk	TNC:\tncguide\no
Slovakisk	TNC:\tncguide\sk
Koreansk	TNC:\tncguide\kr
Tyrkisk	TNC:\tncguide\tr
Rumensk	TNC:\tncguide\ro

7

Tilleggsfunksjoner

7.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOP

Grunnleggende

Med tilleggsfunksjonene til styringen, også kalt M-funksjoner, styrer du

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

Du kan legge inn opptil fire tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat NC-blokk. Styringen viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene **Manuell drift** og **El. håndratt** angir du tilleggsfunksjoner med skjermtasten **M**.

Tilleggsfunksjonenes aktivering

Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre fra slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den NC-blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den NC-blokken der de er programmert. Når tilleggsfunksjonen ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende NC-blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever styringen den automatisk ved programslett.



Hvis flere M-funksjoner ble programmert i en NC-blokk, beregnes rekkefølgen til utførelsen på følgende måte:

- F-funksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle M-funksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken

En programmert **STOPP**-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en **STOPP**-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:

STOP

- ▶ Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten **STOP**
- ▶ Angi tilleggsfunksjon **M**

Eksempel

87 STOP M6

7.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

Oversikt



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

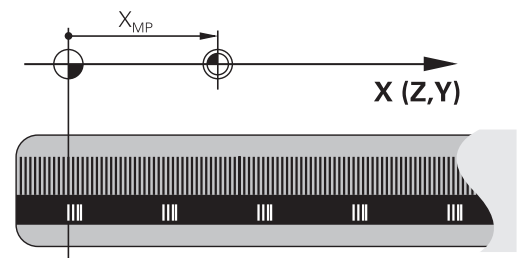
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Tilbakehopp til blokk 1 Slette statusvisning Funksjonsomfanget er avhengig av maskinparameter resetAt (nr. 100901)			■
M3	Spindel PÅ med urviseren		■	
M4	Spindel PÅ mot urviseren		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktøyskifte Spindel STOPP Programkjøring STOPP			■
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i retning med urviseren Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ i retning mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

7.3 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- Stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet.

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

Fremgangsmåte ved M91 – maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse NC-blokkene.



Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det aktive NC-programmet ikke inneholder en M91-posisjon, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

Styringen viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF.

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

Fremgangsmåte ved M92 – maskinnullpunkt



Følg maskinhåndboken!

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette enda en maskinbasert posisjon (maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse NC-blokkene.



Styringen utfører også korrekt radiuskorrigeringen med **M91** eller **M92**. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

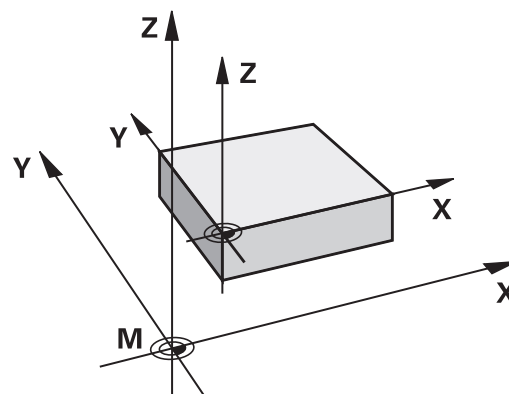
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

Nullpunkt for emne

Når koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis fastsettelsen av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser styringen ikke lenger funksjonstasten **FASTSETT NULLPUNKT** i driftsmodusen **Manuell drift**.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet.

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

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

Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet for arbeidsplanet.

Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et emnekoordinatsystem uten dreining til tross for at arbeidsplanet er aktivt og dreid.

Styringen posisjonerer da det dreide verktøyet på den programmerte koordinaten for emnekoordinatsystemet som ikke er dreid.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Funksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen



Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M130** er bare tillatt når funksjonen **Dreie arbeidsplan** er aktiv.
- Når funksjonen **M130** blir kombinert med en syklusoppkalling, avbryter styringen kjøringen med en feilmelding.

Funksjon

M130 er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

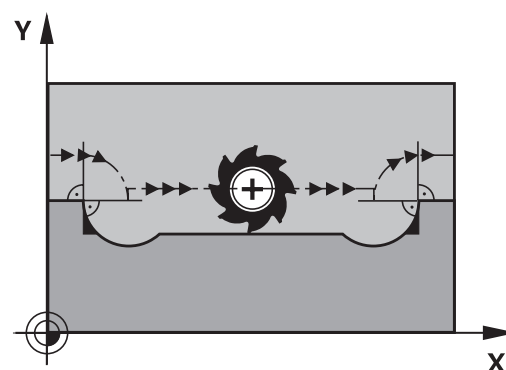
7.4 Roteringsakse Tilleggsfunksjoner for baneatferden

Bearbeide små konturtrinn: M97

Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

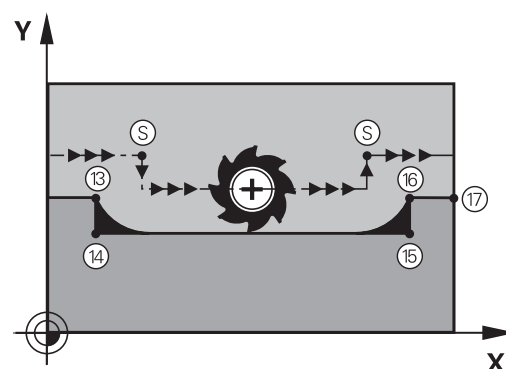
På slike steder avbryter styringen programkjøringen og viser feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.



Fremgangsmåte ved M97

Styringen registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

Programmer **M97** i NC-blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.



I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**. Mer informasjon: "Forhåndsregning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 (alternativ nr. 21)", Side 227

Funksjon

M97 er aktiv bare i NC-blokken der **M97** er programmert.



Styringen bearbeider ikke konturhjørnet fullstendig med **M97**. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

Eksempel

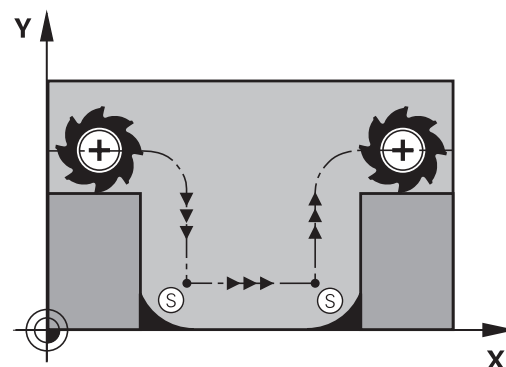
5 TOOL DEF L ... R+20	Stor verktøyradius
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Kjør frem til konturpunkt 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
15 L IX+100 ...	Kjør frem til konturpunkt 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
17 L X... Y...	Kjør frem til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

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

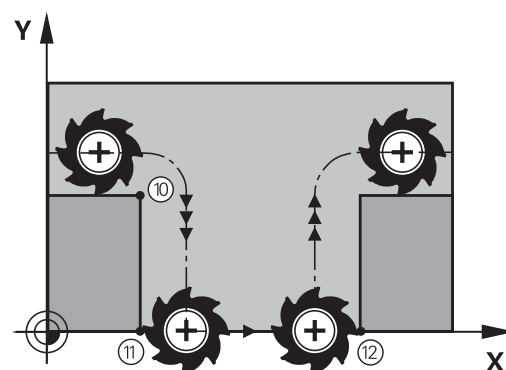
Styringen registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet.

Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:



Fremgangsmåte ved M98

Med tilleggsfunksjonen **M98** kjører styringen verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:



Funksjon

M98 er aktiv bare i de NC-blokkene der **M98** er programmert.

M98 aktiveres ved blokkslutt.

Eksempel: Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 etter hverandre

```
10 L X... Y... RL F
```

```
11 L X... IY... M98
```

```
12 L IX+ ...
```

Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

Fremgangsmåte ved M103

Styringen reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

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. Reduksjonen i matingen gjelder da ved kjøring i motsatt retning av den **dreide** verktøyaksen.

Eksempel

Mating ved nedsenking utgjør 20 % av planmatingen.

...	Faktisk banemating (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet med mating F i mm/min som er fastsatt i NC-programmet

Fremgangsmåte ved M136



I NC-programmer med enheten inch er **M136** ikke tillatt i kombinasjon med matealternativet **FU**.

Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med **M136** kjører ikke styringen verktøyet i mm/min, men med mating F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i NC-programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av potensiometeret, tilpasser styringen matingen automatisk.

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer **M137**.

Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

Standard fremgangsmåte

Styringen refererer den programmerte matehastigheten til midtpunktbanen for verktøyet.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

Styringen holder matingen for sirkelbuer på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner. Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

- **M109** må ikke brukes til bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner.

Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

Styringen holder matingen for sirkelbuer konstant bare ved innvendig bearbeiding. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.



Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

Funksjon

M109 og **M110** er aktiv fra blokkstart. **M109** og **M110** tilbakestilles med **M111**.

Forhåndsregning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 (alternativ nr. 21)

Standard fremgangsmåte

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

Mer informasjon: "Bearbeide små konturtrinn: M97", Side 222

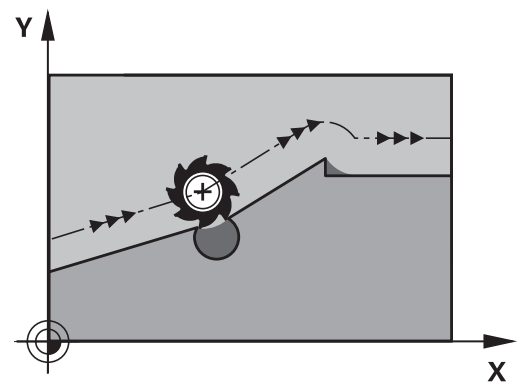
Ved undersnitt vil styringen i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

Fremgangsmåte ved M120

Styringen kontrollerer en kontur med radiuskorrigering 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 felt i illustrasjonen). Du kan også bruke **M120** til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

Antall NC-blokker (maks. 99) som styringen skal forhåndsregne, fastsettes med **LA** (eng. **Look Ahead**: se fremover) etter

M120. Jo større antall NC-blokker du velger at styringen skal forhåndsregne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.



Innføring

Hvis du angir **M120** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen for denne NC-blokken og spør etter antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsregnes.

Funksjon

M120 må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigeringen **RL** eller **RR**. **M120** er aktiv fra denne NC-blokken og frem til du

- opphever radiuskorrigeringen med **R0**
- Programmerer **M120 LA0**
- Programmerer **M120** uten **LA**
- kaller opp et annet NC-program med **PGM CALL**
- dreier arbeidsplanet med syklus **19** eller med **PLANE**-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/ intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen **KJØR TIL BLOKK N**. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve **M120**. I motsatt fall vil styringen vise en feilmelding.
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen **APPR LCT**. NC-blokken med **APPR LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt bort fra konturen, må du bruke funksjonen **DEP LCT**; NC-blokken med **DEP LCT** kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve **M120** og radiuskorrigeringen:
 - syklus **32** toleranse
 - syklus **19** arbeidsplan
 - **PLANE**-funksjon
 - **M114**
 - **M128**
 - **FUNCTION TCPM**

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

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M118

Med **M118** kan du utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen. Programmer i tillegg **M118**, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelserne.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

Innføring

Hvis du legger inn **M118** i en posisjoneringsblokk, viderefører styringen dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller det alfanumeriske tastaturet.

Funksjon

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer **M118** på nytt uten koordinatangivelser.

M118 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på ± 1 mm i arbeidsplanet X/Y, og $\pm 5^\circ$ i roteringsaksen B:

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



M118 er hovedsakelig aktiv i maskinens koordinatsystem.

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

M118 er aktiv også i driftsmodusen **Posisjonering m. man. inntasting**.

Virtuell verktøyakse VT

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten må ha tilpasset styringen for denne funksjonen.

Med den virtuelle verktøyaksen kan du på en spindelhodemaskin også bruke håndratt til å kjøre i retning av et verktøy som står skrått. Hvis du vil kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen **VT** på displayet til håndratt.

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

Med et håndratt HR 5xx kan du velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten **VI** (følg maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen **M118** kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. Du må da minst definere spindelaksen med tillatt kjøreområde (f.eks. **M118 Z5**) i funksjonen **M118** og velge aksen **VT** på håndrattet.

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet i driftsmodusene **Prog.kjøring enkeltblokk** og **Prog.kjøring blokkrekke** som fastsatt i NC-programmet.

Fremgangsmåte ved M140

Med **M140 MB** (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

Innføring

Hvis du angir **M140** i en posisjoneringsblokk, vil styringen videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten **MB MAX** for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører styringen den programmerte avstanden i ilgang.

Funksjon

M140 er aktiv bare i den NC-blokken der **M140** er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

Eksempel

NC-blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen

NC-blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet

250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750

251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX



M140 er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører styringen verktøyet i det dreide koordinatsystemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en roteringsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og deretter utfører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderoteringsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under disse utjevningsbevegelserne.

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

Undertrykke overvåkning av touch-probe: M141

Standard fremgangsmåte

Styringen viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

Fremgangsmåte ved M141

Styringen kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Funksjonen **M141** undertrykker den tilhørende feilmeldingen når det er utslag på nålen. Styringen utfører ikke noen automatisk kollisjonstest med nålen. På grunn av disse to atferdene må du sikre at touch-proben kan frikjøres på en sikker måte. Det er fare for kollisjon hvis det er valgt feil frikjøringsretning!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**



M141 er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

Funksjon

M141 er aktiv bare i den NC-blokken der **M141** er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

Slette grunnrotering: M143

Standard fremgangsmåte

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

Fremgangsmåte ved M143

Styringen sletter en grunnrotering fra NC-programmet



Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

Funksjon

M143 er aktiv bare fra NC-blokken der **M143** er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.



M143 sletter oppføringene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** i nullpunkttabellen. Dersom den tilhørende linjen blir aktivert på nytt, er grunnroteringen i alle kolonnene **0**.

Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

Standard fremgangsmåte

Styringen stopper alle kjørebeggelesene ved NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen.

I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabelen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet. Styringen kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen.

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

LIFTOFF brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med **M149**.

M148 er aktiv fra blokkstart, **M149** ved blokkslutt.

Avrunde hjørner: M197

Standard fremgangsmåte

Styringen føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen **M197** forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen **M197** og deretter trykker på tasten **ENT**, åpner styringen inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengden som styringen forlenger konturelementene med. Med **M197** reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebvegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

Funksjon

Funksjonen **M197** er blokkvis aktiv og er bare aktiv på utvendige hjørner.

Eksempel

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```


8

**Underpro-
grammer og
programdelgjenta-
kelser**

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i NC-programmet med merket **LBL** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 65535 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i NC-programmet med tasten **LABEL SET**. Antall labelnavn som kan angis, begrenses bare av det interne minnet.



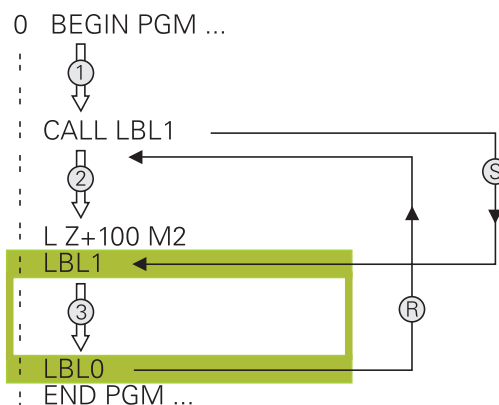
Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

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

8.2 Underprogrammer

Virkemåte

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



Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde så mange underprogrammer man vil.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmere underprogrammene bak NC-blokken med M2 eller M30
- Hvis underprogrammer i NC-programmet står foran NC-blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

Programmere underprogrammer

**LBL
SET**

- ▶ Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**.
- ▶ Tast inn nummeret på underprogrammet.
Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- ▶ Angi innhold
- ▶ Angi slutten: Trykk på tasten **LBL SET** og tast inn labelnummer **0**.

Starte underprogrammer

**LBL
CALL**

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

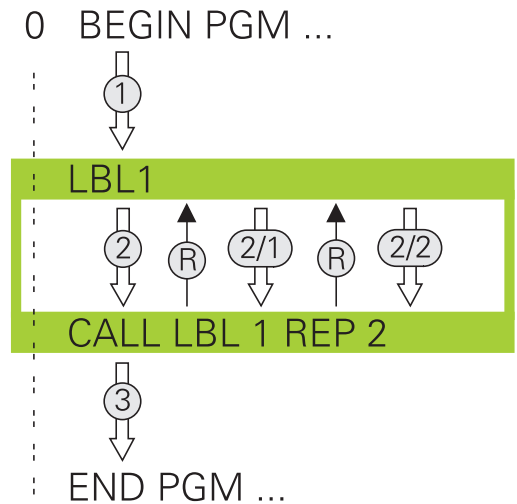


CALL LBL 0 er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.

8.3 Programdelgjentakelser

Label

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



Virkemåte

- 1 Styringen utfører NC-programmet frem til slutten av programdelen (**CALL LBL n REPn**).
- 2 Deretter gjentar styringen programdelen mellom den oppkalte LABEL og labeloppkallingen **CALL LBL n REPn** så ofte som du har angitt under **REP**
- 3 Deretter fortsetter styringen å kjøre NC-programmet.

Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

Programmere programdelgjentakelser

LBL
SET

- ▶ Angi start: Trykk på tasten **LBL SET**, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på skjermtasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- ▶ Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

LBL
CALL

- ▶ Kalle opp programdel: Trykk på tasten **LBL CALL**
- ▶ Programdelnummeret på programdelen som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten **LBL-NAME** for å skifte til tekstinntasting
- ▶ Angi antall gjentakelser **REP** og bekreft med tasten **ENT**

8.4 Ønsket NC-program som underprogram

Oversikt over funksjonstaster

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

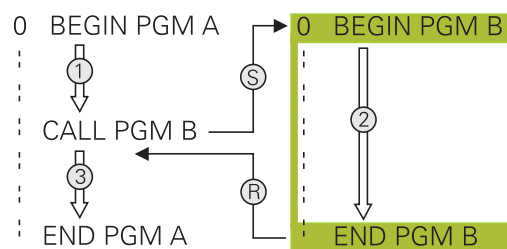
Funksjons-tast	Funksjon
HENT OPP PROGRAM	Kalle opp NC-program med PGM CALL
NULLPUNKT VELG TABELL	Velg nullpunkttabell med SEL TABLE
PUNKTER VELG TABELL	Velg punkttabell med SEL PATTERN
VELG KONTUR	Velg konturprogram med SEL CONTOUR
VELG PROGRAM	Velg NC-program med SEL PGM
HENT FREM VALGT PROGRAM	Kalle opp sist valgte fil med CALL SELECTED PGM
VELG SYKLUS	Velge vilkårlig NC-program med SEL CYCLE som bearbeidingssyklus Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Virkemåte

- 1 Styringen utfører NC-programmet til du kaller opp et annet NC-program med **CALL PGM**.
- 2 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til det er ferdig.
- 3 Deretter fortsetter styringen å bearbeide det oppkallende NC-programmet med den NC-blokken som kommer etter programoppkallingen.



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



Merknader til programmeringen

- Styringen trenger ingen labels for å kalle opp et vilkårlig NC-program.
- Det oppkalte NC-programmet skal ikke inneholde oppkallingen **CALL PGM** i det oppkallende NC-programmet (endeløs sløyfe).
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon **M2** eller **M30**. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte M2 eller M30 med hoppfunksjonen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Hvis du vil kalle opp et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.
- Du kan også starte et ønsket NC-program via syklusen **12 PGM CALL**.
- Du kan også kalle opp et ønsket NC-program via funksjonen **Velg syklus (SEL CYCLE)**.
- På en **PGM CALL** virker Q-parametere generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parameterne i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp.

Kontroll av oppkalte NC-program**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Hvis du ikke stiller tilbake koordinatomregningen i oppkalte NC-programmer målrettet, har disse transformasjonene også en innvirkning på det oppkallende NC-programmet. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Still tilbake brukte koordinattransformasjoner i det samme NC-programmet
- ▶ Kontroller eventuelt forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Styringen kontrollerer de oppkalte NC-programmene:

- Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonen **M2** eller **M30**, utløser styringen en advarsel. Styringen sletter automatisk advarselen så snart du velger et annet NC-program.
- Styringen kontrollerer at alle oppkalte NC-programmer er fullstendige før de kjøres. Hvis NC-blokken **END PGM** mangler, avbrytes styringen med en feilmelding.

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

Baneangivelser

Hvis du bare taster inn programnavnet, må det NC-programmet som er kalt opp, stå i samme katalog som NC-programmet som skal kalles opp.

Hvis NC-programmet som er kalt opp, ikke er installert i samme katalog som det oppkallende NC-programmet, må du angi det fullstendige banenavnet, f.eks. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Alternativt kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover **..\PGM1.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå nedover **DOWN\PGM2.H**
- med utgangspunkt i katalogen til det oppkallende NC-programmet: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **..\THERE\PGM3.H**

Kalle opp NC-program som underprogram

Oppkalling med PGM CALL

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

Slik går du frem:

A rectangular button with the text "PGM CALL" in a sans-serif font.

- ▶ Trykk på **PGM CALL**-tasten

A rectangular button with the text "HENT OPP PROGRAM" in a sans-serif font.

- ▶ Trykk på funksjonstasten **HENT OPP PROGRAM**.
- > Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp.
- ▶ Angi banenavnet med skjermtastaturet,

Alternativ

A rectangular button with the text "VELG FIL" in a sans-serif font.

- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- > Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Oppkalling med SEL PGM og CALL SELECTED PGM

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

Funksjonen **SEL PGM** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger variabelt.

Slik velger du NC-programmet:

- | | |
|-----------------|--|
| PGM
CALL | ▶ Trykk på PGM CALL -tasten |
| VELG
PROGRAM | ▶ Trykk på funksjonstasten VELG PROGRAM
> Styringen starter dialogen for definisjon av NC-programmet som skal kalles opp. |
| VELG
FIL | ▶ Trykk på funksjonstasten VELG FIL
> Styringen viser et vindu der du kan velge NC-programmet som skal kalles opp.
▶ Bekreft med ENT -tasten |

Slik kaller du opp det valgte NC-programmet:

- | | |
|-------------------------------|--|
| PGM
CALL | ▶ Trykk på PGM CALL -tasten |
| HENT FREM
VALGT
PROGRAM | ▶ Trykk på funksjonstasten HENT FREM VALGT PROGRAM .
> Styringen kaller opp det sist valgte NC-programmet med CALL SELECTED PGM . |



Hvis et program som har blitt kalt opp med **CALL SELECTED PGM**, mangler, avbryter styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding. For å unngå uønskede avbrytelser under programkjøringen kan du kontrollere alle baner ved programstart med hjelp av funksjonen **FN 18 (ID10 NR110 og NR111)**.

Mer informasjon: "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 283

8.5 Nestinger

Nestingstyper

- Kalle opp underprogram i underprogram
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Kalle opp underprogram i programdelgjentakelser
- Programdelgjentakelser i underprogram

Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **CYCL CALL** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

Eksempel

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

Programutføring

- 1 Hovedprogram UPGMS utføres til NC-blokk 17
- 2 Underprogram UP1 startes og utføres til NC-blokk 39
- 3 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 62 Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
- 4 Underprogram UP1 utføres fra NC-blokk 40 til NC-blokk 45. Slutten på underprogram UP1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
- 5 Hovedprogram UPGMS utføres fra NC-blokk 18 til NC-blokk 35. Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslett

Gjenta programdelgjentakelser

Eksempel

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

Programutføring

- 1 Hovedprogram REPS utføres til NC-blokk 27
- 2 Programdel mellom NC-blokk 27 og NC-blokk 20 gjentas 2 ganger
- 3 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 28 til NC-blokk 35
- 4 Programdel mellom NC-blokk 35 og NC-blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom NC-blokk 20 og NC-blokk 27).
- 5 Hovedprogram REPS utføres fra NC-blokk 36 til NC-blokk 50
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslett

Gjenta underprogram

Eksempel

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

Programutføring

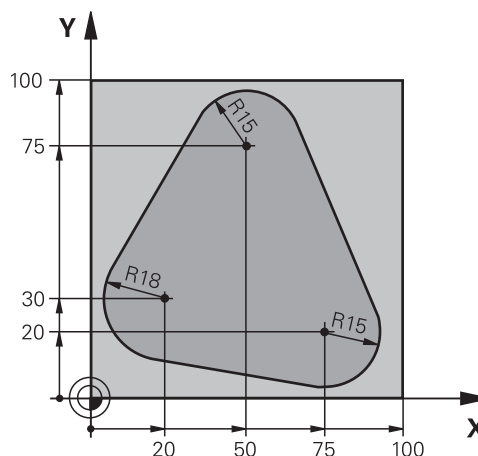
- 1 Hovedprogram UPGREP utføres til NC-blokk 11
- 2 Underprogram 2 startes og utføres
- 3 Programdelen mellom NC-blokk 12 og NC-blokk 10 gjentas to ganger: Underprogram 2 gjentas to ganger
- 4 Hovedprogram UPGREP utføres fra NC-blokk 13 til NC-blokk 19
Hopp tilbake til NC-blokk 1 og programslett

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp:

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

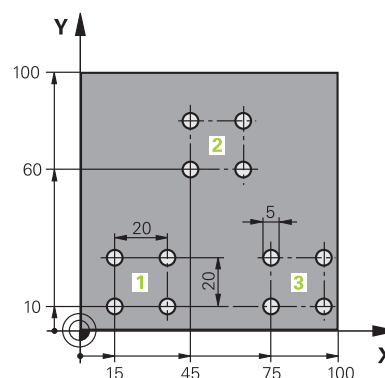


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Verktøyoppkall
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Forhåndsposisjoner på overkant av emne
7 LBL 1	Merke for programdelgjentakelse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

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp:

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

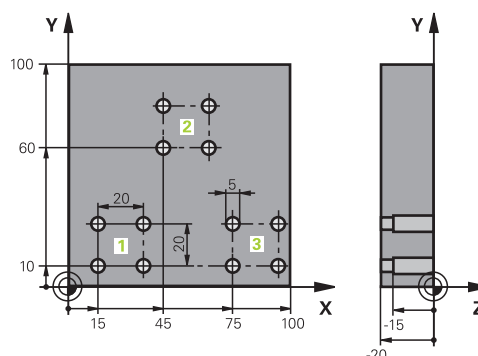


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BOR	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE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

Eksempel: Børingsgruppe med flere verktøy

Programforløp:

- Programmere bearbeidingssykluser 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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsbor
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BOR	Sentrer syklusdefinisjon
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE.	
Q202=3 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=0 ;FORHOLD DYBDE	
6 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktøyoppkalling bor
9 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boringen
10 FN 0: Q202 = +5	Ny mating for boringen
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Verktøyoppkalling brotsj

14 CYCL DEF 201 SLIPING	Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE.	
Q211=0.5 ;FORSINKELSE NEDE	
Q208=400 ;MATING RETUR	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=10 ;2. SIKKERHETSAVST.	
15 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
17 LBL 1	Starten på underprogram 1: Komplette boring
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1
19 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2
21 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3
23 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
24 LBL 0	Slutten på underprogram 1
25 LBL 2	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
26 CYCL CALL	Boring 1 med aktiv bearbeidingssyklus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
30 LBL 0	Slutten på underprogram 2
31 END PGM UP2 MM	

9

**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 bruke Q-parameter f.eks. for:

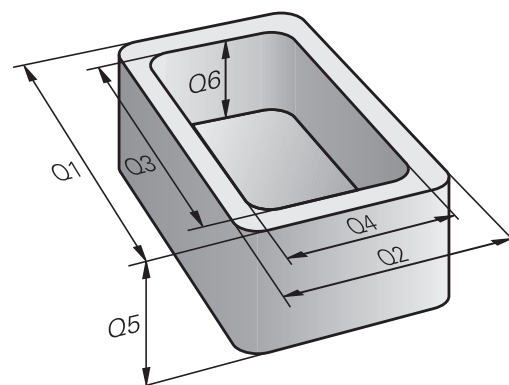
- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du også:

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

Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

Du finner detaljert informasjon i tabellen under:



Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
Q-parametere:		Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.
	0 – 99	Parametre for brukeren når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-sykluser
	100 – 199	Parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametre som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametre for brukeren
QL-parametere:		Parameterne virker bare lokalt i et NC-program
	0 – 499	Parametre for brukeren
QR-parametere:		Parameterne virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd
	0 – 99	Parametre for brukeren
	100 – 199	Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser)
	200 – 499	Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser)

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

Q-parametertype	Q-parameterområde	Beskrivelse
QS -parametere:		Parameterne virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.
	0 – 99	Parametre for brukeren når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene
	100 – 199	Parametere for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametere som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametere som først og fremst brukes ved produsentsykluser hvis verdiene gis tilbake til brukerprogrammet
	1400 – 1599	Parametre som først og fremst brukes for inndataparametre fra produsentsykluser
	1600 – 1999	Parametere for brukeren

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- ▶ Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- ▶ Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen

Merknader til programmeringen

Du kan angi Q-parametere og tallverdier om hverandre i et NC-program.

Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parametere. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10} .

QS-parametere kan tildeles maks. 255 tegn.



Styringen tilordner automatisk samme data til noen Q- og QS-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til Q-parameter **Q108**.

Mer informasjon: "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 325

Styringen lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). På grunn av det brukte, normerte formatet viser styringen enkelte desimaltall ikke 100 % nøyaktig binært (avrundningsfeil). Hvis du bruker beregnede Q-parameterinnhold for hoppekommandoer eller posisjoneringer, må du ta hensyn til dette.

Du kan sette Q-parameteren tilbake til statusen **Udefinert**. Hvis en posisjon programmeres med et Q-parameter som er udefinert, ignorerer styringen denne bevegelsen.

Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du taster inn et NC-program, trykker du på tasten **Q** (i feltet for tallinntasting og aksevalg under tasten **+/-**). Da viser styringen følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjonsgruppe	Side
	Matematiske grunnfunksjoner	263
	Vinkelfunksjoner	266
	Funksjon for sirkelberegning	267
	Hvis/så-avgjørelser, hopp	268
	Andre funksjoner	272
	Angi formel direkte	308
	Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhåndbok syklusprogrammering



Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser styringen funksjonstastene **Q**, **QL** og **QR**. Du velger den ønskede parametertypen med disse funksjonstastene. Deretter definerer du parameternummeret.

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

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

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

Eksempel

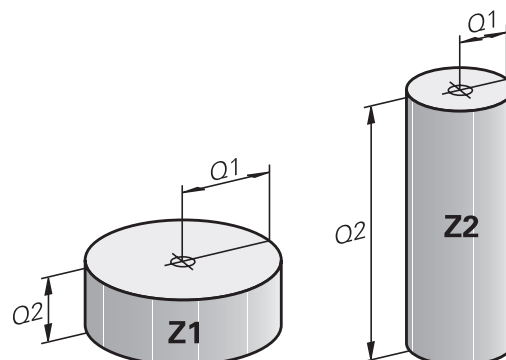
15 FN 0: Q10=25	Tilordning
...	Q10 får verdien 25
25 L X +Q10	tilsvarer L X +25

For delfamilier 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:	$R = Q1$
Sylinderhøyde:	$H = Q2$
Sylinder Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Sylinder Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

Bruk

Med Q-parameterne kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i NC-programmet:

- ▶ Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på **Q**-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner
- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **GRUNNFUNK**.
- > Styringen viser følgende funksjonstaster

Oversikt

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

Til høyre for = kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

Du kan gi Q-parameterne og tallverdiene i ligningene fortegn.

Programmere hovedregnetyper

TILDELING

Eksempel

16 FN 0: Q5 = +10

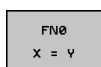
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7



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



- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**



- ▶ Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **FN 0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



- ▶ Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ Angi **10**: Tildel tallverdien 10 til Q5, og bekreft med tasten **ENT**

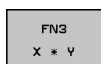
MULTIPLIKASJON



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



- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK.**



- ▶ Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten **FN 3 X * Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



- ▶ Angi **12** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ Angi **Q5** som den første verdien, og bekreft med tasten **ENT**

2. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ Angi **7** som den andre verdien, og bekreft med tasten **ENT**

Stille tilbake Q-parameter

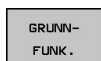
Eksempel

16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED

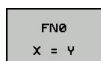
17 FN 0: Q1 = Q5



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



- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på skjermtasten **GRUNNFUNK**.



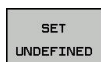
- ▶ Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten **FN 0 X = Y**

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



- ▶ Angi **5** (nummer for Q-parameter), og bekreft med tasten **ENT**

1. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ Trykk på **SET UNDEFINED**



Funksjonen **FN 0** støtter også overføring av verdien **Undefined**. Hvis du vil overføre den udefinerte Q-parameteren uten **FN 0**, viser styringen feilmeldingen **Ugyldig verdi**.

9.4 Vinkelfunksjoner

Definisjoner

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Cosinus: $\cos \alpha = b / c$

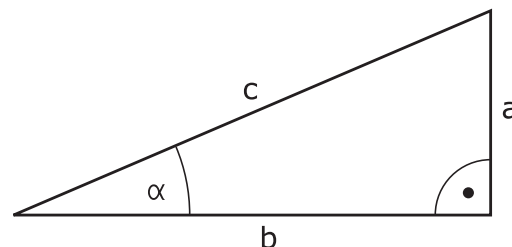
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen α
- b den tredje siden

Styringen beregner vinkelen utfra tangens:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Eksempel:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

I tillegg gjelder:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **VINKELFUNK..** Styringen viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Funksjons-tast	Funksjon
FN6 SIN(X)	FN 6: SINUS f. eks. FN 6: Q20 = SIN-Q5 Fastsett og tilordne sinus for en vinkel i grader (°)
FN7 COS(X)	FN 7: COSINUS f. eks. FN 7: Q21 = COS-Q5 Fastsett og tilordne cosinus for en vinkel i grad (°)
FN8 X LEN Y	FN 8: ROT AV KVADRATSUM f. eks. FN 8: Q10 = +5 LEN +4 Opprette og tilordne lengde av to verdier
FN13 X ANG Y	FN 13: VINKEL f. eks. FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1 Fastsette og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos ($0 < \text{vinkel} < 360^\circ$)

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
--------------------	----------

FN23
SIRKEL M.
3 PUNKTER

FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter
f. eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Funksjons- tast	Funksjon
--------------------	----------

FN24
SIRKEL M.
4 PUNKTER

FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter
f. eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

Styringen lagrer deretter sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.



Vær oppmerksom på at **FN 23** og **FN 24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

9.6 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved hvis/så-avgjørelser sammenligner styringen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter styringen NC-programmet på den labelen som er programmert etter betingelsen.

Mer informasjon: "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", Side 238

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

Hvis du vil starte et annet NC-program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **PGM CALL** bak labelen.

Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Forkortelser og begreper som er brukt

IF	(engelsk):	hvis
EQU	(engelsk equal):	lik
NE	(engelsk not equal):	Ulik
GT	(engelsk greater than):	større enn
LT	(engelsk less than):	mindre enn
GOTO	(engelsk go to):	gå til
UNDEFINED	(engelsk undefined):	undefinert
DEFINED	(engelsk defined):	definert

Programmere hvis/så-avgjørelser

Muligheter for angivelse av hopp

Følgende angivelser er mulig ved betingelsen **IF**:

- Tall
- Tekster
- Q, QL, QR
- **QS** (strengparameter)

Du har følgende tre muligheter for angivelse av hoppadressen

GOTO:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten **HOPP**. Styringen viser følgende funksjonstaster:

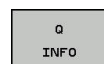
Funksjons- tast	Funksjon
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: HVIS LIK, GÅ TIL f. eks. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
EQU	Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f. eks. FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS UNDEFINED	Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label
FN9 IF X EQ Y GOTO	FN 9: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f. eks. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
IS DEFINED	Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label
FN10 IF X NE Y GOTO	FN 10: HVIS ULIK, GÅ TIL f. eks. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10 Hvis begge verdier eller parametere er ulike, går du til angitt label
FN11 IF X GT Y GOTO	FN 11: HVIS STØRRE, GÅ TIL f. eks. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5 Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label
FN12 IF X LT Y GOTO	FN 12: HVIS MINDRE, GÅ TIL f. eks. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, går du til angitt label

9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og forandre Q-parametere i alle driftsmoduser.

- ▶ Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og funksjonstasten **INTERN STOPP**), eller stans programtesten

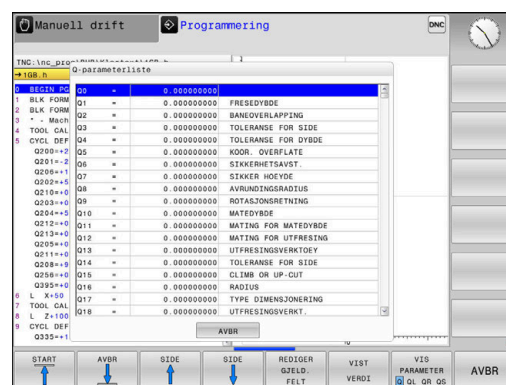
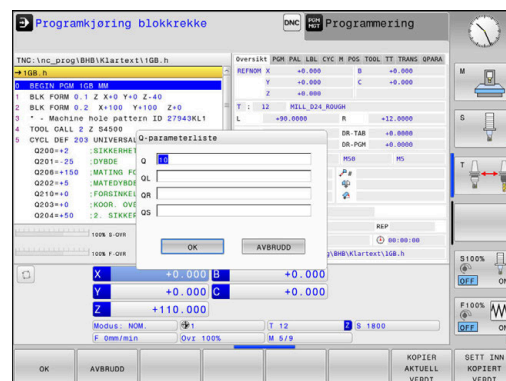


- ▶ Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten **Q INFO** eller **Q-tasten**
- ▶ Styringen viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier.
- ▶ Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten **GOTO**.
- ▶ Hvis du vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **REDIGER GJELD..REDIGER GJELD. FELT**. Angi den nye verdien, og bekreft med tasten **ENT**
- ▶ Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på skjermtasten **VIST VERDI** eller avslutter dialogen med tasten **END**



Styringen bruker alle parametere med viste kommentarer i sykluser eller som overføringsparametere.

Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på skjermtasten **VIS PARAMETER Q QL QR QS**. Styringen viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

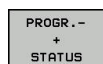


Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i alle driftsmoduser (bortsett fra driftsmodusen **Programmering**).

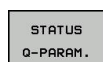
- ▶ Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på tasten **NC-STOPP** og skjermtasten **INTERN STOPP**), eller stans programtesten



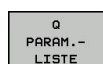
- ▶ Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet



- ▶ Velg skjermbildevising med ekstra statusvisning.
- ▶ I den høyre delen av skjermen viser styringen statusformularet **Oversikt**.



- ▶ Trykk på skjermtasten **STATUS Q-PARAM.**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **Q PARAM.LISTE**
- ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu.
- ▶ Definer parameternumrene du vil kontrollere, for hver parametertype (Q, QL, QR, QS). Enkelte Q-parametere skiller du med et komma, etterfølgende Q-parametere forbinder du med en bindestrek, f.eks. 1,3,200-208. Inndataområdet for hver parametertype er 132 tegn



Visningen i fanen **QPARA** inneholder alltid åtte desimaler. Styringen viser resultatet av $Q1 = \cos 89.999$ for eksempel som 0.00001745. Veldig store eller veldig små verdier viser styringen med eksponensiell notasjon. Styringen viser resultatet av $Q1 = \cos 89.999 * 0.001$ som +1.74532925e-08, der e-08 tilsvarer faktoren 10^{-8} .

9.8 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på skjermtasten **SPESIALFUNK.** Styringen viser følgende funksjonstaster:

Funksjons-tast	Funksjon	Side
FN14 FEIL=	FN 14: ERROR Vise feilmeldinger	273
FN16 F-SKRIV	FN 16: F-PRINT Vise tekster og Q-parameterverdier formatert	277
FN18 LES SYS.DATA	FN 18: SYSREAD Lese systemdata	283
FN19 PLS =	FN 19: PLS Overføre verdier til PLS	284
FN20 VENT PA	FN 20: WAIT FOR Synkronisere NC og PLS	285
APNE TABELL FN26	FN 26: TABOPEN Åpne fritt definerbar tabell	365
FN27 SKRIV TIL TABELL	FN 27: TABWRITE Skrive i en fritt definerbar tabell	366
LES TABELL FN28	FN 28: TABREAD Lese fra en fritt definerbar tabell	367
FN29 PLC LIST=	FN 29: PLS Overføre inntil åtte verdier til PLS	286
FN37 EXPORT	FN 37: EXPORT Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et oppkallende NC-program	287
FN38 SEND	FN 38: SEND Send informasjon fra NC-programmet	287

FN 14: ERROR – Vis feilmeldinger

Med funksjonen **FN 14: ERROR** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN. Hvis styringen kommer til en NC-blokk med **FN 14: ERROR** i løpet av programkjøringen eller programtesten, avbryter den prosessen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

Feilnummerområde	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger

Eksempel

Styringen skal vise en melding når spindelen ikke er koblet inn.

180 FN 14: ERROR = 1000

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	ROTTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorleksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor

Feilnummer	Tekst
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell er aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål

Feilnummer	Tekst
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert
1065	Verktøybruddtoleranse overskr.
1066	Angi Q247 ulik 0
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunkttabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde
1071	Utfør kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart midt i program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	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	Verktøy navn ikke tillatt
1095	Programvarealt. ikke aktivt
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt

Feilnummer	Tekst
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig
1103	Verktøyradius for stor
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente

FN 16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert

Grunnleggende

Med funksjonen **FN 16: F-PRINT** kan du vise Q-parameterverdier og tekster formatert, f.eks. for å lagre måleprotokoller.

Du kan vise verdiene på følgende måte:

- lagre i en fil på styringen
- vise på skjermen som overlappingsvindu
- lagre i en ekstern fil
- skrive ut på en tilkoblet skriver

Fremgangsmåte

Slik kan du vise Q-parameterverdier og tekster:

- ▶ Opprett tekstfil som angir utdataformatet og innholdet på forhånd
- ▶ Bruk funksjonen **FN 16: F-PRINT** i NC-programmet for å vise protokollen

Når du viser verdier i en fil, er den maksimale størrelsen til den viste filen 20 kilobyte.

Du kan definere en standardbane for utdataene for protokollfiler i maskinparameterne **fn16DefaultPath** (Nr. 102202) og **fn16DefaultPathSim** (Nr. 102203).

Opprette tekstfil

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til styringen. I denne filen definerer du formatet og Q-parameterne som skal vises.

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**



- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**
- ▶ Opprett fil med endelsen **.A**

Tilgjengelige funksjoner

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette en tekstfil:

Spesialtegn	Funksjon
«.....»	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%F	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ %: fastsette format ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR
9.3	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn) ■ derav 3 desimaler
%S	Format for tekstvariabel QS
%RS	Format for tekstvariabel QS Overtar den etterfølgende teksten uforandret, uten formatering
%D eller %I	Format for heltall
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje
*	Blokkstart for en kommentarlinje Kommentarer vises ikke i protokollen
\n	Linjebryting
+	Q-parameterverdi høyrestilt
-	Q-parameterverdi venstrestilt

Eksempel

Innføring	Beskrivelse
"X1 = %+9.3F", Q31;	Format for Q-parameter: ■ "X1 =": vise tekst X1 = ■ %: fastsette format ■ +: tall høyrestilt ■ 9.3: totalt 9 tegn, derav 3 desimaler ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR ■ , Q31: vise verdi fra Q31 ■ ;: blokkslutt

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

Nøkkelord	Funksjon
CALL_PATH	Viser banenavnet på NC-programmet som FN 16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver i med FN 16 Eksempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Viser bare tekst med dialogspråket engelsk
L_GERMAN	Viser bare tekst med dialogspråket tysk
L_CZECH	Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk
L_FRENCH	Viser bare tekst med dialogspråket fransk
L_ITALIAN	Viser bare tekst med dialogspråket italiensk
L_SPANISH	Viser bare tekst med dialogspråket spansk
L_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_SWEDISH	Viser bare tekst med dialogspråket svensk
L_DANISH	Viser bare tekst med dialogspråket dansk
L_FINNISH	Viser bare tekst med dialogspråket finsk
L_DUTCH	Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk
L_POLISH	Viser bare tekst med dialogspråket polsk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_CHINESE	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk
L_CHINESE_TRAD	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell)
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk

Nøkkelord	Funksjon
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråket
HOURL	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid
SEC	Antall sekunder i sanntid
DAY	Dag i sanntid
MONTH	Måned (tall) i sanntid
STR_MONTH	Måned (strengforkortelse) i sanntid
YEAR2	År (to sifre) i sanntid
YEAR4	År (fire sifre) i sanntid

Eksempel

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

```
"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";
"DATO: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KLOKKESLETT: %02d:%02d:%02d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";
```

FN 16 -aktiver visning i NC-programmet

I funksjonen **FN 16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen:

- ved programslutt (**END PGM**)
- ved et programavbrudd (tasten **NC-STOPP**)
- ved hjelp av kommandoen **M_CLOSE**

Angi banen til kilden og banen til utdatafilen i FN 16-funksjonen .

Slik går du frem:

-  ▶ Trykk på **Q**-tasten
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **SPESIALFUNK.**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FN16 F-SKRIV**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG FIL**
- ▶ Velg kilde, dvs. tekstfil der utdataformatet er definert
-  ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Angi utdatabane

Baneangivelser i FN 16-funksjonen

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer styringen protokollfilen i katalogen til NC-programmet med **FN 16**-funksjonen.

I stedet for fullstendige baner kan du programmere relative baner:

- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå nedover **FN 16: F-PRINT MASKE\MASKE1.A/ PROT \PROT1.TXT**
- med utgangspunkt i katalogen til den oppkallende filen: ett katalognivå oppover og i en annen katalog **FN 16: F-PRINT .. \MASKE\MASKE1.A/ ..\PROT1.TXT**



Betjenings- og programmeringsmerknader:

- Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.
- Programmer både formatfilen og protokollfilen med filendelsen til filtypen i **FN 16**-blokken.
- Filendelsen til protokollfilen bestemmer filformatet til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Når du bruker **FN 16**, må filen ikke være UTF-8-kodet.
- Du får mye relevant og interessant informasjon for en protokollfil ved hjelp av funksjonen **FN 18**, f.eks. nummeret til den sist brukte touch-proben.

Mer informasjon: "FN 18: SYSREAD – Lese systemdata", Side 283

Angi kilde eller mål med parametere

Du kan angi kildefilen og utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. Du må da definere den ønskede parameteren på forhånd i NC-programmet.

Mer informasjon: "Tilordne strengparameter", Side 313

For at styringen skal vite at du arbeider med Q-parametere, må du angi disse i **FN 16**-funksjonen med følgende syntaks:

Innføring	Funksjon
: QS1 '	Angi QS-parameter med foranstilt kolon og mellom enkle anførselstegn
: QL3 '.txt	Ved en målfil angir du eventuelt i tillegg filendelsen



Hvis du vil vise en baneangivelse med QS-parameter i en protokollfil, kan du bruke funksjonen **%RS**. Det sikrer at styringen ikke tolker spesialtegn som formateringstegn.

Eksempel

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Styringen oppretter filen PROT1.TXT:

MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT

DATO: 15.07.2015

KLOKKESLETT: 08:56:34

ANTALL MÅLEVERDIER : = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Remember the tool length

Vise meldinger på skjermen

Du kan også benytte funksjonen **FN 16: F-PRINT** til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget overlappingsvindu på skjermen til styringen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i NC-programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også vise Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på skjermen til styringen, må du taste inn **SCREEN:** som utdatabane.

Eksempel

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i vinduet med piltastene.



Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.

Hvis du vil overskrive det forrige overlappingsvinduet, programmerer du funksjonen **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Lukke overlappingsvindu

Du kan lukke overlappingsvinduet på følgende måter:

- Trykk på **CE**-tasten
- programstyrt med utdatabane **sclr:**

Eksempel

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Vise meldinger eksternt

Med funksjonen **FN 16** kan du også lagre protokollfilene eksternt. Du må da angi den fullstendige målbanen i **FN 16**-funksjonen.

Eksempel

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT



Hvis du overfører den samme filen flere ganger i NC-programmet, tilføyer styringen de aktuelle utdataene i målfilen bak det tidligere overførte innholdet.

Skrive ut meldinger

Du kan også bruke funksjonen **FN 16: F-PRINT** til å skrive ut ønskede meldinger på en tilkoblet skriver.

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

For at meldingen skal bli sendt til skriveren, må du angi navnet på protokollfilen **Printer:** og deretter et tilhørende filnavn.

Styringen lagrer filen i banen **PRINTER:** helt til filen blir skrevet ut.

Eksempel

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1

FN 18: SYSREAD – Lese systemdata

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.



De leste verdiene i funksjonen **FN 18: SYSREAD** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Mer informasjon: "Systemdata", Side 494

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN 19: PLC – Overføre verdier til PLS**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-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 **FN 19: PLC** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

FN 20: WAIT FOR – Synkronisere NC og PLS

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-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 **FN 20: WAIT FOR** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser kjøringen til den betingelsen du programmerte i **FN 20: WAIT FOR**-blokken er oppfylt.

Du kan alltid bruke funksjonen **SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **FN18: SYSREAD** som krever synkronisering til sanntid. Styringen stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne NC-blokken.

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
```

```
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLS – Overføre verdier til PLS**MERKNAD****Kollisjonsfare!**

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-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 **FN 29: PLS** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

FN 37: EKSPORT

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. FN-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 **FN 37: EXPORT** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

FN 38: SEND – Send informasjon fra NC-programmet

Med funksjonen **FN 38: SEND** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken og sende dem til et DNC-program.

Mer informasjon: "FN 16: F-PRINT – Vise tekster og Q-parameterverdier formatert", Side 277

Dataoverføringen skjer over et vanlig TCP/IP-datanettverk.



Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK:

Eksempel

Dokumenter verdiene til Q1 og Q23 i loggboken.

```
FN 38: SEND /"Q-parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

9.9 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

Innføring



Når du vil ha tilgang til numerisk eller alfanumerisk innhold i en tabell eller vil manipulere tabellene (f.eks. gi nytt navn til kolonner eller linjer), kan du bruke de tilgjengelige SQL-kommandoene.

Syntaksen til SQL-kommandoene som er tilgjengelige internt i styringen, er basert på programmeringsspråket SQL, men stemmer likevel ikke fullstendig overens med det. I tillegg støtter ikke styringen hele omfanget til SQL-språket.

Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. +. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

Deretter blir bla. følgende begreper benyttet:

- SQL-kommando referer til de tilgjengelige funksjonstastene
- SQL-setninger beskriver tilleggsfunksjoner som blir angitt manuelt som en del av syntaksen
- **HANDLE** identifiserer en bestemt transaksjon i syntaksen (etterfulgt av parameter for identifisering)
- **Resultatsett** inneholder forespørselsresultatet (etterfølgende kalt resultatmengde)

I NC-programvaren får du tilgang til tabellene via en SQL-server. Denne serveren blir styrt med de tilgjengelige SQL-kommandoene. SQL-kommandoene kan defineres direkte i et NC-program.

Serveren er basert på en transaksjonsmodell. En **transaksjon** består av flere trinn som utføres samtidig og som dermed garanterer en ordnet og definert behandling av tabellpostene.



Lese- og skrivetilgang til enkelte verdier i en tabell er mulig ved hjelp av funksjonene **FN 26: TABOPEN**, **FN 27: TABWRITE** og **FN 28: TABREAD**.

Mer informasjon: "Fritt definerbare tabeller", Side 362

For å oppnå maksimal hastighet med HDR-disker i tabellprogrammer og for å skåne regnefunksjonen, anbefaler HEIDENHAIN å bruke SQL-funksjoner i stedet for **FN 26**, **FN 27** og **FN 28**.



Det er bare mulig å teste SQL-funksjoner i **Programkjøring enkeltblokk**, **Programkjøring blokkrekke** og **Posisjonering med manuell inntasting**.

Forenklet fremstilling av SQL-kommandoene

Eksempel på en SQL-transaksjon:

- Tilordne Q-parametere til tabellkolonnene for lese- og skrivetilgang med **SQL BIND**
- Velg data med **SQL EXECUTE** med setningen **SELECT**
- Les, endre eller legg til data med **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** og **SQL INSERT**
- Bekreft eller forkast interaksjonen med **SQL COMMIT** og **SQL ROLLBACK**
- Frigi bindinger mellom tabellkolonner og Q-parametere med **SQL BIND**



Avslutt alle begynte transaksjoner, også selv om du bare har lesetilgang. Det er bare avslutningen av transaksjonene som sikrer at endringene og utvidelsene blir overført, at sperrene blir opphevet og at de brukte ressursene blir frigitt.

Funksjonsoversikt

I den følgende tabellen er det oppført alle SQL-kommandoer som er tilgjengelige for brukeren.

Oversikt over funksjonstaster

Funksjons-tast	Kommando	Side
SQL BIND	SQL BIND oppretter eller sletter forbindelser mellom tabellkolonner og Q- eller QS-parametere	293
SQL EXECUTE	SQL EXECUTE åpner en transaksjon ved valg av tabellkolonner og tabellinjer eller muliggjør bruk av ytterligere SQL-setninger (tilleggsfunksjoner) Mer informasjon: "Oversikt over setninger", Side 290	294
SQL FETCH	SQL FETCH overfører verdiene til de bundne Q-parametere	298
SQL ROLLBACK	SQL ROLLBACK forkaster alle endringer og lukker transaksjonen	304
SQL COMMIT	SQL COMMIT lagrer alle endringer og lukker transaksjonen	303
SQL UPDATE	SQL UPDATE Utvider transaksjonen med endringen av en eksisterende linje	300
SQL INSERT	SQL INSERT oppretter en ny tabellinje	302
SQL SELECT	SQL SELECT leser ut en enkeltverdi fra en tabell, men åpner ikke en transaksjon	306

Oversikt over setninger

De etterfølgende SQL-setningene blir brukt i SQL-kommandoen **SQL EXECUTE**.

Mer informasjon: "SQL EXECUTE", Side 294

Setning	Funksjon
SELECT	Velg data
CREATE SYNONYM	Opprett synonym (erstatte lange baneangivelser med korte navn)
DROP SYNONYM	Slett synonym
CREATE TABLE	Generer tabell
COPY TABLE	Kopier tabell
RENAME TABLE	Gi nytt navn til tabell
DROP TABLE	Slett tabell
INSERT	Sett inn tabellinjer
UPDATE	Oppdater tabellinjer
DELETE	Slett tabellinjer
ALTER TABLE	■ Legg til tabellkolonner med ADD ■ Slett tabellkolonner med DROP
RENAME COLUMN	Gi nytt navn til tabellkolonner



Resultatsett beskriver resultatmengden til en tabellfil. Resultatmengden blir registrert ved hjelp av en forespørsel med **SELECT**.

Resultatsett oppstår når forespørselen utføres i SQL-serveren og opptar ressurser der.

Denne forespørselen fungerer som et filter for tabellen og gjør bare en del av datasettene synlige. For å gjøre det mulig å utføre forespørselen må tabellfilen nødvendigvis leses på dette punktet.

For å identifisere **resultatsett** ved lesing og endring av data og når transaksjonen skal avsluttes tilordner SQL-serveren en **Handle**. **Handle** viser resultatet til forespørselen som er synlig i NC-programmet. Verdien 0 indikerer en ugyldig **Handle**. Det betyr at det ikke kunne opprettes et **resultatsett** for en forespørsel. Når ingen linjer oppfyller den angitte betingelsen, blir det opprettet et tomt **resultatsett** under en gyldig **Handle**.

Programmere SQL-kommando



Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

SQL-kommandoer programmerer du i driftsmodusen

Programmering eller **Posisjoner m. mdi**:



- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten



- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**



- ▶ Skifte funksjonstastrekke



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SQL**
- ▶ Velg SQL-kommando med funksjonstasten



Lese- og skrivetilgang ved hjelp av SQL-kommandoer skjer alltid med metriske enheter, uavhengig av den valgte måleenheten til tabellen og NC-programmet. Hvis f.eks. en lengde fra en tabell blir lagret i en Q-parameter, er verdien deretter alltid metrisk. Hvis denne verdien deretter blir brukt til programmering i et Inch-program (**L X+Q1800**), fører det til en feil posisjon.

Eksempel

I det etterfølgende eksemplet blir det definerte materialet fra tabellen (**FRAES.TAB**) lest ut og lagret i en QS-parameter som tekst. Det etterfølgende eksemplet viser et mulig bruksområde og de nødvendige programtrinnene. Det anbefales å orientere seg mot syntaksen til eksemplene under programmeringen.



Tekster fra QS-parametere kan du f.eks. bruke i egne protokollfiler ved hjelp av funksjonen **FN 16**.

Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 277

Eksempel for synonym

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Opprette synonym
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	Binde QS-parameter
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Definere søk
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Utføre søk
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avslutte transaksjon
6 SQL BIND QS1800	Løsne parameterbindingen
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	Slett synonym
8 END PGM SQL MM	

Skritt	Forklaring
1 Opprette synonym	Et synonym blir tilordnet en bane (erstatte lange baneangivelser med korte navn) - Banen TNC:\table\FRAES.TAB må stå mellom enkle anførselstegn - Det valget synonymet er my_table
2 Binde QA-parameter	En QS-parameter blir bundet til en tabellkolonne QS1800 er tilgjengelig i brukerprogrammer - Synonymet erstatter angivelsen av hele banen - Den definerte kolonnen fra tabellen heter WMAT
3 Definere søk	En søkedefinisjon inneholder angivelsen for overføringsverdien - Den lokale parameteren QL1 (kan velges fritt) brukes til å identifisere transaksjonen (flere transaksjoner er mulig samtidig) Her blir QL1 skrevet med HANDLE som betegner transaksjonen. - Synonymet bestemmer tabellen - Angivelsen WMAT bestemmer tabellkolonnen for leseoperasjonen - Angivelsene NR og =3 bestemmer tabellinjen for leseoperasjonen - Valgt tabellkolonne og tabellinje definerer cellen for leseoperasjonen
4 Utføre søk	Lesingen blir utført - Med SQL FETCH blir verdier fra resultatsettet kopiert til de tilknyttede Q-parameterne eller QS-parameterne. 0 vellykket lesing 1 lesing med feil - Syntaksen HANDLE QL1 er transaksjonen som er angitt av parameter QL1 - Parameteren Q1900 er en returverdi som brukes til å kontrollere om dataene ble lest.
5 Avslutte transaksjon	Transaksjonen blir avsluttet og de brukte ressursene blir frigitt
6 Løsne bindingen	Bindingen mellom tabellkolonner og QS-parametere blir løst (nødvendig frigivelse av ressurser)
7 Slett synonym	Synonymet blir slettet igjen (nødvendig frigivelse av ressurser)



Det er ikke absolutt nødvendig å bruke synonymer. Alternativt kan også den fullstendige banen angis i SQL-kommandoene. Det er ikke mulig å angi relative baneangivelser. Det anbefales å orientere seg mot syntaksen til eksemplene under programmeringen.

I det etterfølgende NC-programmet blir bruken av den absolutte baneangivelsen forklart ved hjelp av det samme eksempelet.

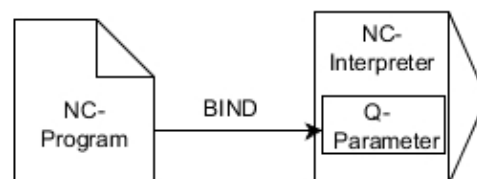
Eksempel på absolutt baneangivelse

0 BEGIN PGM SQL_TEST MM	
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\Fraes.TAB'.WMAT"	Binde QS-parameter
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\FRAES.TAB' WHERE NR ==3"	Definere søk
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	Utføre søk
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	Avslutte transaksjon
5 SQL BIND QS 1800	Løsne parameterbindingen
6 END PGM SQL_TEST MM	

SQL BIND

Eksempel: Binde Q-parametere til tabellkolonner

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
```



Eksempel: Løsne bindingen

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL BIND binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene **FETCH**, **UPDATE** og **INSERT** evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom **resultatsett** (resultatmengde) og NC-program.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet og underprogrammet.



Merknader til programmeringen:

- Du kan programmere så mange bindinger du vil. Ved lese- og skriveoperasjoner inkluderes utelukkende kolonner som er angitt med **SELECT**-kommandoen. Hvis du angir kolonner uten binding i **SELECT**-kommandoen, avbryter styringen lese- eller skriveoperasjonen med en feilmelding.
- **SQL BIND...** må programmeres **før** kommandoene **FETCH**, **UPDATE** og **INSERT**.

SQL
BIND

- ▶ **Parameternr. for resultat:** Definere Q-parameter for bindingen til tabellkolonnen
- ▶ **Database; Kolonnenavn:** Definere tabellnavn og tabellkolonne (skill ad med .)
 - **Tabellnavn:** Synonym eller bane med filnavn for tabellen
 - **Kolonnenavn:** vist navn i redigeringsprogrammet for tabellen

SQL EXECUTE

SQL EXECUTE blir brukt i forbindelse med ulike SQL-setninger.

Mer informasjon: "Oversikt over setninger", Side 290

SQL EXECUTE med SQL-setningen SELECT

SQL-serveren lagrer dataene linjevis i **resultatsettet** (resultatmengden). Linjene nummereres fortløpende fra 0 og oppover. Dette linjenummeret (**INDEX**) brukes ved SQL-kommandoene **FETCH** og **UPDATE**.

Når **SQL EXECUTE** brukes i forbindelse med SQL-setningen **SELECT**, blir det valgt tabellverdier som blir overført til **resultatsettet**. I motsetning til SQL-kommandoen **SQL SELECT** kan kombinasjonen av **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT** velge flere kolonner og linjer samtidig, og det åpnes også alltid en transaksjon.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...WHERE..."** angir du søkekriteriene. Dermed kan du begrense antall linjer som skal overføres. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lastes alle linjer i tabellen.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** angir du sorteringskriteriet. Angivelsen består av kolonnebetegnelsen og nøkkelordet (**ASC**) for stigende eller (**DESC**) synkende sortering. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lagres linjene i en tilfeldig rekkefølge.

Med funksjonen **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** sperrer du de valgte linjene for andre applikasjoner. Andre applikasjoner kan fortsatt lese disse linjene, men ikke endre dem. Når du skal foreta endringer i tabellpostene, må du bruke dette alternativet.

Tomt resultatsett: Hvis det ikke finnes noen linjer som oppfyller søkekriteriet, returnerer SQL-serveren en gyldig **HANDLE**, men ingen tabellposter.

Eksempel: Velge alle tabelllinjer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
```

Eksempel: Velge tabelllinjer med funksjonen WHERE

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr<20"
```

Eksempel: Velge tabelllinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

```
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example WHERE Mess_Nr=:'Q11'"
```

Eksempel: Tabellnavn definert ved hjelp av bane- og filnavn

. . .

```
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM 'V:\table
\Tab_Example' WHERE Mess_Nr<20"
```

 SQL
EXECUTE

► Parameternr. for resultat

- Returverdien brukes til å identifisere en transaksjon, så fremt en har blitt åpnet
- Returverdien brukes til å kontrollere om lesingen var vellykket

HANDLE blir lagret i den angitte parameteren. Data kan deretter leses der. **HANDLE** er gyldig helt til transaksjonen har blitt bekreftet eller har blitt opphevet for alle linjene i **resultatsettet**.

- 0 lesing med feil
- ulik 0 returverdien til **HANDLE**

► Database: SQL-setning: Programmere SQL-setning

- **SELECT** med tabellkolonnen eller tabellkolonnene som skal overføres (flere kolonner holdes adskilt med ,)
- **FROM** med synonym eller bane for tabellen (bane mellom enkle anførselstegn)
- **WHERE** (valgfritt) med kolonnenavn, betingelse og sammenligningsverdi (Q-parameter mellom enkle anførselstegn etter :)
- **ORDER BY** (valgfritt) med kolonnenavn og sorteringstype (**ASC** for stigende, **DESC** for synkende sortering)
- **FOR UPDATE** (valgfritt) for å sperre skrivende tilgang til de valgte linjene for andre prosesser

Betingelser for WHERE-angivelsen

Betingelse	programmering
lik	= ==
ulik	!= <>
mindre enn	<
mindre enn eller lik	<=
større enn	>
større enn eller lik	>=
Tom	IS NULL
ikke tom	IS NOT NULL

Tilknytte flere betingelser:

Logisk OG	AND
Logisk ELLER	OR

Eksempler på syntaks:

De etterfølgende eksemplene er oppført her uten sammenheng. NC-blokkene begrenser seg utelukkende til mulighetene for SQL-kommandoen **SQL EXECUTE**.

Eksempel

9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\FRAES.TAB'"	Opprette synonym
9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"	Slett synonym
9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"	Opprette tabell med kolonnene NR og WMAT
9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES2.TAB'"	Kopier tabell
9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table\FRAES3.TAB'"	Gi nytt navn til tabell
9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"	Slett tabell
9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"	Sett inn tabellinje
9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"	Slett tabellinje
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"	Sett inn tabellkolonne
9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"	Slett tabellkolonne
9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"	Gi nytt navn til tabellkolonne

Eksempel:

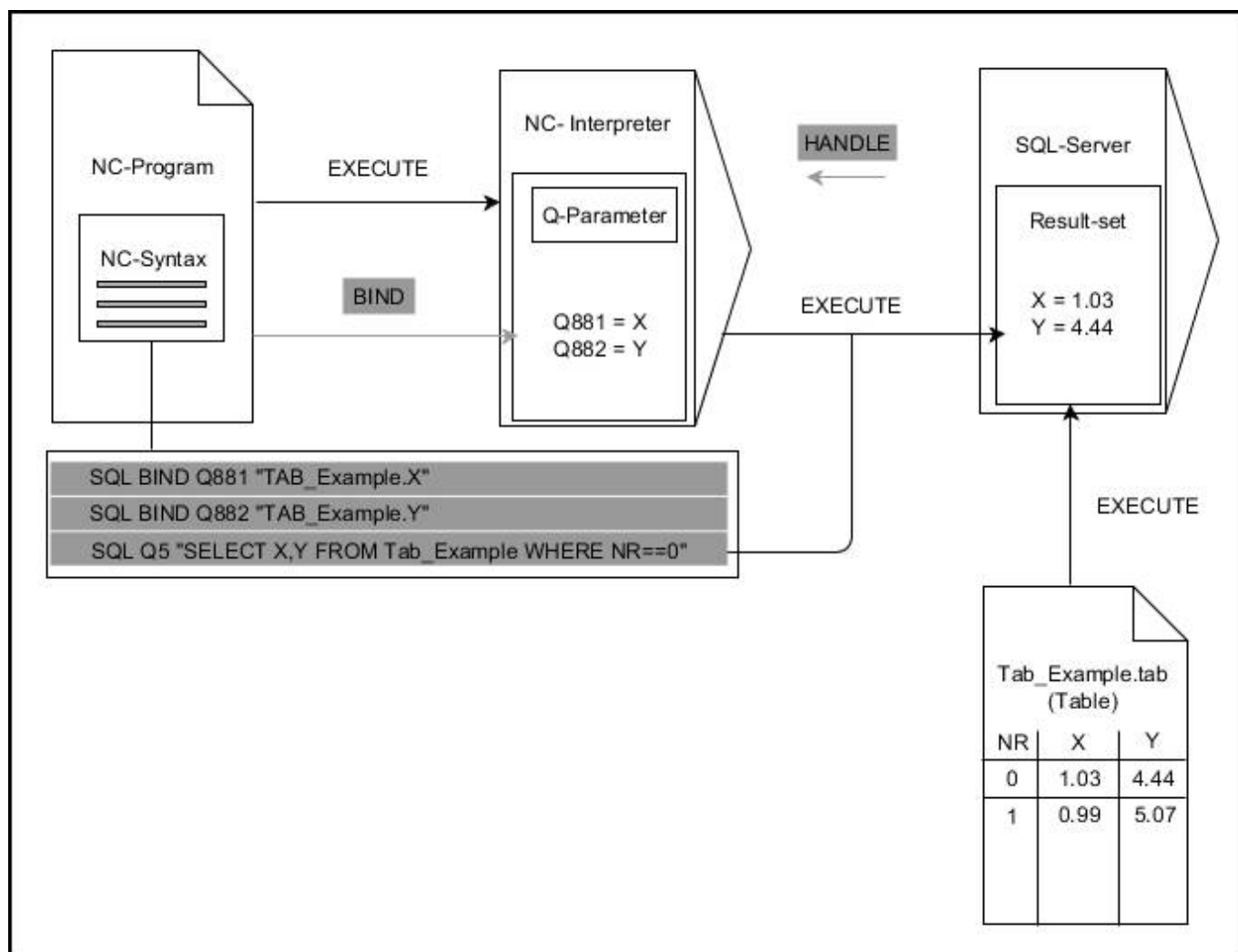
I det følgende eksempelet blir SQL-setningen **CREATE TABLE** forklart ved hjelp av et eksempel.

0 BEGIN PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	
1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM ERSTELLEN FOR 'TNC:\table\ErstellenTab.TAB'"	Opprette synonym
2 SQL Q10 "CREATE TABLE ERSTELLEN AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_erstellen.tab'"	Opprette tabell
3 END PGM SQL_TAB_ERSTELLEN_TEST MM	



Et synonym kan også opprettes for en tabell som ikke har blitt opprettet ennå.

Eksempel for kommandoen **SQL EXECUTE**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL EXECUTE**

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL EXECUTE**

SQL FETCH

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

```

Eksempel: Linjenummer direkte programmert

```

...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5

```

SQL FETCH leser ut en linje fra **resultatsett** (resultatmengde). Verdiene i de enkelte cellene blir lagret i de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis, og linjen via **INDEX**.

SQL FETCH inkluderer alle kolonner som ble angitt ved **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

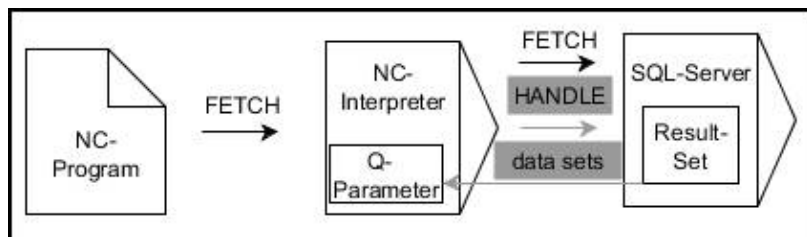
SQL
FETCH

- ▶ **Parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
 - 0 vellykket lesing
 - 1 lesing med feil
- ▶ **Database: SQL-tilgangs-ID:** Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- ▶ **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linjenummer i **resultatsett**.
 - Programmere linjenummer direkte
 - Programmere Q-parameter som inneholder indeksen
 - linjen (n=0) blir lest uten angivelse



De valgfrie syntakselementene **IGNORE UNBOUND** og **UNDEFINE MISSING** er ment for maskinprodusenten.

Eksempel for kommandoen **SQL FETCH**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL FETCH**

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL FETCH**

SQL UPDATE

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT MESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM
    TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Eksempel: Linjenummer direkte programmert

```
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE endrer en linje i **resultatsett** (resultatmengde). De nye verdiene i de enkelte cellene blir kopiert fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis, og linjen via **INDEX**. Den eksisterende linjen i **resultatsett** overskrives fullstendig.

SQL UPDATE inkluderer alle kolonner som ble angitt ved **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

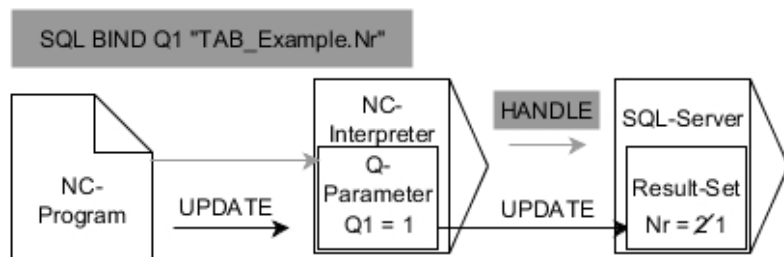
SQL
UPDATE

- ▶ **Parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
 - 0 vellykket endring
 - 1 endring med feil
- ▶ **Database: SQL-tilgangs-ID:** Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- ▶ **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linjenummer i **resultatsett**.
 - Programmere linjenummer direkte
 - Programmere Q-parameter som inneholder indeksen
 - linjen (n=0) blir beskrevet uten angivelse



Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skriving i tabeller. Ved oppføringer som overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives, blir det først vist en feilmelding.

Eksempel for kommandoen **SQL UPDATE**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL UPDATE**

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL UPDATE**

SQL INSERT

Eksempel: Overføre linjenummer til Q-parameter

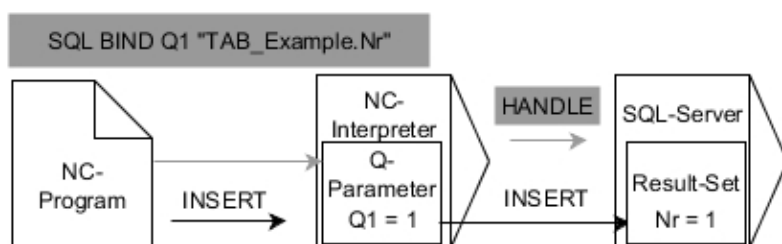
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5

SQL INSERT oppretter en ny linje i **resultatsett** (resultatmengde). Verdiene i de enkelte cellene blir kopiert fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis.

SQL INSERT inkluderer alle kolonner som ble angitt ved **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**). Tabellkolonner uten tilhørende **SELECT**-setning (finnes ikke i forespørselsresultatet) blir beskrevet med standardverdier.

- SQL
INSERT
- ▶ **Parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
 - **0** vellykket transaksjon
 - **1** transaksjon med feil
 - ▶ **Database: SQL-tilgangs-ID:** Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)

Eksempel for kommandoen **SQL INSERT**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL INSERT**

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL INSERT**



Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skrivning i tabeller. Ved oppføringer som overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives, blir det først vist en feilmelding.

SQL COMMIT

Eksempel

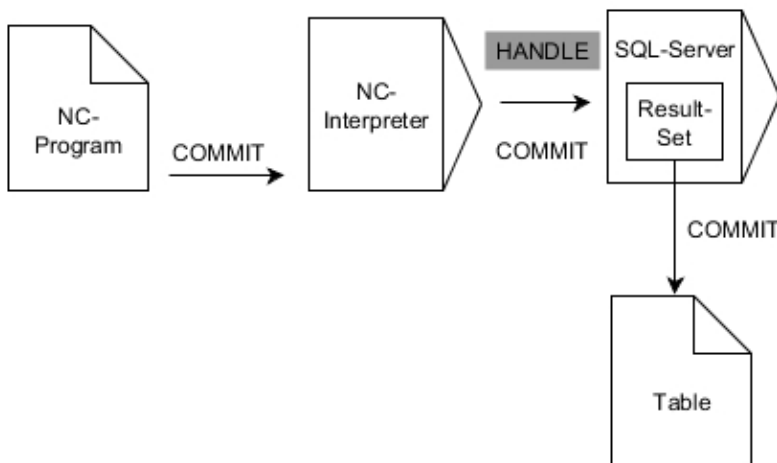
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5

SQL COMMIT overfører alle linjer som er endret og lagt til i en transaksjon, tilbake til tabellen samtidig. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis. En sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**, blir dermed tilbakestilt.

HANDLE (operasjon) som ble tilordnet ved setningen **SQL SELECT**, mister gyldigheten.

- SQL COMMIT
- ▶ **Parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
 - 0 vellykket transaksjon
 - 1 transaksjon med feil
 - ▶ **Database: SQL-tilgangs-ID:** Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)

Eksempel for kommandoen **SQL COMMIT**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL COMMIT**

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL COMMIT**

SQL ROLLBACK

Eksempel

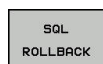
```

11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Mess_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Mess_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Mess_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Mess_Z"
...
20 SQL Q5 "SELECT Mess_Nr,Mess_X,Mess_Y, Mess_Z FROM
    Tab_Example"
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

```

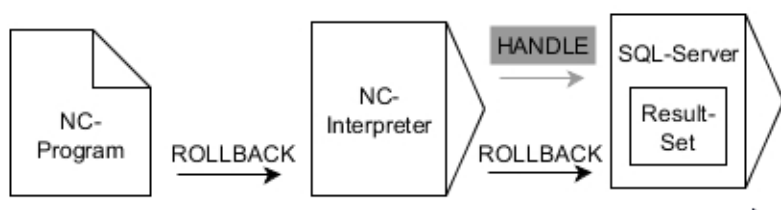
SQL ROLLBACK forkaster alle endringer og utvidelser for en transaksjon. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis. Funksjonen til SQL-kommandoen **SQL ROLLBACK** er avhengig av **INDEX**:

- Uten **INDEX**:
 - Alle endringer og utvidelser av transaksjonen blir forkastet
 - En sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**, blir dermed tilbakestilt.
 - Transaksjonen avsluttes (**HANDLE** mister gyldigheten)
- Med **INDEX**:
 - **Resultatsettet** inneholder bare den indekserte linjen (alle andre linjer blir fjernet)
 - Eventuelle endringer og utvidelser i linjene som ikke er angitt, blir forkastet
 - En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE**, blir bare beholdt for den indekserte linjen (alle andre sperrer blir tilbakestilt)
 - Den angitte (indekserte) linjen blir til den nye linjen 0 for **resultatsettet**
 - Transaksjonen blir **ikke** avsluttet (**HANDLE** beholder gyldigheten)
 - Det er nødvendig å avslutte transaksjonen på et senere tidspunkt ved hjelp av **SQL ROLLBACK** eller **SQL COMMIT**



- ▶ **Parameternr. for resultat** (returverdi for kontroll):
 - **0** vellykket transaksjon
 - **1** transaksjon med feil
- ▶ **Database: SQL-tilgangs-ID:** Definere Q-parameter for **HANDLE** (for identifisering av transaksjonen)
- ▶ **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linje som blir værende i **resultatsettet**
 - Programmere linjenummer direkte
 - Programmere Q-parameter som inneholder indeksen

Eksempel for kommandoen **SQL ROLLBACK**:



Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL**

ROLLBAC

Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL**

ROLLBACK

SQL SELECT

SQL SELECT leser ut en enkeltverdi fra en tabell og lagrer resultatet i den definerte Q-parameteren.



Du kan velge flere verdier eller flere kolonner med SQL-kommandoen **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT**.

Mer informasjon: "SQL EXECUTE", Side 294

Ved **SQL SELECT** finnes det ikke noen transaksjon og heller ingen bindinger mellom tabellkolonne og Q-parameter. Eventuelt eksisterende bindinger til den angitte kolonnen blir ikke inkludert. Den leste verdien blir bare kopiert til parameteren som er angitt for resultatet.

Eksempel: Lese og lagre verdi

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE
    MESS_NR==3"
```

SQL
SELECT

- ▶ **Parameternr. for resultat:** Q-parameter for å lagre verdien
- ▶ **Database: SQL-kommandotekst:** Programmere SQL-setning
 - **SELECT** med tabellkolonnen til verdien som skal overføres
 - **FROM** med synonym eller bane for tabellen (bane mellom enkle anførselstegn)
 - **WHERE** med kolonnebetegnelse, betingelse og sammenligningsverdi (Q-parameter mellom enkle anførselstegn etter :)

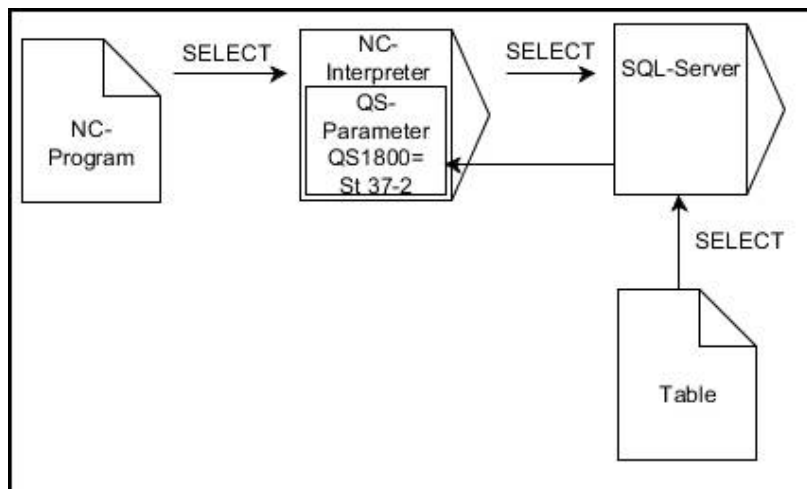
Resultatet til det etterfølgende NC-programmet er identisk med det tidligere viste eksempelet.

Mer informasjon: "Eksempel", Side 291

Eksempel

0 BEGIN PGM SQL MM	
1 SQL SELECT Q51800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	Lese og lagre verdi
2 END PGM SQL MM	

Eksempel for kommandoen **SQL SELECT**:



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL SELECT**

9.10 Angi formel direkte

Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler som inneholder flere regneoperasjoner, direkte i NC-programmet.



- Velg Q-parameterfunksjonen.



- Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- Velg **Q**, **QL** eller **QR**

Styringen viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

Funksjons-tast	Tilknytningsfunksjon
	Addisjon f. eks. $Q10 = Q1 + Q5$
	Subtraksjon f. eks. $Q25 = Q7 - Q108$
	Multiplikasjon f. eks. $Q12 = 5 * Q5$
	Divisjon f. eks. $Q25 = Q1 / Q2$
	Parentes åpen f. eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Parentes lukket f. eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$
	Kvadrere verdi (eng. square) f.eks. $Q15 = SQ\ 5$
	Finne rot (eng. square root) f.eks. $Q22 = SQRT\ 25$
	Sinus til en vinkel f. eks. $Q44 = SIN\ 45$
	Cosinus til en vinkel f. eks. $Q45 = COS\ 45$
	Tangens til en vinkel f. eks. $Q46 = TAN\ 45$
	Arcussinus Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus f.eks. $Q10 = ASIN\ 0,75$

Funksjons- tast	Tilknytningsfunksjon
ACOS	Arcuscosinus Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus f.eks. Q11 = ACOS Q40
ATAN	Arcustangens Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside f.eks. Q12 = ATAN Q50
^	Potensere verdier f. eks. Q15 = 3^3
PI	Konstant PI (3,14159) f.eks. Q15 = PI
LN	Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall basistall 2,7183 f.eks. Q15 = LN Q11
LOG	Opprett logaritme for et tall, basistall 10 f. eks. Q33 = LOG Q22
EXP	Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n f. eks. Q1 = EXP Q12
NEG	Avvise verdier (multiplikasjon med -1) f.eks. Q2 = NEG Q1
INT	Kutte plasser etter komma Opprette tallverdi (integerverdi) f.eks. Q3 = INT Q42
ABS	Opprette absoluttverdi for et tall f. eks. Q4 = ABS Q22
FRAC	Kutte plasser foran komma i et tall Fraksjonere f.eks. Q5 = FRAC Q23
SGN	Kontrollere fortegnet til et tall f. eks. Q12 = SGN Q50 Hvis returverdien Q12 = 0, så er Q50 = 0 Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 > 0 Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0
%	Beregne Modulo-tall (divisjonsrest) f. eks. Q12 = 400 % 360 Resultat: Q12 = 40



Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene.

Mer informasjon: "Eksempel: Runde av verdi", Side 331

Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

Eksempel

12 $Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$

- 1 trinn, $5 * 3 = 15$
- 2 trinn, $2 * 10 = 20$
- 3 trinn, $15 + 20 = 35$

eller

Eksempel

13 $Q2 = SQ\ 10 - 3^3 = 73$

- 1 trinn, kvadrere 10 = 100
- 2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
- 3 trinn, $100 - 27 = 73$

Distributiv lov

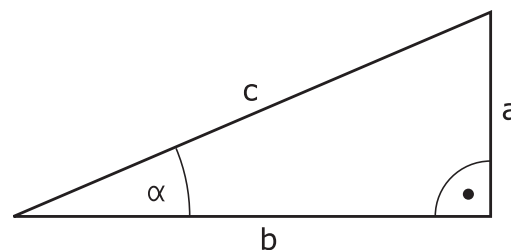
Lov for distribusjon ved regning med parentes

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:

- ▶ Velge formelinntasting: Trykk på **Q**-tasten og skjermtasten **FORMEL**, eller bruk hurtigstart
- ▶ Trykk på **Q**-tasten på det alfanumeriske tastaturet



PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

- ▶ **Angi 25** (parameternummer), og trykk på tasten **ENT**
- ▶ Bla skjermtastrekken til neste plan, og trykk på skjermtasten Arcustangensfunksjon
- ▶ Bla videre i funksjonstastlinjen og trykk på funksjonstasten **Parentes åpen**
- ▶ Angi **12** (parameternummer)
- ▶ Trykk på skjermtasten Division
- ▶ Angi **13** (parameternummer)
- ▶ Trykk på skjermtasten Parentes lukket, og avslutt formelinntastingen

Eksempel

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.11 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **FN 16:F-PRINT** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 255 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen.

Mer informasjon: "Prinsipp og funksjonsoversikt", Side 258

I Q-parameterfunksjonene **STRINGFORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjons-tast	Funksjonene i STRINGFORMEL	Side
STRING	Tilordne strengparameter	313
CFGREAD	Lese maskinparameter	322
	Kjeding av strengparameter	313
TOCHAR	Konvertere en tallverdi til en strengparameter	315
SUBSTR	Kopiere en delstreng fra en strengparameter	316
SVSSTR	Lese systemdata	317

Funksjons-tast	Strengfunksjoner i Formel-funksjonene	Side
TONUMB	Konvertere en strengparameter til en tallverdi	318
INSTR	Kontrollere en strengparameter	319
STRLEN	Registrere lengden på en strengparameter	320
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rekkefølge	321



Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må du først tilordne variablene. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC
FCT

- Trykk på **Spec FCT**-tasten

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

STRENG
FUNKSJONER

- Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**

DECLARE
STRING

- Trykk på skjermtasten **DECLARE STRING**

Eksempel

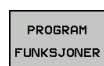
```
37 DECLARE STRING QS10 = "emne"
```

Kjeding av strengparameter

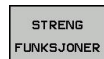
Med kjedeoperatoren (strengparameter || strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.



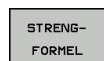
- ▶ Trykk på **Spec FCT**-tasten



- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **STRENG FUNKSJONER**



- ▶ Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**



- ▶ Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten **ENT**.
- ▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- > Styringen viser kjedesymbolet ||.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten **ENT**.
- ▶ Gjenta dette til alle delstrengene som skal kjedes, er valgt, og avslutt med tasten **END**

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12: emne**
- **QS13: status:**
- **QS14: kassering**
- **QS10: emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer styringen en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til en strengvariabel.

- | | |
|---|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">SPEC
FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">PROGRAM
FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRENG
FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">STRENG-
FORMEL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
 ▶ Åpne funksjonsmeny
 ▶ Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner
 ▶ Trykk på skjermtasten STRINGFORMEL
 ▶ Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter ▶ Angi tallet eller ønsket Q-parameter som styringen skal konvertere, og bekreft med tasten ENT. ▶ Angi eventuelt antall desimaler som styringen skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten ENT. ▶ Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END. |
|---|--|

Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Åpne funksjonsmeny

STRENG
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten Strengfunksjoner

STRENG-
FORMEL

- Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- Angi nummeret på parameteren der styringen skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten **ENT**.

SUBSTR

- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med **ENT**.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten **ENT**
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med **ENT**
- Lukk parentesen med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.



Det første tegnet i en tekststrekke starter internt på 0. plass.

Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```


Lese systemdata

Med funksjonen **SYSSTR** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato med et gruppenummer (ID) og et nummer.

Det er ikke nødvendig å angi IDX og DAT.

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
Programinformasjon, 10010	1	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palett-programmet
	2	Bane for NC-programmet som vises i blokkvisningen
	3	Bane for syklus valgt med CYCL DEF 12 PGM CALL
	10	Bane for NC-programmet som er valgt med SEL PGM
Kanaldata, 10025	1	Kanalnavn
Verdier programmert under verktøyoppkalling, 10060	1	Verktøynavn
Aktuell systemtid, 103212	1–16	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss
		■ 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm
		■ 3: DD.MM.YY hh:mm
		■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss
		■ 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm
		■ 7: YY-MM-DD hh:mm
		■ 8 og 9: DD.MM.YYYY
		■ 10: DD.MM.YY
		■ 11: YYYY-MM-DD
		■ 12: YY-MM-DD
		■ 13 og 14: hh:mm:ss
		■ 15: hh:mm
Data for touch-proben, 10350	50	Probetype for den aktive touch-proben TS
	70	Probetype for den aktive touch-proben TT
	73	Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP activeTT
Data for palettbearbeidingen, 10510	1	Navnet på paletten
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Versjons-ID for NC-programvareversjonen
Verktøydata, 10950	1	Verktøynavn
	2	Verktøyets DOC-oppføring
	4	Verktøybærerkinematikk

Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.



QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir styringen en feilmelding.



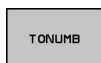
- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Trykk på skjermtasten **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

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

-  ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
-  ▶ Trykk på skjermtasten **FORMEL**
- ▶ Angi nummer på Q-parameteren for resultatet, og bekreft med tasten **ENT**.
- ▶ Styringen lagrer det stedet der tekstsøket skal begynne, i parameteren.
-  ▶ Skifte funksjonstastrekke
-  ▶ 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 parenteser med tasten **ENT**, og bekreft inntastingen med tasten **END**.



Det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

Hvis styringen ikke finner delstrengen den leter etter, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir styringen det første stedet der den finner delstrengen.

Eksempel: søke i QS10 etter teksten som er lagret i parameter QS13. Begynn søket fra den tredje plassen.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

- 
 - ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
- 
 - ▶ Trykk på skjermtasten **FORMEL**
 - ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten **ENT**.
- 
 - ▶ Skifte 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

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

- 
 - ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
- 
 - ▶ Trykk på skjermtasten **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**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese ut maskinparameterne til styringen som numeriske verdier eller som strenger. De leste verdiene blir alltid vist i metriske enheter.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, hvis tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for styringen:

Symbol	Type	Beskrivelse	Eksempel
	Nøkkel	Gruppenavn for maskinparameteren (hvis tilgjengelig)	CH_NC
	Entitet	Parameterobjekt (navnet begynner med Cfg...)	CfgGeoCycle
	Attributt	Navn på maskinparameter	displaySpindleErr
	Indeks	Listeindeks for en maskinparameter (hvis tilgjengelig)	[0]



Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parameterne med korte, forklarende tekster.

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

Før du kan spørre etter en maskinparameter med funksjonen **CFGREAD**, må du definere en QS-parameter med attributt, entitet og nøkkel.

Følgende parametere spørres etter i dialogen for funksjonen **CFGREAD**:

- **KEY_QS:** Gruppenavn (nøkkel) for maskinparameter
- **TAG_QS:** Objektnavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR_QS:** Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX:** Indeks for maskinparameter

Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

- ▶ Trykk på **Q**-tasten
- ▶ Trykk på skjermtasten **STRINGFORMEL**
- ▶ Angi nummeret på strengparameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Velg funksjonen **CFGREAD**
- ▶ Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
- ▶ Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
- ▶ Avslutt angivelsen med tasten **END**.

Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

```
DisplaySettings
CfgDisplayData
    axisDisplayOrder
        [0] til [5]
```

Eksempel

14 QS11 = ""	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "axisDisplay"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Lese maskinparameter

Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:

- Q

FORMEL

 - ▶ Velg Q-parameterfunksjoner
 - ▶ Trykk på skjermtasten **FORMEL**
 - ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der styringen skal lagre maskinparameteren.
 - ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
 - ▶ Velg funksjonen **CFGREAD**
 - ▶ Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt.
 - ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
 - ▶ Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med **NO ENT**
 - ▶ Lukk parentesen med **ENT**-tasten.
 - ▶ Avslutt angivelsen med tasten **END**.

Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

```
ChannelSettings
CH_NC
  CfgGeoCycle
    pocketOverlap
```

Eksempel

14 QS11 = "CH_NC"	Tilordne strengparameter for nøkkel
15 QS12 = "CfgGeoCycle"	Tilordne strengparameter for entitet
16 QS13 = "pocketOverlap"	Tilordne strengparameter for parameternavn
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Lese maskinparameter

9.12 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parameterne Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av styringen. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parameterne Q108, Q114 og Q115–Q117 i måleenheten for det aktuelle NC-programmet.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker Q-parametere. I tillegg kan du programmere Q-parametere i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte Q-parameterområdene når Q-parametere benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Du må bare bruke Q-parameterområder som er anbefalt av HEIDENHAIN.
- ▶ Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- ▶ Kontroller forløpet ved hjelp av den grafiske simuleringen



De forhåndsinnstilte Q-parameterne (QS-parametere) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametere i NC-programmene.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen bruker parameterne Q100 til Q107 til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- Verktøyradius R (verktøytabell eller **TOOL DEF**-blokk)
- Deltaverdien DR fra verktøytabellen
- Deltaverdien DR fra **TOOL CALL**-blokken



Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbryt.

Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Verktøyakse	Parameterverdi
Ingen verktøyakse definert	Q109 = -1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

M-funksjon	Parameterverdi
Ingen spindelstatus definert	Q110 = -1
M3: Spindel PÅ, med urviseren	Q110 = 0
M4: Spindel PÅ, mot urviseren	Q110 = 1
M5 etter M3	Q110 = 2
M5 etter M4	Q110 = 3

Kjølevæsketilførsel: Q111

M-funksjon	Parameterverdi
M8: Kjølevæske PÅ	Q111 = 1
M9: Kjølevæske AV	Q111 = 0

Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing.

Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **PGM CALL** avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

Måleangivelser for hovedprogrammet	Parameterverdi
Metrisk system (mm)	Q113 = 0
Tommessystem (inch)	Q113 = 1

Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tilordnet Q114.



Styringen lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbryt.

Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parameterne Q115 til Q119 koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene refererer til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

Koordinatakse	Parameterverdi
X-akse	Q115
Y-akse	Q116
Z-akse	Q117
IV. Akse Maskinavhengig	Q118
V-akse Maskinavhengig	Q119

Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

Diff. mellom aktuell og nom. verdi	Parameterverdi
Verktøylengde	Q115
Verktøyradius	Q116

Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

Koordinater	Parameterverdi
A-akse	Q120
B-akse	Q121
C-akse	Q122

Måleresultater til touch-probe-sykluser

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Parameter	Målte aktuelle verdier
Q150	Vinkelen til en linje
Q151	Hovedaksens sentrum
Q152	Hjelpeaksens sentrum
Q153	Diameter
Q154	Lommelengde
Q155	Lommebredde
Q156	Lengde på akse valgt i syklusen
Q157	Senterlinjens posisjon
Q158	A-aksens vinkel
Q159	B-aksens vinkel
Q160	Koordinat for akse valgt i syklusen

Parameter	Beregnet avvik
Q161	Hovedaksens sentrum
Q162	Hjelpeaksens sentrum
Q163	Diameter
Q164	Lommelengde
Q165	Lommebredde
Q166	Målt lengde
Q167	Senterlinjens posisjon

Parameter	Beregnet romvinkel
Q170	Rotering rundt A-aksen
Q171	Rotering rundt B-aksen
Q172	Rotering rundt C-aksen

Parameter	Emnestatus
Q180	OK
Q181	Justering
Q182	Kassering

Parameter	Verktøyoppmåling med BLUM-laser
Q190	Reservert
Q191	Reservert
Q192	Reservert
Q193	Reservert
Parameter	Reservert for intern bruk
Q195	Marker for sykluser
Q196	Marker for sykluser
Q197	Marker for sykluser (bearbeiding)
Q198	Nummer på den sist aktive målesyklusen
Parameter-verdi	Status på verktøyoppmåling med TT
Q199 = 0,0	Verktøy innenfor toleransen
Q199 = 1,0	Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)
Q199 = 2,0	Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)

Måleresultatene til touch-probe-syklusene 14xx

Parameter	Målte aktuelle verdier
Q950	1. Posisjon i hovedaksen
Q951	1. Posisjon i hjelpeaksen
Q952	1. Posisjon i verktøyaksen
Q953	2. Posisjon i hovedaksen
Q954	2. Posisjon i hjelpeaksen
Q955	2. Posisjon i verktøyaksen
Q956	3. Posisjon i hovedaksen
Q957	3. Posisjon i hjelpeaksen
Q958	3. Posisjon i verktøyaksen
Q961	Romvinkel SPA i WPL-CS
Q962	Romvinkel SPB i WPL-CS
Q963	Romvinkel SPC i WPL-CS
Q964	Roteringsvinkel i I-CS
Q965	Roteringsvinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q966	Første diameter
Q967	Andre diameter

Parameter	Målte avvik
Q980	1. Posisjon i hovedaksen
Q981	1. Posisjon i hjelpeaksen
Q982	1. Posisjon i verktøyaksen
Q983	2. Posisjon i hovedaksen
Q984	2. Posisjon i hjelpeaksen
Q985	2. Posisjon i verktøyaksen
Q986	3. Posisjon i hovedaksen
Q987	3. Posisjon i hjelpeaksen
Q988	3. Posisjon i verktøyaksen
Q994	Vinkel i I-CS
Q995	Vinkel i koordinatsystemet til dreiebordet
Q996	Første diameter
Q997	Andre diameter

Parameter-verdi	Emnestatus
Q183 = -1	Ikke definert
Q183 = 0	OK
Q183 = 1	Justering
Q183 = 2	Kassering

9.13 Programmeringseksempler

Eksempel: Runde av verdi

Funksjonen **INT** kutter bort desimaltallene.

For at styringen ikke bare skal kutte bort desimaltallene, men avrunde korrekt, må du legge til verdien 0,5 til et positivt tall. Ved et negativt tall må du trekke fra 0,5.

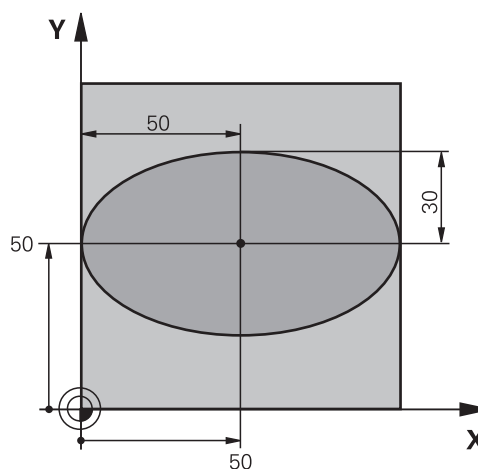
Med funksjonen **SGN** kontrollerer styringen automatisk om det dreier seg om et positivt eller negativt tall.

0 BEGIN PGM ROUND MM	
1 FN 0: Q1 = +34.789	Første tall som skal rundes av
2 FN 0: Q2 = +34.345	Andre tall som skal rundes av
3 FN 0: Q3 = -34.432	Tredje tall som skal rundes av
4 ;	
5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)	Legg til verdien 0,5 til Q1, og kutt deretter bort desimaltall
6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)	Legg til verdien 0,5 til Q2, og kutt deretter bort desimaltall
7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)	Trekk fra verdien 0,5 fra Q3, og kutt deretter bort desimaltall
8 END PGM ROUND MM	

Eksempel: ellipse

Programutføring

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du bestemmer freseretningen via startvinkelen og sluttvinkelen i planet:
 Bearbeidingsretning med urviseren:
 startvinkel > sluttvinkel
 Bearbeidingsretning mot urviseren:
 startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen



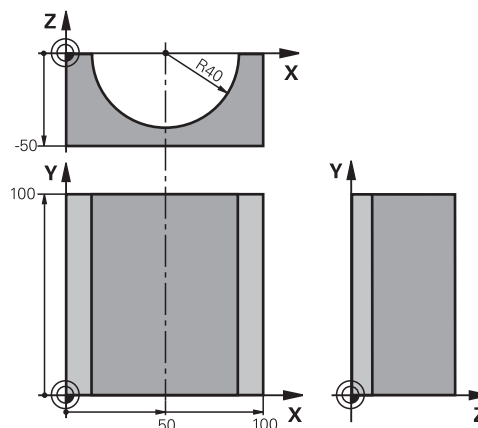
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +50	Halvakse X
4 FN 0: Q4 = +30	Halvakse Y
5 FN 0: Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 FN 0: Q6 = +360	Sluttvinkel i planet
7 FN 0: Q7 = +40	Antall beregningstrinn
8 FN 0: Q8 = +0	Ellipsens roteringsposisjon
9 FN 0: Q9 = +5	Fresedybde
10 FN 0: Q10 = +100	Dybdemating
11 FN 0: Q11 = +350	Frese mating
12 FN 0: Q12 = +2	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemne definisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
19 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
20 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
26 Q36 = Q5	Kopier startvinkel
27 Q37 = 0	Sett snitteller

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn Y-koordinat for startpunkt
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Kjør til startpunktet i planet
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Kjør til bearbeidingsdybden
33 LBL1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Oppdater vinkel
35 Q37 = Q37 +1	Oppdater snitteller
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Beregn aktuell X-koordinat
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Beregn aktuell Y-koordinat
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kjør til neste punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
40 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Kjør til sikkerhetavstand
46 LBL 0	Underprogramslutt
47 END PGM ELLIPSE MM	

Eksempel: konkav sylinder med Kulefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med Kulefres. Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylindere freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Du bestemmer freseretningen via start- og sluttvinkelen i rommet:
 Bearbeidingsretning med urviseren:
 startvinkel > sluttvinkel
 Bearbeidingsretning mot urviseren:
 startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



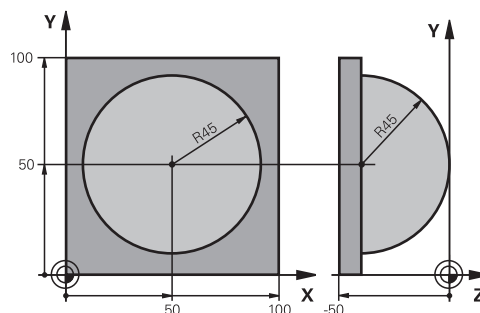
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +0	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q3 = +0	Sentrum Z-akse
4 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Sylinderradius
7 FN 0: Q7 = +100	Lengde på sylinder
8 FN 0: Q8 = +0	Roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Toleranse sylinderradius
10 FN 0: Q11 = +250	Mating for matedybde
11 FN 0: Q12 = +400	Mating fresing
12 FN 0: Q13 = +90	Antall snitt
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 CALL LBL 10	Start bearbeiding
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt

21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til cylinderradius
23 FN 0: Q20 = +1	Sett snitteller
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Beregn vinkeltrinn
26 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner i planet inn mot sentrum av sylinderen
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Forhåndsposisjoner i spindelaksen
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Sett pol i Z/X-plan
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Oppdater romvinkel
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten.
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør tilnærmet arc for neste langsgående snitt
42 L Y+0 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Oppdater snitteller
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiser romvinkel
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Underprogramslutt
54 END PGM ZYLIN	

Eksempel: konveks kule med endefres

Programutføring

- NC-programmet fungerer bare med endefres
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet konturnsnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 FN 0: Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 FN 0: Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Vinkeltrinn i rommet
6 FN 0: Q6 = +45	Kuleradius
7 FN 0: Q8 = +0	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
10 FN 0: Q10 = +5	Forstørret kuleradius for skrubbing
11 FN 0: Q11 = +2	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
12 FN 0: Q12 = +350	Mating fresing
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkall
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 FN 0: Q18 = +5	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
20 CALL LBL 10	Start bearbeiding
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, programslutt
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopier roteringsposisjonen i planet
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius
28 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	

31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Forhåndsposisjoner i spindelaksen
35 CC X+0 Y+0	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Forhåndsposisjoner i planet
37 CC Z+0 X+Q108	Sett pol i Z/X-planet, forskjøvet med verktøyradiusen
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Kjør til dybde
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Kjør tilnærmet arc opp
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualiser romvinkel
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Kjør til sluttvinkel i rommet
44 L Z+Q23 R0 F1000	Frikjør i spindelaksen
45 L X+Q26 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner for neste arc
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Oppdater roteringsposisjonen i planet
47 FN 0: Q24 = +Q4	Nullstill romvinkelen
48 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Aktiver ny roteringsposisjon
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1.
52 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Underprogramslutt
59 END PGM KULE MM	

10

Spesialfunksjoner

10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

Styringen har følgende kraftige spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

Funksjon	Beskrivelse
Antivibrasjonsfunksjon ACC (alternativ nr. 145)	Se bruker-håndboken Konfigurere maskin, teste og kjøre NC-programmer
Arbeide med tekstfiler	Side 358
Arbeide med fritt definerbare tabeller	Side 362

Med tasten **SPEC FCT** og de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i styringen. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

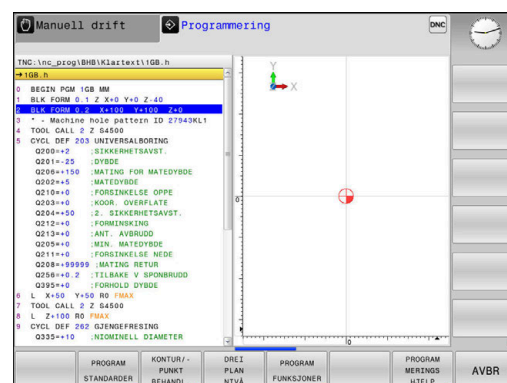
SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner: Trykk på tasten **SPEC FCT**.

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse
PROGRAM STANDARDE	Definere programinnstillinger	Side 341
KONTUR/- PUNKT BEHANDL.	Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	Side 342
DREI PLAN NIVA	Definere PLANE -funksjon	Side 382
PROGRAM FUNKSJONER	Definere forskjellige klartekst-funksjoner	Side 343
PROGRAM MERINGS HJELP	Programmeringshjelp	Side 183



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.

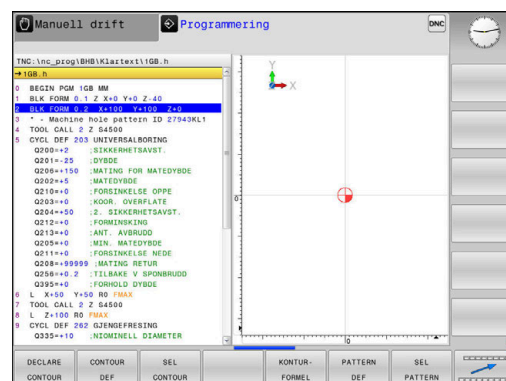


Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-
PUNKT
BEHANDL.

- Trykk på skjermtasten for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

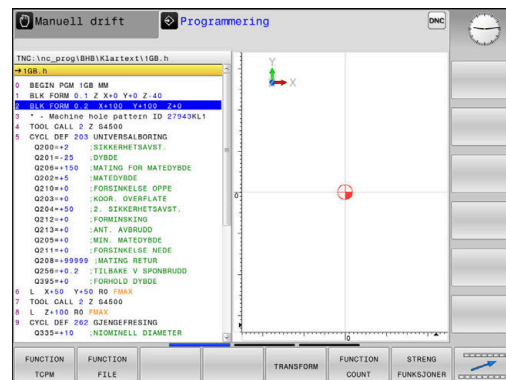
Funksjons- tast	Funksjon	Beskrivelse
DECLARE CONTOUR	Tilordne konturbeskrivelse	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring
CONTOUR DEF	Definere enkel konturformel	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring
SEL CONTOUR	Velge konturdefinisjon	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring
KONTUR- FORMEL	Definere kompleks konturformel	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring
PATTERN DEF	Definere regelmessig bearbeidingsmal	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring
SEL PATTERN	Velge punktfil med bearbeidingsposisjoner	Se bruker- håndbok syklus- programme- ring



Meny for å definere ulike klartekstfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER► Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

Funksjons- tast	Funksjon	Beskrivel- se
FUNCTION TCPM	Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	Side 418
FUNCTION FILE	Definere filfunksjoner	Side 352
FUNCTION PARAX	Fastsette posisjonering for parallellaksene U, V, W	Side 344
TRANSFORM CORRDATA	Definere transformasjon av koordinater	Side 353
FUNCTION COUNT	Definere teller	Side 356
STRENG FUNKSJONER	Definere strengfunksjoner	Side 312
FUNCTION SPINDLE	Definere pulserende turtall	Side 368
FUNCTION FEED	Definere gjentatt forsinkelse	Side 370
FUNCTION DWELL	Definere forsinkelse i sekunder eller omdreining	Side 372
FUNCTION LIFTOFF	Løfte verktøy ved NC-stopp	Side 373
LEGG TIL KOMMENTAR	Legge inn kommentar	Side 187
FUNCTION PROG PATH	Velge banetolkning	Side 432



10.2 Bearbeiding med parallellakser U, V og W

Oversikt



Følg maskinhåndboken!

Maskinen må være konfigurert av maskinprodusenten hvis du vil bruke parallellaksefunksjonene.

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

I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes det såkalte parallellakser U, V og W.

Hovedaksene og parallellaksene er som oftest tilordnet hverandre på følgende måte:

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

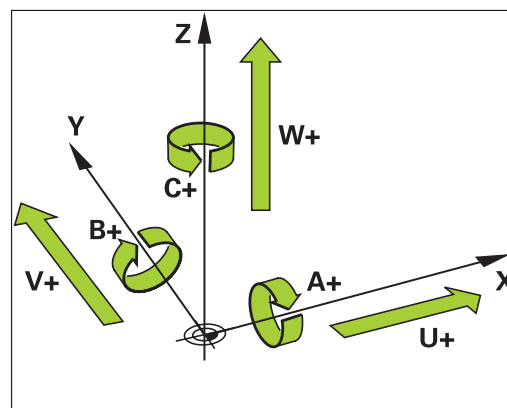
Styringen har følgende funksjoner tilgjengelige for bearbeiding med parallellaksene U, V og W:

Funksjons-tast	Funksjon	Beskrivelse	Side
	PARAXCOMP	Definerer hvordan styringen forholder seg ved posisjonering av parallellakser	347
	PARAXMODE	Definerer hvilke akser styringen bruker for å utføre bearbeidingen	348



Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Med maskinparameteren **noParaxMode**(nr. 105413) kan du deaktivere programmeringen av parallellakser.



Automatisk beregning av parallellaksene



Med maskinparameteren **parAxComp** (nr. 300205) fastsetter maskinprodusenten hvorvidt parallellaksefunksjonen er slått på som standard. Etter oppstart av styringen er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

Hvis maskinprodusenten slår på parallellaksen allerede i konfigurasjonen, beregner styringen aksene uten at du på forhånd programmer **PARAXCOMP**.

Siden styringen dermed beregner parallellaksen kontinuerlig, kan du f.eks. probe et emne med en ønsket stilling på W-aksen.



Vær oppmerksom på at en **PARAXCOMP OFF** ikke slår av parallellaksen. Styringen aktiverer i stedet standardkonfigurasjonen igjen. Styringen slår bare av den automatiske beregningen hvis du også angir aksene i NC-blokken, f.eks. **PARAXCOMP OFF W**.

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Eksempel

13 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY W

Med funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** slår du på visningsfunksjonen for parallellaksebevegelser. Styringen beregner parallellaksens kjørebvegelser i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen (sumvisning). På den måten viser posisjonsvisningen til hovedaksen alltid den relative avstanden fra verktøy til verktøy, uavhengig av hvorvidt du beveger hovedaksen eller hjelpeaksen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
PARAX

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
DISPLAY

- Velg **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY**
- Definer parallellaksen, hvis bevegelser styringen skal beregne i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

Eksempel

13 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W



Funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kan bare brukes i forbindelse med lineære blokker **L**.

Med funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kompenserer styringen for parallellaksebevegelser ved hjelp av en utjevningsbevegelse i den tilhørende hovedaksen.

Ved en parallellaksebevegelse, f.eks. av W-aksen, i negativ retning beveger styringen samtidig hovedaksen Z med samme verdi i positiv retning. Den relative avstanden fra verktøy til verktøy forblir den samme. Bruk ved portalmaskin: Kjør inn pinoler for å kjøre synkront nedover tverrstengene.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
PARAX

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
MOVE

- Velg **FUNCTION PARAXCOMP MOVE**
- Definer parallellakse



Beregningen av mulige forskyvningsverdier (U_OFFS, V_OFFS og W_OFFS i nullpunkttabellen) fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Deaktivere FUNCTION PARAXCOMP



Etter oppstart av styringen er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjonen **PARAXCOMP** med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Eksempel

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF

13 FUNCTION PARAXCOMP OFF W

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
PARAX

- ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXCOMP

- ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXCOMP**

FUNCTION
PARAXCOMP
OFF

- ▶ Velg **FUNCTION PARAXCOMP OFF**
- ▶ Angi eventuelt akse



Maskinprodusenten kan også aktivere **PARAXCOMP**-funksjonen permanent med en maskinparameter.

Hvis du vil slå av funksjonen, må du angi parallellaksen i NC-blokken, f.eks. **FUNCTION PARAXCOMP OFF W**.

Mer informasjon: "Automatisk beregning av parallellaksene", Side 345

FUNCTION PARAXMODE

Eksempel

13 FUNCTION PARAXMODE X Y W



Du må alltid definere 3 akser ved aktivering av funksjonen **PARAXMODE**.

Hvis maskinprodusenten ikke har aktivert funksjonen **PARAXCOMP** som standard ennå, må du aktivere **PARAXCOMP** før du arbeider med **PARAXMODE**.

For at styringen skal beregne hovedaksen som er valgt med **PARAXMODE**, må du slå på funksjonen **PARAXCOMP** for denne aksen.

Med funksjonen **PARAXMODE** definerer du aksene som styringen skal utføre bearbeidingen med. Samtlige kjørebegivelser og konturbeskrivelser programmeres over hovedaksene X, Y og Z, uavhengig av maskin.

I funksjonen **PARAXMODE** definerer du 3 akser (f.eks. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styringen skal bruke til å utføre de programmerte kjørebegivelserne.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
PARAX

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION
PARAXMODE

- Velg **FUNCTION PARAXMODE**
- Definer akser for bearbeidingen

Kjøre hovedakse og parallellakse**Eksempel**

```
13 FUNCTION PARAXMODE X Y W
```

```
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Når funksjonen **PARAXMODE** er aktiv, utfører styringen programmerte kjørebevegelser med aksene som er definert i funksjonen. Hvis styringen skal kjøre med hovedaksen som er valgt bort med **PARAXMODE**, angir du denne aksen i tillegg til tegnet **&**. **&**-tegnet refererer da til hovedaksen.

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på tasten **L**
- > Styringen åpner en lineærblokk
- ▶ Definere koordinater
- ▶ Definere radiuskorrektur



- ▶ Trykk på venstre piltast
- > Styringen viser **&Z**-tegnet.
- ▶ Velg ev. akse med akseretningstasten.
- ▶ Definere koordinat



- ▶ Trykk på tasten **ENT**



Syntakseelementet **&** er bare tillatt i L-blokker.

Ytterligere posisjonering av en hovedakse med kommandoen **&** utføres i REF-systemet. Hvis du har satt posisjonsvisningen til Faktisk verdi, vil denne bevegelsen ikke vises. Sett eventuelt posisjonsvisningen til REF-verdi.

Beregningen av mulige forskyvningsverdier (X_OFFS, Y_OFFS og Z_OFFS i nullpunkttabellen) for aksene som er posisjonert med **&**-operatoren, fastsetter maskinprodusenten i parameteren **presetToAlignAxis** (nr. 300203).

Deaktivere FUNCTION PARAXMODE



Etter oppstart av styringen er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjonen

PARAXMODE OFF med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- Programslutt
- **M2 og M30**
- **PARAXMODE OFF**

Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.

Eksempel

13 FUNCTION PARAXMODE OFF

Med funksjonen **PARAXMODE OFF** slår du av parallellaksefunksjonen. Styringen bruker hovedaksene som er konfigurert av maskinprodusenten. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
PARAX

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAX**

FUNCTION
PARAXMODE

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION PARAXMODE**

FUNCTION
PARAXMODE
OFF

- Velg **FUNCTION PARAXMODE OFF**

Eksempel: Bore med W-akse

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Verktøyoppkalling med spindelakse Z
4 L Z+100 R0 FMAX M3	Posisjonere hovedaksen
5 CYCL DEF 200 BORING	
Q200=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-20 ;DYBDE	
Q206=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q202=+5 ;MATEDYBDE	
Q210=+0 ;FORSINKELSE OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q204=+50 ;2. SIKKERHETSAVST.	
Q211=+0 ;FORSINKELSE NEDE	
Q395=+0 ;FORHOLD DYBDE	
6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z	Aktivere visningskompensasjonen
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Positivt aksevalg
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Hjelpeakse W utfører mating
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	Gjenopprette standardkonfigurasjon
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

10.3 Filfunksjoner

Bruk

Med **FUNCTION FILE**-funksjonen kan du kopiere, flytte og slette filoperasjoner fra NC-programmet.



FILE-funksjonene skal ikke brukes på NC-programmer eller filer som du tidligere har referert til med funksjoner som **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definere filbehandlingsoperasjoner

SPEC
FCT

- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Velge programfunksjoner

FUNCTION
FILE

- Velg filoperasjoner
- > Styringen viser de tilgjengelige funksjonene.

Funksjons- tast	Funksjon	Beskrivelse
FILE COPY	FILE COPY	Kopiere fil: Angi banenavnet for filen som skal kopieres og banenavnet til målfilen.
FILE MOVE	FILE MOVE	Flytte fil: Angi banenavnet for filen som skal flyttes og banenavnet til målfilen
FILE DELETE	FILE DELETE	Slette fil: Angi banenavnet på filen som skal slettes

Hvis du vil kopiere en fil som ikke eksisterer, viser styringen en feilmelding.

FILE DELETE utløser ikke noen feilmelding hvis filen som skal slettes, ikke finnes.

10.4 Definere koordinattransformasjon

Oversikt

Som alternativ til koordinat-transformasjonssyklus 7

NULLPUNKTFORSKYVNING kan du bruke klartekstfunksjonen **TRANS DATUM**. På samme måte som ved syklus 7 kan du med **TRANS DATUM** programmere forskyvingsverdier direkte eller aktivere en linje i en valgbar nullpunkttabell. Dessuten kan du bruke funksjonen **TRANS DATUM RESET**. Den kan brukes til å tilbakestille en aktiv nullpunktforskyving på en enkel måte.



Med den valgfrie maskinparameteren **CfgDisplayCoordSys**(nr. 127501) kan du bestemme i hvilket koordinatsystem statusvisningen viser en aktiv nullpunktforskyvning.

TRANS DATUM AXIS

Eksempel

13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42

Med funksjonen **TRANS DATUM AXIS** definerer du en nullpunktforskyving ved å taste inn verdier i den aktuelle aksen. Du kan definere opptil ni koordinater i en NC-blokk, og inkrementalinntasting er mulig. Slik går du frem ved defineringen:

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ► Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ► Velg transformasjoner
-  ► Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**
-  ► Velg funksjonstast for inndataverdi
► Angi nullpunktforskyvingen i de ønskede aksene, og bekreft med tasten **ENT**



Absolutt angitte verdier referer til emnenullpunktet som er fastlagt med angivelsen av nullpunkt eller med et nullpunkt fra nullpunkttabellen.

Inkrementalverdier refererer alltid til det sist gjeldende nullpunktet. Dette kan allerede være forskjøvet.

TRANS DATUM TABLE

Eksempel

13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25

Med funksjonen **TRANS DATUM TABLE** definerer du en nullpunktforskyving ved å velge et nullpunktnummer fra en nullpunkttabell. Slik går du frem ved defineringen:

- 
 - Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- 
 - Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- 
 - Velg transformasjoner
- 
 - Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**
- 
 - Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM TABLE**
 - Angi linjenummeret styringen skal aktivere, og bekreft med tasten **ENT**
 - Hvis ønsket, oppgir du navnet på nullpunkttabellen du vil aktivere nullpunktnummeret fra. Bekreft med tasten **ENT**. Hvis du ikke vil definere en nullpunkttabell, bekrefter du med tasten **NO ENT**



Hvis du ikke har definert noen nullpunkttabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker styringen den nullpunkttabellen som allerede er blitt valgt med **SEL TABLE**, eller nullpunkttabellen som er aktiv i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke** (status **M**).

TRANS DATUM RESET

Eksempel

13 TRANS DATUM RESET

Med funksjonen **TRANS DATUM RESET** tilbakestiller du en nullpunktforskyving. Dette gjøres uavhengig av hvordan nullpunktet er blitt definert. Slik går du frem ved defineringen:

-  ► Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ► Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ► Velg transformasjoner
-  ► Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**
-  ► Velg skjermtasten **NULLPUNKTFORSKYVN. TILBAKEST.**

10.5 Definere teller

Bruk



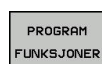
Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen blir aktivert av maskinprodusenten.

Med funksjonen **FUNCTION COUNT** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. telle antall ferdige emner.

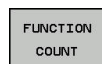
Slik går du frem ved defineringen:



- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner



- Trykk på skjermtasten **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 tilbakestill telleren i dette, blir tellerfremdriften til et annet NC-program slettet.

- Kontroller om en teller er aktiv før bearbeidingen
- Noter ned tellerstanden og legg den inn igjen i MOD-menyen etter bearbeidingen.



Du kan gravere den aktuelle tellerstanden med syklus 225.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering

Virkning i driftsmodusen Programtest

I driftsmodusen **Programtest** kan du simulere telleren. Da er bare den tellerstanden som du har definert direkte i NC-programmet, aktiv. Tellerstanden i MOD-menyen forblir uberørt.

Virkning i driftsmodiene Prog.kjøring enkeltblokk og Prog.kjøring blokkrekke

Tellerstanden fra MOD-menyen er bare aktiv i driftsmodiene

Prog.kjøring enkeltblokk og **Prog.kjøring blokkrekke**.

Tellerstanden blir opprettholdt også etter en omstart av styringen.

Definere FUNCTION COUNT

Funksjonen **FUNCTION COUNT** har følgende muligheter:

Skjermtast	Beskrivelse
FUNCTION COUNT INC	Øk teller med 1
FUNCTION COUNT RESET	Stille tilbake teller
FUNCTION COUNT TARGET	Sette det nominelle antallet (målverdi) til en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT SET	Sette telleren til en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT ADD	Øke telleren med en verdi Inndataverdi: 0 – 9999
FUNCTION COUNT REPEAT	Gjenta NC-programmet fra labelen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides

Eksempel

5 FUNCTION COUNT RESET	Stille tilbake tellerstand
6 FUNCTION COUNT TARGET10	Angi det nominelle antallet bearbeidinger
7 LBL 11	Angi hoppmerke
8 L ...	Bearbeiding
51 FUNCTION COUNT INC	Øke tellerstand
52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	Gjenta bearbeidingen hvis det fortsatt finnes deler som skal bearbeides
53 M30	
54 END PGM	

10.6 Opprette tekstfiler

Bruk

I styringen kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

Åpne og forlate tekstfiler

- ▶ Driftsmodus: Trykk på tasten **Programmering**
- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten **PGM MGT**
- ▶ Vise filer av typen .A: Trykk først på skjermtasten **VELG TYPE** og deretter på skjermtasten **VIS ALLE**
- ▶ Velg fil, og åpne den med skjermtasten **VELG** eller tasten **ENT**, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten **ENT**

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et NC-program.

Funksjons-tast	Markørens bevegelser
	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.

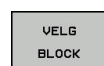
- ▶ Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- ▶ Trykk på skjermtasten **SLETT ORD** eller **SLETT LINJE**: Teksten fjernes og blir lagt i bufferminnet.
- ▶ Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på skjermtasten **SETT 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.



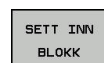
- Trykk på skjermtasten **VELG BLOKK**
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthevet med annen farge.

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 skjermtasten **SETT INN BLOKK**: Teksten settes inn

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

Kopiere en merket blokk til en annen fil

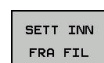
- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.



- 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 skjermtasten **SETT INN FRA FIL**.
- > Styringen viser dialogen **Filnavn=**.
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

Find tekstdeler

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. Styringen kan gjøre dette på to måter.

Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- ▶ Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- ▶ Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- ▶ Trykk på skjermtasten **AKTUELT ORD SØK**.
- ▶ Søke etter ord: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR..**.

Finne vilkårlig tekst

- ▶ Åpne søkefunksjonen: Trykk på skjermtasten **SØK**. Styringen viser dialogen **Søk tekst:**.
- ▶ Angi teksten som det skal søkes etter.
- ▶ Søke etter tekst: Trykk på skjermtasten **SØK**.
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten **AVBR..**.

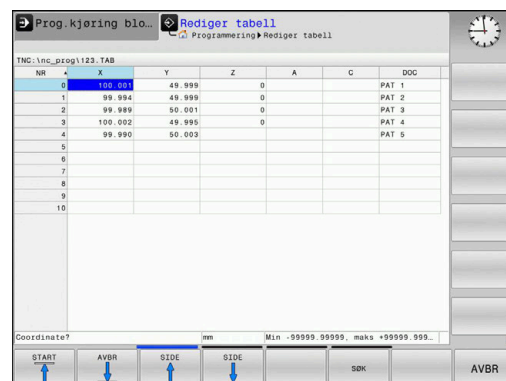
10.7 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **FN 26** til **FN 28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.



Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. +. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

Opprette fritt definerbare tabeller

Slik går du frem:

PGM
MGT

- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
 - ▶ Angi ønsket filnavn med filendelsen .TAB
 - ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
 - ▶ Styringen viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater.
 - ▶ 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 363

ENT

ENT



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i styringen. Når du oppretter en ny tabell, åpner styringen et overlappingsvindu med alle eksisterende tabellmaler.



Du kan også lagre egne tabellmaler i styringen. Da oppretter du en ny tabell, endrer tabellformatet og lagrer denne tabellen i katalogen **TNC:\system\proto**. Hvis du deretter oppretter en ny tabell, tilbyr styringen malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

Endre tabellformat

Slik går du frem:

- REDIGER
FORMAT

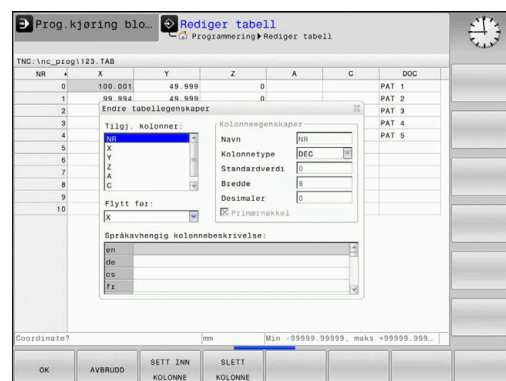
 - ▶ Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
 - ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu hvor tabellstrukturen vises.
 - ▶ Tilpasse format

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

Strukturkommando	Beskrivelse
Tilgj. kolonner:	Liste over alle kolonner som er inkludert i tabellen
Flytt før:	Innføringen som er merket i Tilgjengelige kolonner skyves foran denne kolonnen
Navn	Kolonnenavn: Viser i toppteksten
Kolonneotype	TEXT: tekstinntasting SIGN: fortegn + eller - BIN: binærtall DEC: desimaler, positive, hele tall (grunn-tall) 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 UPTXT: tekstinntasting med store bokstaver PATHNAME: banenavn
Standardverdi	Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd
Bredde	Kolonnebredde (antall tegn)
Primærnøkkel	Første tabellkolonne
Språkavhengig kolonnebeskrivelse	Språkavhengige dialoger



Kolonner med en kolonneotype som tillater bokstaver, f.eks. **TEKST**, kan du bare lese eller beskrive med QS-parametere, også selv om innholdet i cellen er et tall.



Du kan navigere i skjemaet med en tilkoblet mus eller med navigasjonstastene.

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på navigasjonstastene for å gå til inndatafeltet.



- ▶ Gå til menyer som kan åpnes, med tasten **GOTO**



- ▶ I et inntastingsfelt kan du navigere med piltastene.



I en tabell som allerede inneholder linjer, kan du ikke andre tabellegenskapene **Navn** og **Kolonne**type. Først når du har slettet alle linjene, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.

Med tastekombinasjonen **CE** og deretter **ENT** stiller du tilbake ugyldige verdier i felt med kolonne

Avslutt strukturedigeringen

Slik går du frem:



- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**
- > Styringen lukker redigerings-skjemaet og tar i bruk endringene.



- ▶ Trykk alternativt på funksjonstasten **AVBRYT**
- > Styringen forkaster alle angitte endringer.

Skifte mellom tabell- og formularvisning

Alle tabeller med endelsen **.TAB** kan vises både som liste og 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 bearbejdes:



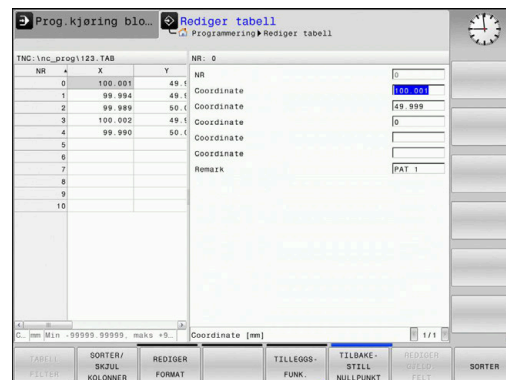
- Trykk på tasten **Neste fane**
- Markøren veksler til det venstre vinduet.



- Velg ønsket linje med piltastene



- Gå tilbake til inndatavinduet med tasten **Neste fane**



FN 26: TABOPEN – Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 26: TABOPEN** åpner du en hvilken som helst fritt definerbar tabell for å beskrive denne tabellen med **FN 27**, eller for å lese fra denne tabellen med **FN 28**.



I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny NC-blokk med **FN 26: TABOPEN** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.

Tabellen som skal åpnes, må ha endelsen **.TAB**.

Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:\DIR1.

56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

FN 27: TABWRITE – Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 27: TABWRITE** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. beskrive, flere kolonnenavn i en **TABWRITE**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien styringen skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.



Funksjonen **FN 27: TABWRITE** skriver også verdier i den aktuelt åpne tabellen i driftsmodusen **Programtest** som standard. Med funksjonen **FN 18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i. Hvis funksjonen **FN 27** kun skal utføres i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**, kan du hoppe over de aktuelle programsegmentene med en hoppkommando.

Mer informasjon: "Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere", Side 268

Hvis du beskriver flere kolonner i en NC-blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i fortløpende Q-parameterenumre.

Styringen viser en feilmelding hvis du vil skrive i en sperret eller ikke eksisterende tabellcelle.

Hvis du vil skrive i et tekstfelt (f.eks. kolonnetype **UPTEXT**) arbeider du med QS-parametere. I tallfelt skriver du med Q-, QL- eller QR-parametere

Eksempel

Beskriv kolonnene radius, dybde og D i linje 5 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Verdiene som skal skrives inn i tabellen må være lagret i Q-parameter **Q5**, **Q6** og **Q7**.

53 Q5 = 3.75

54 Q6 = -5

55 Q7 = 7.5

56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5

FN 28: TABREAD # Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 28: TABREAD** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. lese, flere kolonnenavn i en **TABREAD**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som styringen skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **FN 28**-blokken.



Hvis du leser flere kolonner i en NC-blokk, lagrer styringen de leste verdiene i fortløpende Q-parameternumre av samme type, f.eks. **QL1**, **QL2** og **QL3**.

Hvis du vil lese ut et tekstfelt, arbeider du med QS-parametere. Fra tallfelt leser du med Q-, QL- eller QR-parametere.

Eksempel

Les verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **D** i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter **Q10** (andre verdi i **Q11**, tredje verdi i **Q12**).

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"X,Y,D"

57 FN 28: TABREAD QS1 = 6/"DOC"

Tilpasse tabellformat

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Funksjonen **TILPASS TABELL/ NC-PGM** endrer formatet til alle tabeller permanent. Styringen gjennomfører ikke noen automatisk lagring av de eksisterende filene før formatendringen. Dermed blir filene permanent endret og kan eventuelt ikke lenger brukes.

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med maskinprodusenten.

Funksjons- tast

Funksjon

TILPASS
TABELL/
NC-PGM

Tilpass formatet på tilgjengelige tabeller etter endring av styringsprogramvareversjonen



Navnene på tabeller og tabellkolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommander ved innlesing eller utlesing av data.

10.8 Pulserende turtall FUNCTION S-PULSE

Programmer pulserende turtall

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.
Følg sikkerhetsmerknadene.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, .
Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien P-TIME, og turtallsendringen i prosent med inndataverdien SCALE. Spindelurtallet veksler sinusformet rundt den nominelle verdien.

Fremgangsmåte

Eksempel

13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5

Slik går du frem ved defineringen:

-  ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **SPINDLE-PULSE**
- ▶ Definere periodelengde for P-TIME
- ▶ Definere turtallsendringen SCALE

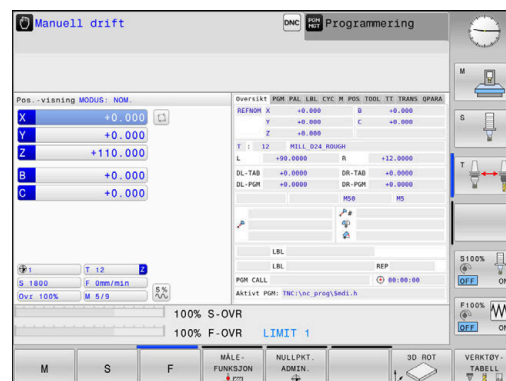


Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

Symboler

I statusvisningen viser symbolet tilstanden til det pulserende turtallet:

Symbol	Funksjon
	Pulserende turtall aktiv



Tilbakestill pulserende turtall

Eksempel

18 FUNCTION S-PULSE RESET

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Slik går du frem ved defineringen:

-  ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **FUNCTION SPINDLE**
-  ▶ Trykk på skjermtasten **RESET SPINDLE-PULSE**

10.9 Forsinkelse FUNCTION FEED

Programmere forsinkelse

Bruk



Følg maskinhåndboken!
Les og ta hensyn til funksjonsbeskrivelsen fra maskinprodusenten.
Følg sikkerhetsmerkene.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en forsinkelse som gjentas, i sekunder, f.eks. for å tvinge frem et sponbrudd. Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd.

Funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** virker ikke ved bevegelser i hurtiggang og ved probebevegelser.

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** er aktiv, avbryter styringen matingen gjentatte ganger. Under matingsavbruddet stopper verktøyet i den aktuelle posisjonen, men spindelen dreier videre. Denne atferden fører til at emner blir kassert ved gjengeproduksjon. I tillegg er det fare for verktøybrudd under kjøringen!

- Deaktiver funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** før gjengeproduksjonen.

Fremgangsmåte

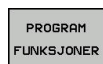
Eksempel

13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5

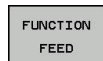
Slik går du frem ved defineringen:



- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner



- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**



- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**



- Trykk på skjermtasten **FEED DWELL**
- Definere intervallvarighet for forsinkelse D-TIME
- Definere intervallvarighet for sponbrudd F-TIME

Tilbakestill forsinkelse



Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

Eksempel

18 FUNCTION FEED DWELL RESET

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
FEED

- Trykk på skjermtasten **FUNCTION FEED**

RESET
FEED
DWELL

- Trykk på skjermtasten **RESET FEED DWELL**



Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi D-TIME 0.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslett.

10.10 Forsinkelse FUNCTION DWELL

Programmere forsinkelse

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Fremgangsmåte

Eksempel

13 FUNCTION DWELL TIME10

Eksempel

23 FUNCTION DWELL REV5.8

Slik går du frem ved defineringen:

- ▶ Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner
- ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
- ▶ Skjermtasten **FUNCTION DWELL**
- ▶ Trykk på skjermtasten **DWELL TIME**
- ▶ Angi tiden i sekunder
- ▶ Trykk på skjermtasten **DWELL REVOLUTIONS**
- ▶ Angi antall spindelomdreininger

10.11 Løfte av verktøy ved NC-stopp: FUNCTION LIFTOFF

Programmere løfting med FUNCTION LIFTOFF

Forutsetning



Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer denne funksjonen. I maskinparameteren **CfgLiftOff** (nr. 201400) definerer maskinprodusenten avstanden som styringen kjører ved en **LIFTOFF**. Funksjonen kan også deaktiveres ved hjelp av maskinparameteren **CfgLiftOff**.

I kolonnen **LIFTOFF** i verktøytabellen angir du parameteren **Y** for det aktive verktøyet.

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

Bruk

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd

Verktøyet løftes opptil 2 mm av fra konturen. Styringen beregner løfteretningen ut i fra angivelsene i **FUNCTION LIFTOFF**-blokken.

Du kan programmere funksjonen **LIFTOFF** på følgende måter:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z:** Løfte i verktøykoordinatsystemet med definert vektor
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB:** Løfte av i verktøykoordinatsystemet med definert vinkel
- Løfte av i verktøyakseretningen med **M148**

Mer informasjon: "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", Side 234

Programmere løfting med definert vektor

Eksempel

18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5

Med **LIFTOFF TCS X Y Z** definerer du løfteretningen som vektor i verktøykoordinatsystemet. Styringen beregner løfteavstanden i de enkelte aksene ut i fra den totale avstanden som maskinprodusenten har definert.

Slik går du frem ved defineringen:

-  ▶ Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF TCS**
▶ Angi vektorkomponenter i X, Y og Z

Programmere løfting med definert vinkel

Eksempel

18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20

Med **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** definerer du løfteretningen som romvinkel i verktøykoordinatsystemet.

Den angitte vinkelen SPM beskriver vinkelen mellom Z og X. Hvis du angir 0°, løftes verktøyet av i verktøyakseretning Z.

Slik går du frem ved defineringen:

-  ▶ Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner
-  ▶ Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**
-  ▶ Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF ANGLE TCS**
▶ Angi vinkel SPB

Tilbakestille funksjonen Liftoff

Eksempel

18 FUNCTION LIFTOFF RESET

Med funksjonen **FUNCTION LIFTOFF RESET** tilbakestiller du løftingen.

Slik går du frem ved defineringen:

SPEC
FCT

- Vis skjermtastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- Trykk på skjermtasten **PROGRAM FUNKSJONER**

FUNCTION
LIFTOFF

- Trykk på funksjonstasten **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF
RESET

- Trykk på funksjonstasten **LIFTOFF RESET**



Du kan også tilbakestille løftingen med M149.
Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslett.

11

**Flerakse-
bearbeiding**

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	379
M116	Mating av roteringsakser	410
PLANE/M128	Skråfresing	408
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	418
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	411
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	412
M128	Fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser	413
M138	Velge dreieakser	416
M144	Beregne maskinkinematikk	417
LN-blokker:	Tredimensjonal verktøykorrigering	424

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 397

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- ▶ Still tilbake dreilingen, hvis mulig, før utkobling
- ▶ Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **8 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under 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 **8 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 **19**
- 2 Syklus **8 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 **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Hvis verdien 0 blir angitt i alle **PLANE**-parametere (f.eks. alle tre romvinkler), blir bare vinkelen tilbakestilt, ikke funksjonen.
- Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare dreiling av arbeidsplanet med spindelakse Z.

Oversikt

De fleste **PLANE**-funksjonene (unntatt **PLANE AXIAL**) beskriver det valgte arbeidsplanet uavhengig av de roteringsaksene som finnes på maskinen din. Følgende muligheter finnes:

Funksjons-tast	Funksjon	Nødvendige parametere	Side
	SPATIAL	Tre romvinkler SPA , SPB , SPC	384
	PROJECTED	To projeksjonsvinkler PROPR og PROMIN og en rotasjonsvinkel ROT	386
	EULER	Tre eulervinkler, presesjon (EULPR), nutasjon (EULNU) og rotasjon (EULROT)	388
	VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	390
	POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	392
	RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	394
	AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler A , B , C	395
	TILB.STILL	Tilbakestille PLANE-funksjon	383

Starte animasjon

For å få vite mer om de ulike definisjonsmulighetene for de enkelte **PLANE**-funksjonene kan du starte animasjoner med funksjonstastene. Du må da først slå på animasjonsmodusen og deretter velge ønsket **PLANE**-funksjon. Mens animasjonen spilles av, merker styringen funksjonstasten for den valgte **PLANE**-funksjonen i blått.

Funksjons-tast	Funksjon
	Slå på animasjonsmodus
	Velg animasjon (merket i blått)

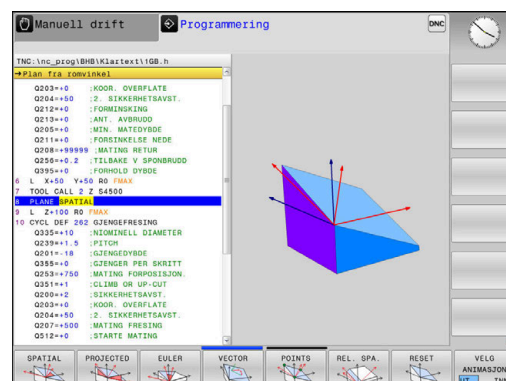
Definere PLANE-funksjon

SPEC
FCT

- ▶ Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner

DREI
PLAN
NIVÅ

- ▶ Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- ▶ Styringen viser den tilgjengelige **PLANE**-funksjonen i funksjonstastlinjen.
- ▶ Velg **PLANE**-funksjon



Velge funksjon

- ▶ Velg ønsket funksjon med funksjonstasten
- ▶ Styringen fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parametere.

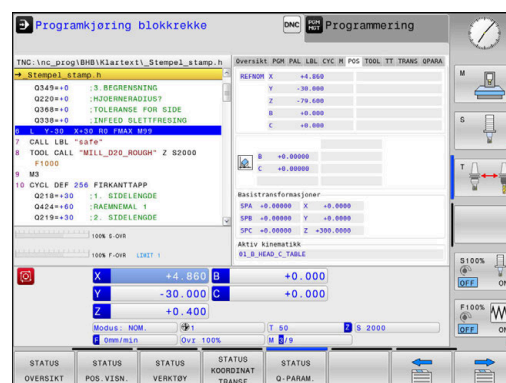
Velge funksjon ved aktiv animasjon

- ▶ 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 dreilingen (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt det er igjen til den beregnede sluttposisjonen til roteringsaksen.



Tilbakestille PLANE-funksjon

Eksempel

25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000

SPEC
FCT

- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

DREI
PLAN
NIVÅ

- ▶ Trykk på funksjonstasten **DREI PLAN NIVÅ**.
- ▶ Styringen viser de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene i funksjonstastlinjen.

RESET

- ▶ Velg funksjon for nullstilling

MOVE

- ▶ Angi om styringen alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**)

Mer informasjon: "Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", Side 398

END
□

- ▶ Trykk på **SLUTT**-tasten



Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive dreiningen og vinkelen (**PLANE**-funksjon eller syklusen **19**) (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

Du kan deaktivere dreiningen i driftsmodusen **Manuell drift** via 3D ROT-menyen.

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

Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer i emnekoordinatsystemet som ikke er dreid (**dreierekkefølge A-B-C**).

De fleste brukere går ut fra tre roteringer som bygger på hverandre, i motsatt rekkefølge (**dreierekkefølge C-B-A**).

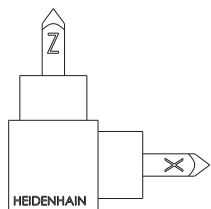
Resultatet er identisk ved begge synsvinkler, noe den etterfølgende sammenligningen viser.

Eksempel

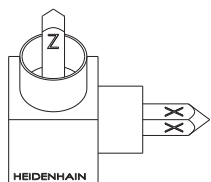
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...

A-B-C

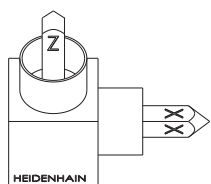
Grunnstilling A0° B0° C0°



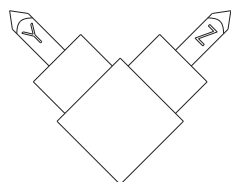
A+45°



B+0°

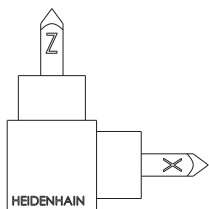


C+90°

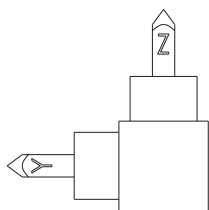


C-B-A

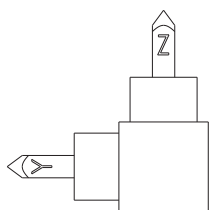
Grunnstilling A0° B0° C0°



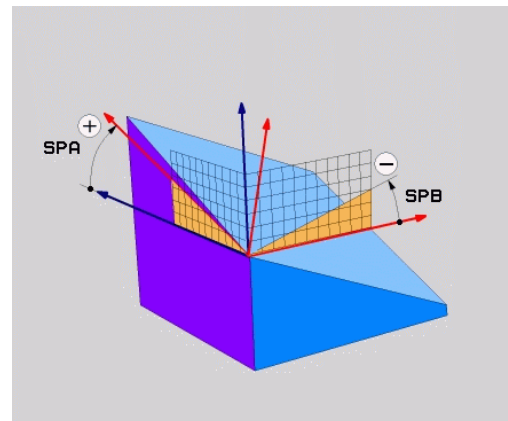
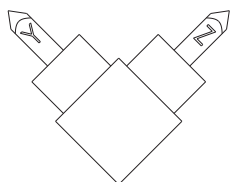
C+90°



B+0°



A+45°



Sammenligning av dreierekkefølgene:

■ **Dreierekkefølge A-B-C:**

- 1 Dreiling rundt X-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- 2 Dreiling rundt Y-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- 3 Dreiling rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet

■ **Dreierekkefølge C-B-A:**

- 1 Dreiling rundt Z-aksen som ikke er dreid i emnekoordinatsystemet
- 2 Dreiling rundt den dreide Y-aksen
- 3 Dreiling rundt den dreide X-aksen



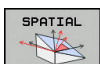
Merknader til programmeringen:

- Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, selv når én eller flere vinkler inneholder verdien 0.
- Avhengig av maskinen må det angis romvinkler eller aksevinkler i syklus **19**. Hvis konfigurasjonen (maskinparameterinnstilling) muliggjør romvinkelangivelse, er vinkeldefinisjonen i syklus **19** og funksjonen **PLANE SPATIAL** identisk.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjonerings til PLANE-funksjonen", Side 397

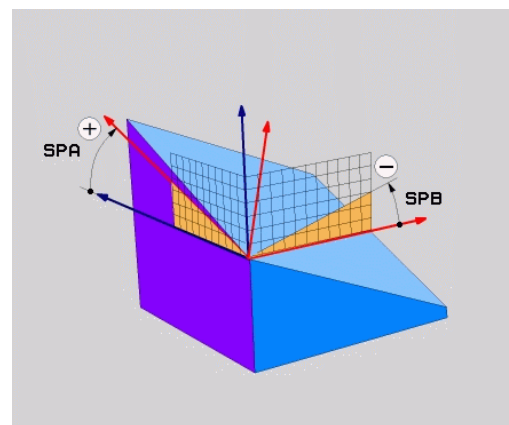
Inndataparametere

Eksempel

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45

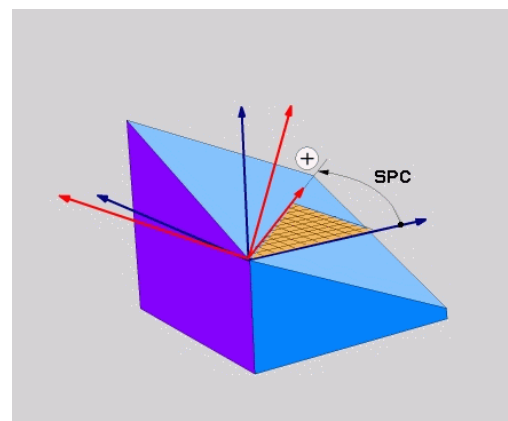


- ▶ **Romvinkel A?:** Roteringsvinkel **SPA** rundt akse X (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- ▶ **Romvinkel B?:** Roteringsvinkel **SPB** rundt akse Y (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- ▶ **Romvinkel C?:** Roteringsvinkel **SPC** rundt akse Z (ikke dreid). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- ▶ Mer om posisjoneringssegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjering til PLANE-funksjonen", Side 397



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. spatial = tredimensjonal
SPA	spatial A : rotering rundt X-aksen (ikke dreid)
SPB	spatial B : rotering rundt Y-aksen (ikke dreid)
SPC	spatial C : rotering rundt Z-aksen (ikke dreid)

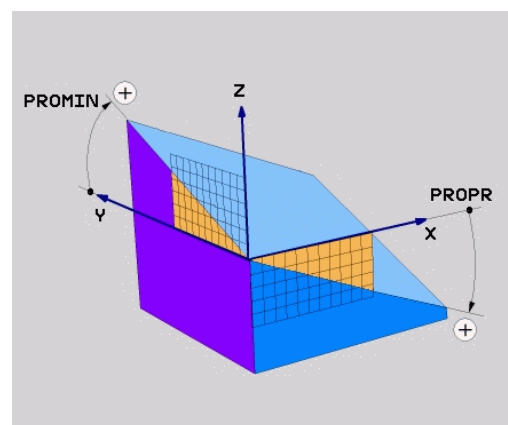

**Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler:
PLANE PROJECTED**
Bruk

Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.

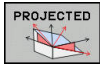


Merknader til programmeringen:

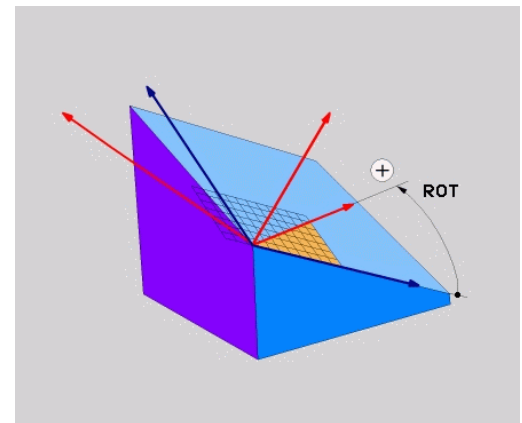
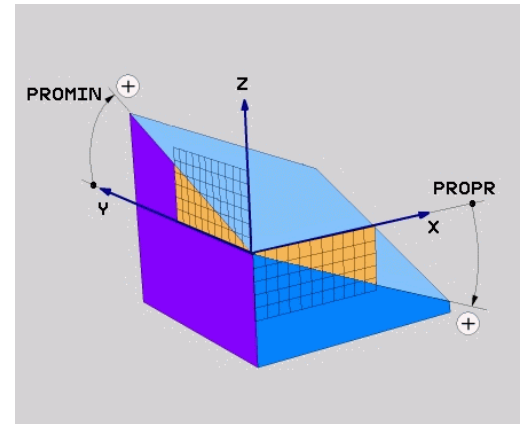
- Projeksjonsvinkelen tilsvarer vinkelprojeksjonen i planene til et rettviklet koordinatsystem. Det er bare hos rettvinklede emner at vinklene på emnets utvendige flate er identisk med projeksjonsvinklene. Dermed avviker vinkelangivelsen i tekniske tegninger ofte fra de faktiske projeksjonsvinklene for emner som ikke er rettvinklede.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjonerings til PLANE-funksjonen", Side 397



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 $-89,9999^\circ$ til $+89,9999^\circ$. 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 $-89,9999^\circ$ til $+89,9999^\circ$. 0° -aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?:** Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y). Inndataområde fra -360° til $+360^\circ$
- Mer om posisjoneringsegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 397



Eksempel

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30

Forkortelser som er brukt:

PROJECTED	Eng. projected = projisert
PROPR	Principal plane: Hovedplan
PROMIN	minor plane: Tilleggsplan
ROT	Eng. rotation: Rotation

Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

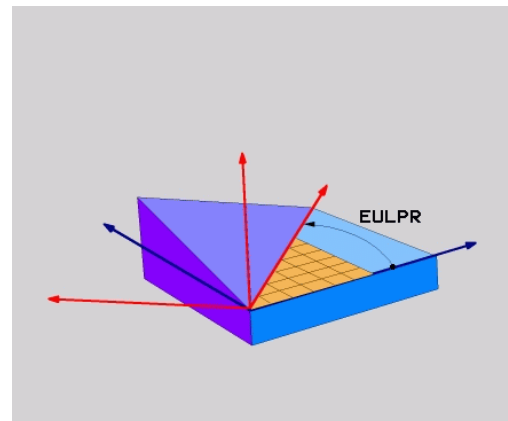
Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler.

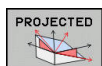


Posisjoneringsatferden kan velges.

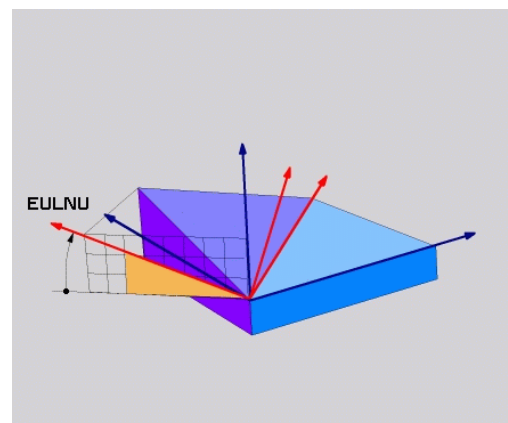
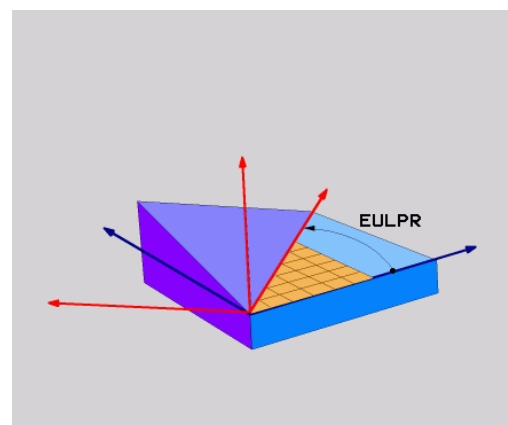
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 397



Inndataparametere



- ▶ **Roteringsv. hovedkoordinatplan?:** roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen. Vær oppmerksom på:
 - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
 - 0° -aksen er X-aksen
- ▶ **Svingvinkel i verktøyakse?:** svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen. Vær oppmerksom på:
 - Inndataområdet er 0° til 180.0000° .
 - 0° -aksen er Z-aksen.
- ▶ **ROT-vinkel for hastigh. Plan?:** Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet. Vær oppmerksom på:
 - Inndataområdet er 0° til 360.0000°
 - 0° -aksen er X-aksen
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 397

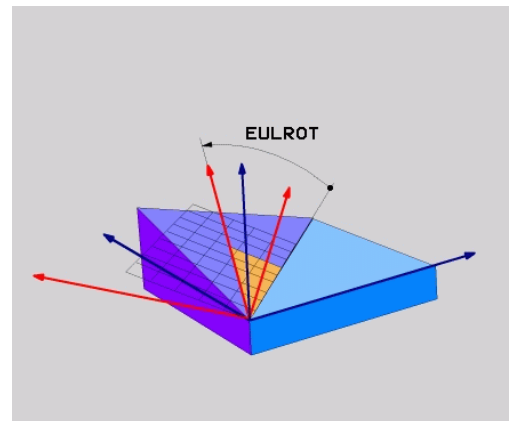


Eksempel

```
5 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

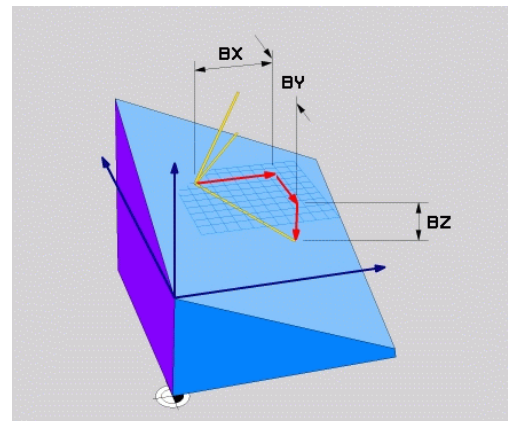


Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

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 posisjoneringsen til PLANE-funksjonen", Side 397



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)

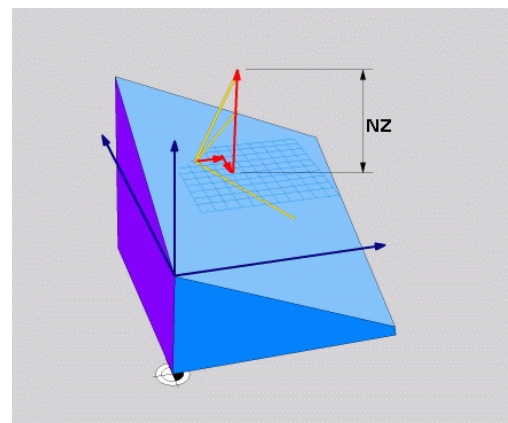
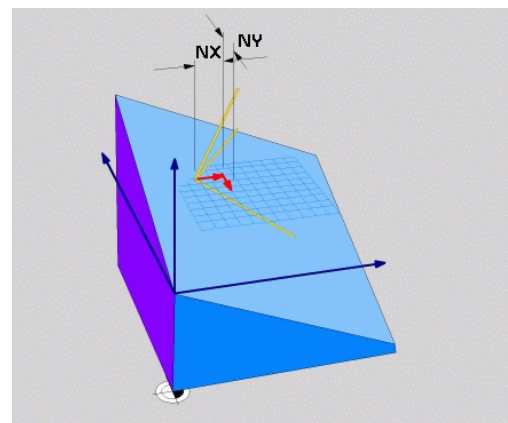
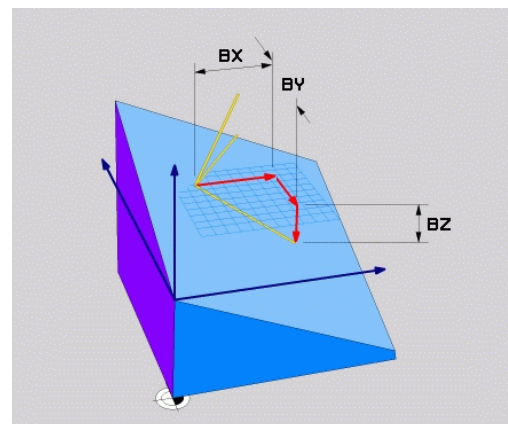
Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

- 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 397



Eksempel

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
VECTOR	Engelsk vector = vektor
BX, BY, BZ	B asisvektor : X -, Y - og Z -komponenter
NX, NY, NZ	N ormalvektor : X -, Y - og Z -komponenter

Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

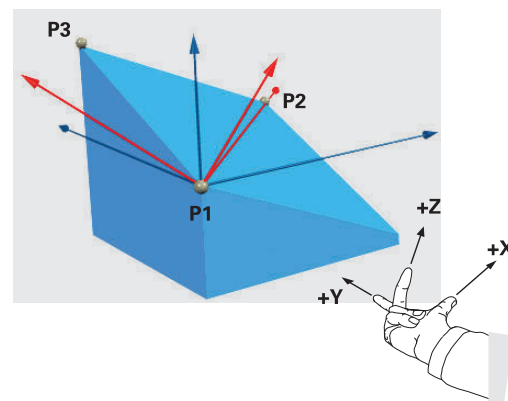
Bruk

Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



Merknader til programmeringen:

- De tre punktene definerer helningen og retningen på planet. Stylingen 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 posisjonerings til PLANE-funksjonen", Side 397



Inndataparametere



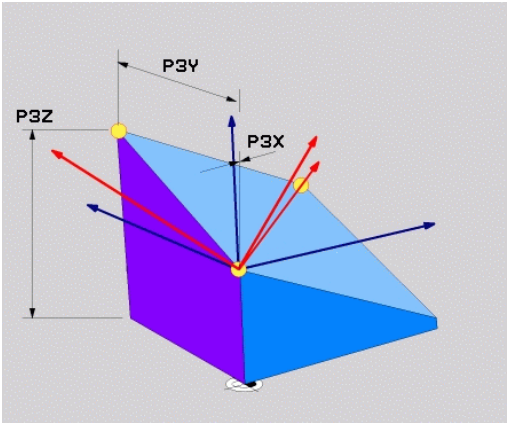
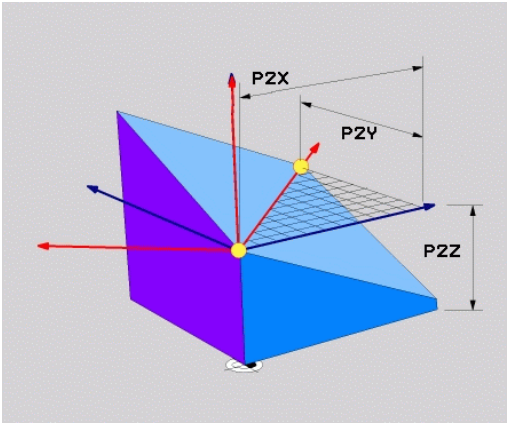
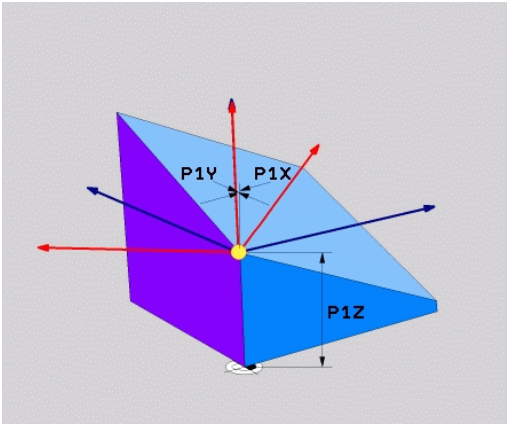
- ▶ **X-koordinat 1.Planpunkt?:** X-koordinat **P1X** for 1. planpunkt
- ▶ **Y-koordinat 1.Planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** for 1. planpunkt
- ▶ **Z-koordinat 1.Planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** for 1. planpunkt
- ▶ **X-koordinat 2.Planpunkt?:** X-koordinat **P2X** for 2. planpunkt
- ▶ **Y-koordinat 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 397

Eksempel

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20  
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk points = punkter



Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIV

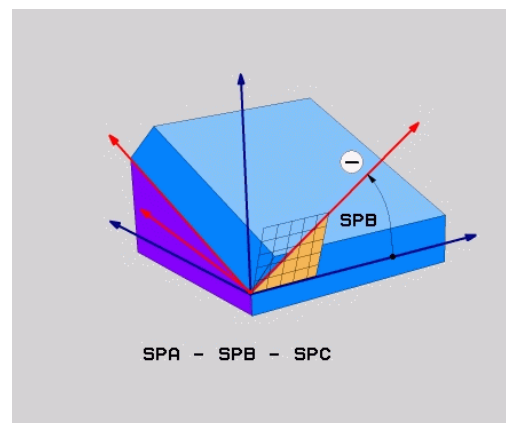
Bruk

Den relative romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.

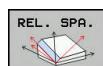


Merknader til programmeringen:

- Den definerte vinkelen refererer alltid til det aktive arbeidsplanet, uavhengig av den tidligere brukte dreiefunksjonen.
- Du kan programmere så mange **PLANE RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.
- Hvis du vil dreie tilbake til arbeidsplanet som var aktivt tidligere, etter en **PLANE RELATIV**-funksjon, må du definere den samme **PLANE RELATIV**-funksjonen med motsatt fortegn.
- Hvis du bruker **PLANE RELATIV** uten å dreie på forhånd, virker **PLANE RELATIV** direkte i emnekoordinatsystemet. Du dreier i dette tilfellet det opprinnelige arbeidsplanet rundt den ene definerte romvinkelen til **PLANE RELATIV**-funksjonen.
- Posisjoneringsatferden kan velges. **Mer informasjon:** "Fastsette posisjonen til PLANE-funksjonen", Side 397



Inndataparametere



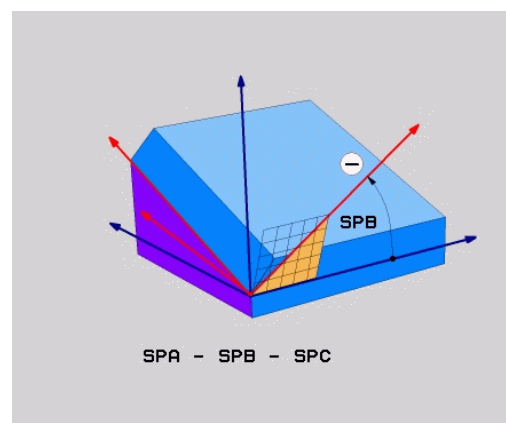
- ▶ **Inkremental vinkel?:** Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med. Velg akse det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjonen til PLANE-funksjonen", Side 397

Eksempel

5 PLANE RELATIV SPB-45

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk relative = i forhold til



Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL

Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både helningen og retningen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene.



Du kan også bruke **PLANE AXIAL** med bare én roteringsakse.

Fordelen med å angi nominelle koordinater (angivelse av aksevinkel) er en entydig definert dreiesituasjon på grunn av forhåndsangitte akseposisjoner. Romvinkelangivelser har ofte flere matematiske 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 rettvinklet.



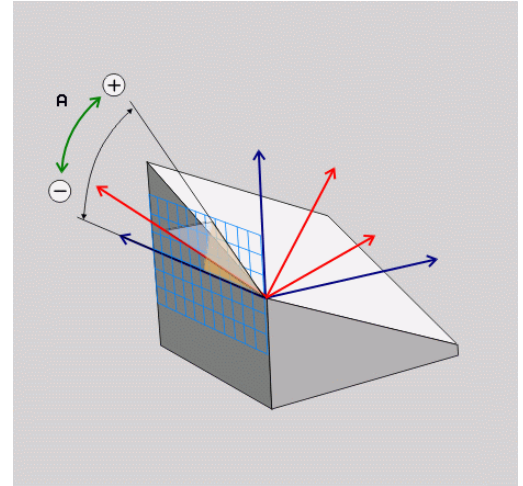
Følg maskinhåndboken!

Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.



Merknader til programmeringen:

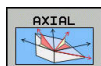
- Aksevinkelen må tilsvare aksene som finnes i maskinen. Hvis du programmerer aksevinkler for roteringsakser som ikke finnes, viser styringen en feilmelding.
- Nullstill funksjonen **PLANE AXIAL** ved hjelp av funksjonen **PLANE RESET**. Angivelsen 0 nullstiller bare aksevinkelen, men deaktiverer ikke dreiefunksjoner.
- Aksevinklene til **PLANE AXIAL**-funksjonen er modalt virksomme. Når du programmerer en inkrementell aksevinkel, legger styringen til denne verdien til aksevinkelen som er aktiv for øyeblikket. Når du programmerer to ulike roteringsakser i to etterfølgende **PLANE AXIAL**-funksjoner, fremgår det nye arbeidsplanet av de to definerte aksevinklene.
- Funksjonene **SYM (SEQ)**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon i forbindelse med **PLANE AXIAL**.
- Funksjonen **PLANE AXIAL** beregner ingen grunnrotasjon.



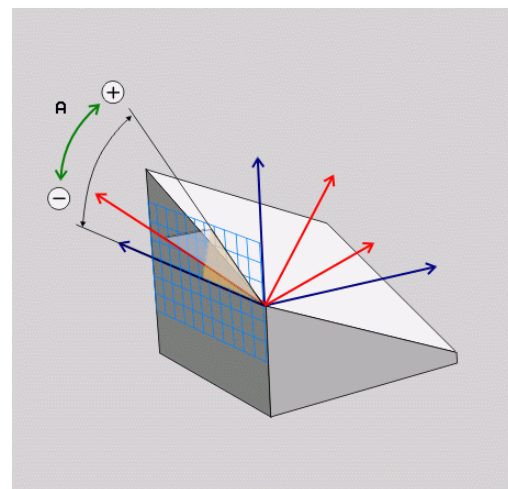
Inndataparametere

Eksempel

5 PLANE AXIAL B-45



- ▶ **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen.
Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- ▶ **Aksevinkel B?**: Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen.
Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- ▶ **Aksevinkel C?**: Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen.
Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene
Mer informasjon: "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", Side 397



Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk axial = akseformet

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **8 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under 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 **8 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 **19**
- 2 Syklus **8 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 (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:

- | | |
|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">MOVE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-bottom: 10px;">TURN</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">STAY</div> | <ul style="list-style-type: none"> ▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet. > Styringen utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene. |
| | <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. |
| | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk. |

Når du har valgt **MOVE** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parameterne **Avst. roter.pkt fra verkt.spiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

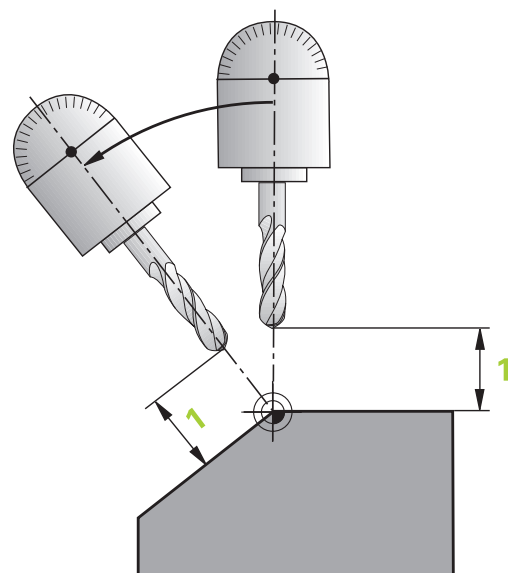
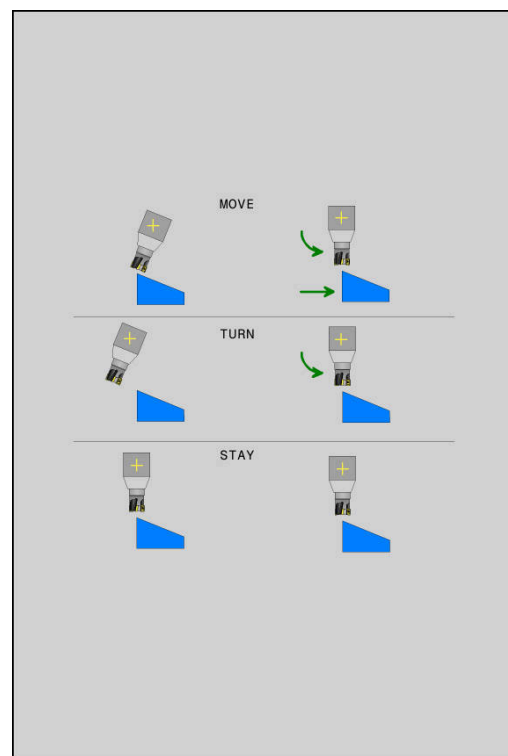
Hvis du har valgt **TURN** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (ilgang) eller **FAUTO** (mating fra **TOOL CALL**-blokk).

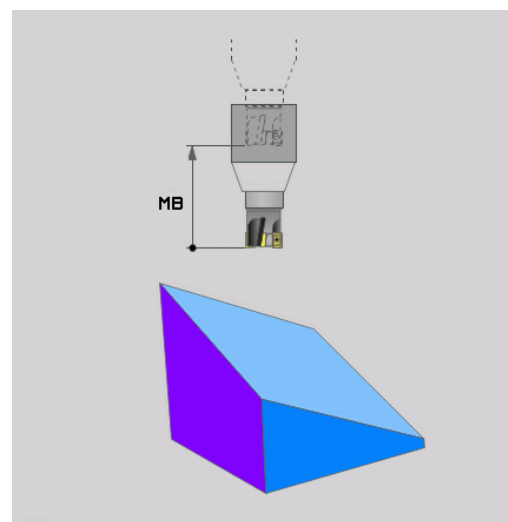
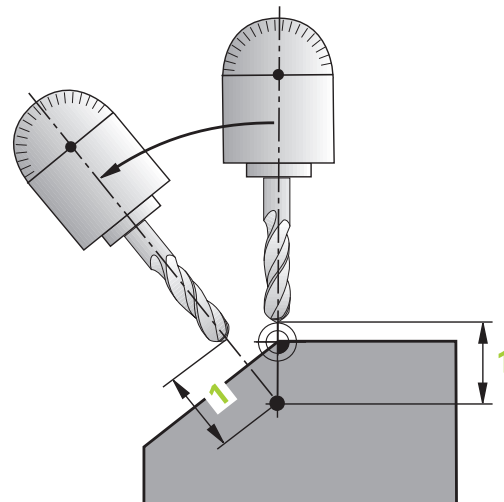


Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

- ▶ **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): Via parameteren **DIST** flytter du roteringspunktet til dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.
 - Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se illustrasjonen i midten til høyre, **1** = DIST)
 - Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se illustrasjonen nederst til høyre, **1** = DIST)
- > Styringen dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen.



- **Mating? F=:** banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkelingslengde i WZ-aksen?:** Tilbaketrekkelingsdistanse **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 systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- ▶ Definer posisjoneringsblokken med vinkelverdiene som er beregnet av styringen.

Eksempel: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Posisjoner roteringsaksen med verdiene som er beregnet av styringen.
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Valg av alternative dreiemuligheter: SYM (SEQ) +/- (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må styringen beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.



Styringen tilbyr to varianter, **SYM** og **SEQ**, for å velge en av de mulige løsningsmulighetene. Du velger variantene ved hjelp av funksjonstaster. **SYM** er standardvarianten.

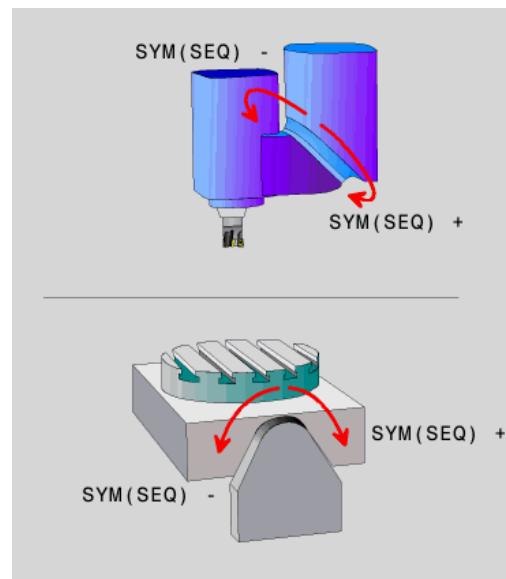
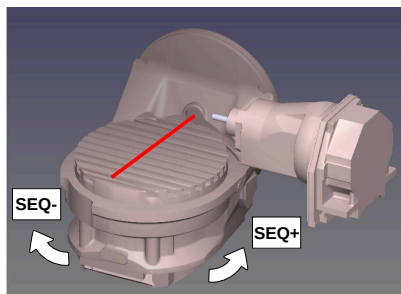
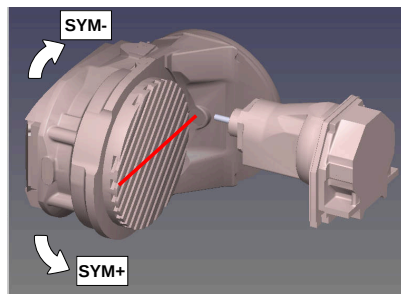
SEQ utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen). Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreining av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**.

SYM bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).

Slik fastsetter du symmetripunktet:

- ▶ Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM+**
- ▶ Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f.eks. -100
- ▶ Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- ▶ Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f.eks. -80
- ▶ Opprett middelvei, f.eks. -90

Middelveiden tilsvarer symmetripunktet.

**Referanse for SEQ****Referanse for SYM**

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SYM** basert på symmetripunktet til masteraksen:

- **SYM+** posisjonerer masteraksen i det positive halvrommet som går ut fra symmetripunktet
- **SYM-** posisjonerer masteraksen i det negative halvrommet som går ut fra symmetripunktet

Velg en av løsningsmulighetene ved hjelp av funksjonen **SEQ** basert på grunnstillingen til masteraksen:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen i det positive dreieområdet som går ut fra grunnstillingen
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen i det negative dreieområdet som går ut fra grunnstillingen

Hvis den løsningen du valgte via **SYM (SEQ)**, ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.



Ved bruk sammen med **PLANE AXIAL** har funksjonen **SYM (SEQ)** ingen funksjon.

Hvis du ikke definerer **SYM (SEQ)**, finner styringen løsningen slik:

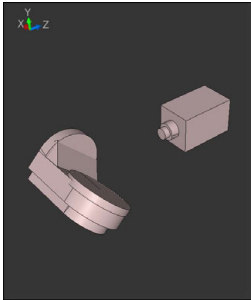
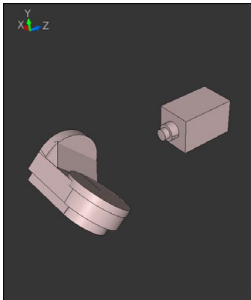
- 1 Kontroller om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
- 2 To løsningsmuligheter: velg løsningsvarianten med den korteste veien basert på den gjeldende posisjonen til dreieaksene
- 3 En løsningsmulighet: velg den eneste løsningen
- 4 Ingen løsningsmulighet: vis feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.

Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Endebryter	Startposisjon	SYM = SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Eksempel for en maskin med B-rundbord og A-dreiebord
(endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE
SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultat aksestilling	Kinematikkvisning
+		A-45, B+0	
-		Feilmelding	Ingen løsning i begrenset område
	+	Feilmelding	Ingen løsning i begrenset område
	-	A-45, B+0	



Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

Transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

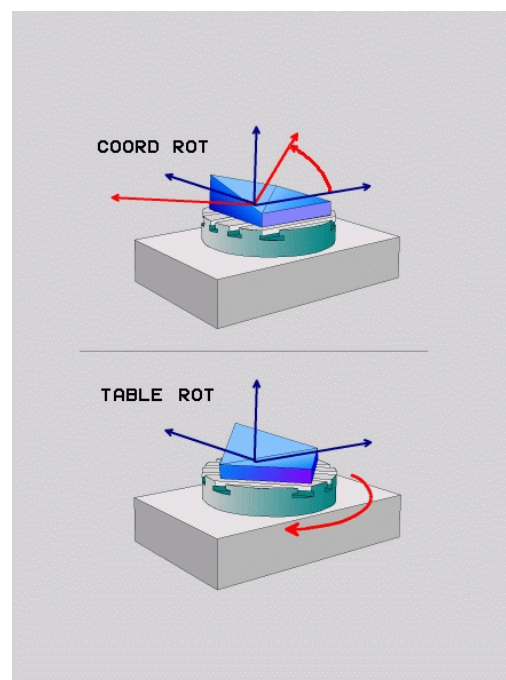
- roteringsaksen har ikke noen innvirkning på verktøystillingen, da roteringsaksen og verktøyaksen er parallelle under dreiesituasjonen
- roteringsaksen er den første roteringsaksen som går ut fra emnet, i den kinematiske kjeden

Funksjonen til transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er dermed avhengig av de programmerte romvinklene og maskinkinematikken.



Merknader til programmeringen:

- Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon
- Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.



Funksjon med en fri roteringsakse

Merknader til programmeringen

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus 10 **ROTERT**

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

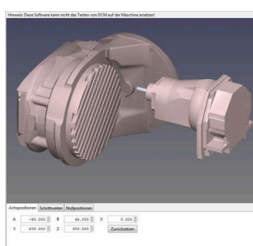
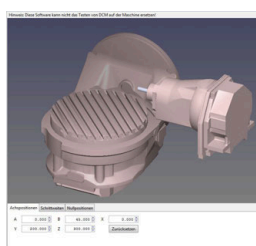
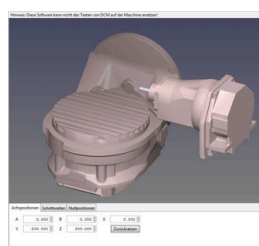
Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

...	
6 L B+45 R0 FMAX	Forposisjonere roteringsakse
7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT	Dreie arbeidsplan
...	

Opprinnelse

A = 0, B = 45

A = -90, B = 45



- > Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- > Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før 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, f.eks. et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten roteringsakser, f.eks. for å tilpasse arbeidsplanet for et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning Y:

Eksempel

TOOL CALL 5 Z S4500

PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY



Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

11.3 Skråfresing i det dreide planet (alternativ 9)

Funksjon

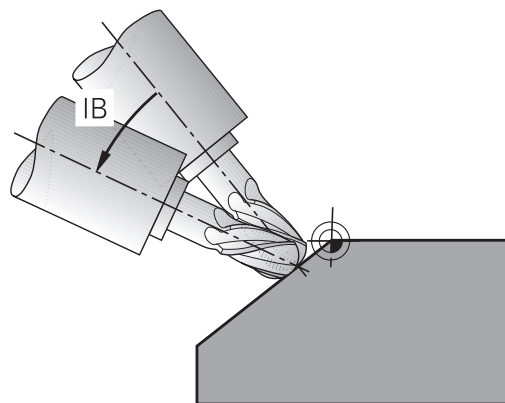
I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **Skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse
- Skråfresing via normalvektorer



Skråfresing i det dreide planet er bare mulig med radiusfresere. Med 45°-dreiehoder og -dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Bruk **FUNCTION TCPM**.

Mer informasjon: "FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 418



Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- ▶ Frikjør verktøy
- ▶ Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- ▶ Aktiver M128.
- ▶ Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineærblokk.

Eksempel

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 L IB-17 F1000	Stille inn skråfresvinkel
...	Definere bearbeiding i dreid plan

Skråfresing via normalvektorer



I **LN**-blokken skal det bare være definert en retningsvektor, og skråfresvinkelen defineres via denne retningsvektoren (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktøyretningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- ▶ Frikjør verktøy
- ▶ Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- ▶ Aktiver M128.
- ▶ Kjør NC-programmet med LN-blokker der verktøyretningen er definert per vektor

Eksempel

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Posisjonere til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000	Definere og aktivere PLANE-funksjon
14 M128	Aktiver M128.
15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3	Stille inn skråfresvinkel via normalvektor
...	Definere bearbeiding i dreid plan

11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (alternativ nr. 8)

Standard fremgangsmåte

Styringen tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

Mating i mm/min for roteringsakser med M116



Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.



Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **M116** kan brukes med bord- og hodeakser.
- Funksjonen **M116** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv.
- Det er ikke mulig å kombinere funksjonene **M128** eller **TCPM** med **M116**. Hvis du vil aktivere **M116** for en akse når funksjonen **M128** eller **TCPM** er aktiv, må du deaktivere utjevningsbevegelsen for denne aksen indirekte ved hjelp av funksjonen **M138**. Indirekte fordi du med **M138** angir aksens som 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 416
- Uten funksjonene **M128** eller **TCPM** kan **M116** også være aktiv for to akser samtidig.

Styringen tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). Styringen beregner da alltid matingen for denne NC-blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens NC-blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. **M116** stilles tilbake med **M117**. Ved programslutt blir **M116** uansett opphevet.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte



Følg maskinhåndboken!

Posisjoneringsatferden til roteringsaksene er en maskinavhengig funksjon.

Standard fremgangsmåte for styringen ved posisjonering av roteringsakser som har en visning som er redusert til verdier under 360°, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401). Der er det definert om styringen skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	-340°
10°	340°	+330°

Fremgangsmåte ved M126

Med **M126** kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

Aktuell posisjon	Nominell posisjon	Kjøreavstand
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med **M127**; ved programslutt blir **M126** uansett opphevet.

Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

Standard fremgangsmåte

Styringen kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi:	538°
Programmert vinkelverdi:	180°
Faktisk kjøreavstand:	-358°

Fremgangsmåte ved M94

Styringen reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer **M94** verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter **M94**. Styringen reduserer da bare verdien for denne aksen.

Hvis du har angitt en kjøregrense eller en endebryter for programvare er aktiv, er **M94** uten funksjon for den tilhørende aksen.

Eksempel: Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser

L M94

Eksempel: Reduser den viste verdien for C-aksen

L M94 C

Eksempel: Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien

L C+180 FMAX M94

Funksjon

M94 er aktiv bare i NC-blokken der **M94** er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

Beholde posisjonen til verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres, oppstår det en forskyvning av verktøyspissen i forhold til den nominelle posisjonen. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis operatøren ikke tar hensyn til dette avviket, utføres bearbeidingen forskjøvet.

Fremgangsmåte ved M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i NC-programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreieingen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

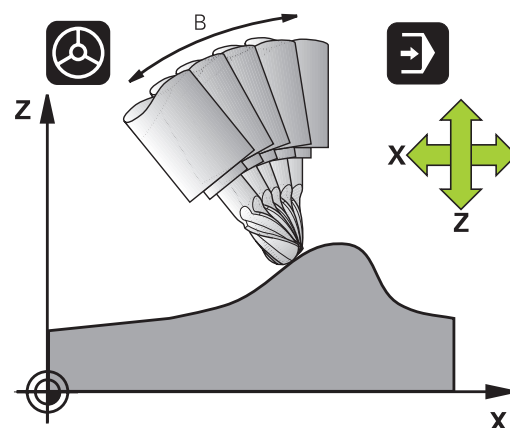
Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreieingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at styringen utfører kompenseringsbevegelsene i de lineære aksene.

Hvis du vil endre dreieaksens stilling med håndrattet mens programmet kjører, bruker du **M128** sammen med **M118**.

Overlagringen av en håndrattposisjonering skjer når **M128** er aktiv, avhengig av innstillingen i 3D-ROT-menyen for driftsmodusen **Manuell drift**, i det aktive koordinatsystemet eller i koordinatsystemet som ikke er dreid.



Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **M128** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.
- Verktøylengden må referere til kulesentrums til Kulefres
- Når **M128** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i statusindikatoren.

M128 ved dreibare bord

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil styringen også dreie koordinatsystemet. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil styringen utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av styringen.

M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering ved aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **RL/RR**, posisjonerer styringen roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing,).

Mer informasjon: "Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)", Side 424

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt NC-program i en driftsmodus for programkjøring, vil styringen tilbakestille **M128**.

Eksempel: Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med **M128** også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

Slik går du frem:

- 1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. **M128** kan ikke være aktiv.
- 2 Aktivere **M128**: Styringen leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og oppdaterer posisjonsvisningen
- 3 Styringen utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
- 4 Utfør bearbeiding.
- 5 Ved programslutt tilbakestilles **M128** med **M129**, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon



Så lenge **M128** er aktiv, overvåker styringen den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser styringen en feilmelding og avbryter programkjøringen.

Utvalg av dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene **M128**, **TCPM** og **Drei arbeidsplan** tar styringen hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar styringen bare hensyn til de dreieaksene du har definert med **M138**.



Følg maskinhåndboken!

Hvis du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M138** ved å programmere **M138** på nytt uten å angi dreieakser.

Eksempel

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (alternativ nr. 9)

Standard fremgangsmåte

Hvis kinematikken endres, f.eks. på grunn av at det blir byttet til en 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!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Med funksjonen **M144** tar styringen hensyn til endringen av maskinkinematikken i posisjonsvisningen og kompenserer for forskyvningen av verktøyspissen i forhold til emnet.



Programmerings- og betjeningsmerknader:

- Posisjonerer med **M91** eller **M92** er tillatt når **M144** er aktiv.
- Posisjonsvisningen i driftsmodiene **Prog.kjøring blokkrekke** og **Prog.kjøring enkeltblokk** forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart. **M144** fungerer ikke i kombinasjon med **M128** eller ved dreieing av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer **M145**.

11.5 FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

Funksjon



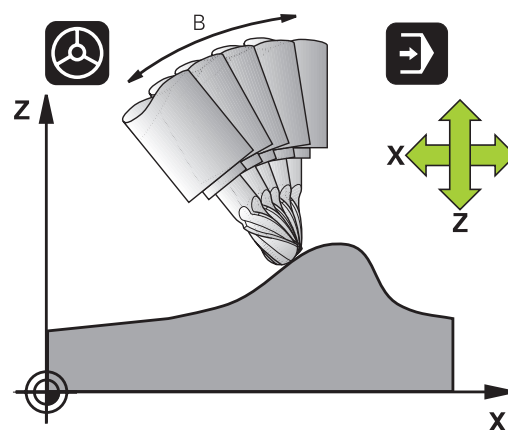
Følg maskinhåndboken!

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

FUNCTION TCPM er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser. I motsetning til **M128** kan du 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**
- Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**
- Valgfritt valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum: **REFPNT TIP-TIP / REFPNT TIP-CENTER / REFPNT CENTER-CENTER**

Når function **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser styringen symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreieingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.



Merknader til programmeringen:

- Tilbakestill funksjonen **FUNCTION TCPM** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- Ved planfresing må du bare bruke Kulefres for å unngå at konturen skades. Ved bruk sammen med andre verktøyformer bør du kontrollere NC-programmet med hensyn til mulige konturskader ved hjelp av den grafiske simuleringen.

Definere FUNKSJON TCPM

SPEC
FCT

- ▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM
FUNKSJONER

- ▶ Velge programmeringshjelp

FUNCTION
TCPM

- ▶ Velg funksjonen **FUNKSJON TCPM**

Slik virker den programmerte matingen

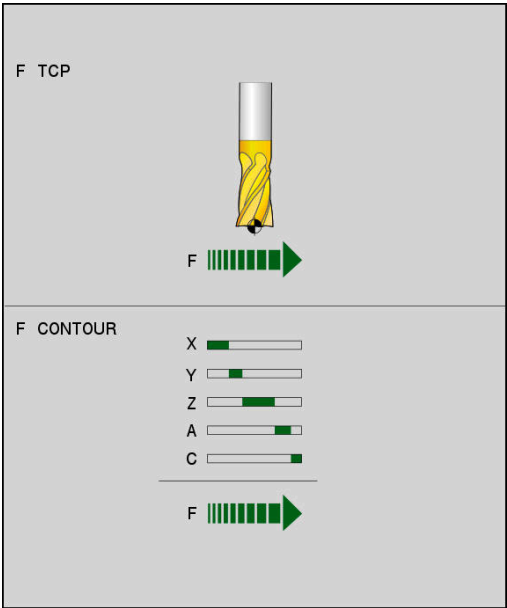
Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:

F
TCP

- ▶ **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**t**ool **c**enter **p**oint) og emnet.

F
CONTOUR

- ▶ **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.



Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Matingen refererer til verktøyspissen.
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Matingen tolkes som banemating.
...	

Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Maskiner med 45°-dreiehoder eller 45°-dreiebord har til nå ikke hatt enkel mulighet for innstilling av skråfresvinkel eller verktøyorientering på grunnlag av koordinatsystemet (romvinkelen) som er aktivt i øyeblikket. Denne funksjonen har bare kunnet realiseres via eksternt opprettede NC-programmer med flate-normalvektorer (LN-blokker).

Styringen har følgende funksjoner:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksen.

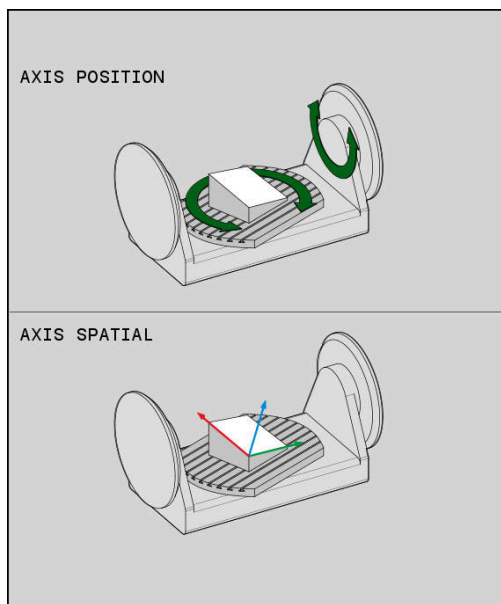
AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** fastsetter at styringen skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som romvinkler.



Merknader til programmeringen:

- Funksjonen **AXIS POS** er hovedsakelig egnet i forbindelse med roteringsakser som er plassert rettvisklet. Bare når de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen til arbeidsplanet korrekt (f.eks. programmert ved hjelp av et CAM-system), kan du bruke **AXIS POS** med avvikende maskinkonsepter (f.eks. 45°-dreiehoder).
- Ved hjelp av funksjonen **AXIS SPAT** definerer du romvinkelen som referer til (ev. det dreide) koordinatsystemet som er aktivt for øyeblikket. De definerte vinklene fungerer dermed som inkrementelle romvinkler. Du må alltid programmere alle tre romvinkler i den første posisjoneringsblokken etter **AXIS SPAT**-funksjonen, også ved romvinkler på 0°.



Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler.
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler.
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel). Definere romvinkel A og C med 0.
...	

Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer interpolasjonstypen mellom start- og målposisjon:

PATH
CONTROL
AXIS

- **PATHCTRL AXIS** fastsetter at verktøypissen mellom start- og målposisjon for NC-blokken beveger seg på en linje (**planfresing**). Retningen til verktøyaksen på start- og målposisjonen tilsvarer de programmerte verdiene, men verktøyomfanget beskriver ingen definert bane mellom start- og målposisjon. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**), avhenger av maskingeometrien

PATH
CONTROL
VECTOR

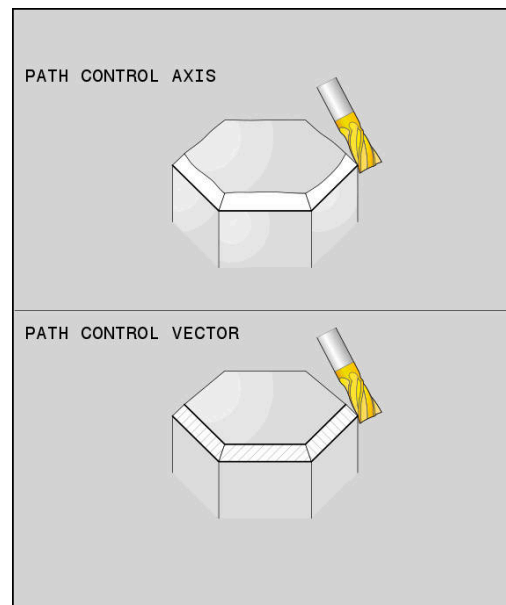
- **PATHCTRL VECTOR** fastsetter at verktøypissen beveger seg på en linje mellom start- og målposisjonen på NC-blokken, og at retningen på verktøyaksen mellom start- og målposisjonen interpoleres slik at det oppstår en flate ved bearbeiding på verktøyomfanget (**rundfresing**)



For å oppnå en så kontinuerlig fleraksebevegelse som mulig, kan du definere syklus 32 med en **toleranse for roteringsakser**.

Toleransen til roteringsaksene og baneavviket bør ligge på samme nivå. Jo større toleransen for roteringsaksene er definert, desto større er konturavvikene ved rundfresing.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering



Eksempel

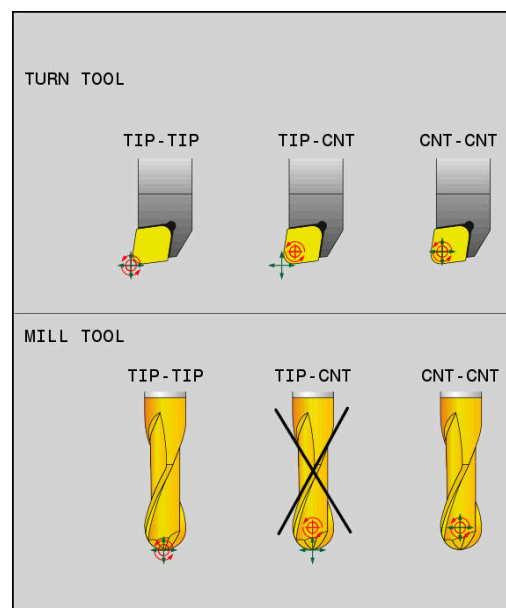
...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Verktøypissen beveger seg på én linje.
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Verktøypissen og verktøyretningsvektoren beveger seg i ett plan.
...	

Valg av verktøynullpunkt og roteringssentrum

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer verktøynullpunkt og roteringssentrum:

- | | |
|----------------------|--|
| REF POINT
TIP-TIP | ► REFPNT TIP-TIP posisjonerer til (den teoretiske) verktøyspissen. Roteringsentrum er også i verktøyspissen. |
| REF POINT
TIP-CNT | ► REFPNT TIP-CENTER posisjonerer til verktøyspissen. Roteringsentrum er sentrum av skjæreradiusen. |
| REF POINT
CNT-CNT | ► 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 (simultandreiing). Denne funksjonen er bare beregnet for bruk når styringen er i dreiemodus (alternativ nr. 50). Dette programvarealternativet blir for tiden bare støttet av TNC 640.

REFPNT CENTER-CENTER

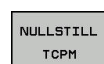
Du kan bruke varianten **REFPNT CENTER-CENTER** til å utføre CAD-CAM-genererte NC-programmer med et verktøy som er målt på spissen. Disse programmene vises med midtpunktbaner for skjæreradius.

Denne funksjonaliteten var hittil bare mulig å oppnå ved å forkorte verktøyet med **DL**. Varianten med **REFPNT CENTER-CENTER** har den fordelen at styringen kjenner til den faktiske verktøylengden.

Hvis du programmerer lommefresesykluser med **REFPNT CENTER-CENTER**, viser styringen en feilmelding.

Eksempel

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP	Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i verktøyspissen
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER	Verktøynullpunkt og roteringssentrum er i sentrum av skjæreradiusen
...	

Tilbakestill FUNCTION TCPM

- Bruk **FUNCTION RESET TCPM** hvis du vil tilbakestille funksjonen målrettet i et NC-program.



Hvis du velger et nytt NC-program i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** eller **Programkjøring blokkrekke**, stiller styringen automatisk tilbake funksjonen **TCPM**.

Eksempel

...	
25 FUNCTION RESET TCPM	Tilbakestill FUNCTION TCPM
...	

11.6 Tredimensjonal verktøykorrigering (alternativ nr. 9)

Innføring

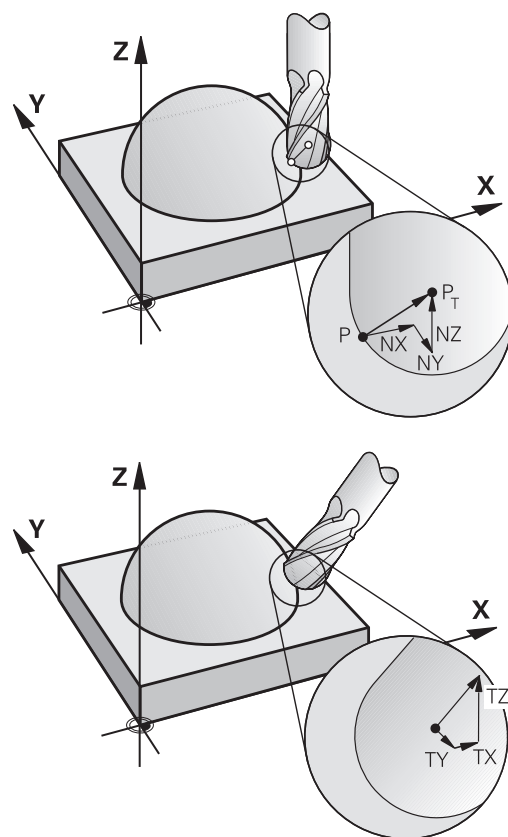
Styringen kan utføre en tredimensjonal verktøykorrigering (3D-korrigering) for lineære blokker. I tillegg til koordinatene X, Y og Z for det lineære sluttpunktet må disse NC-blokkene også inneholde komponentene NX, NY og NZ for flatenormalvektoren.

Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", Side 426

Hvis du ønsker å utføre en verktøyorientering, må disse NC-blokkene i tillegg inneholde enda en normert vektor med komponentene TX, TY og TZ som definerer verktøyorienteringen.

Mer informasjon: "Definisjon av en normert vektor", Side 426

Du må beregne det lineære sluttpunktet, komponentene i flatenormalene og komponentene for verktøyorienteringen med et CAM-system.



Anvendelsesområder

- Ved bruk av verktøy med mål som ikke samsvarer med de målene som er beregnet av CAM-systemet (3D-korrigering uten definisjon av verktøyorienteringen).
- Planfresing: Korrigering av fresgeometrien i retning mot flatenormalene (3D-korrigering uten og med definisjon av verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med fremsiden av verktøyet.
- Rundfresing: Korrigering av fresradius loddrett på bevegelsesretningen og loddrett på verktøyretningen (tredimensjonal radiuskorrigering med definisjon for verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med sideflaten av verktøyet.

Undertrykke feilmelding ved positiv verktøytoleranse: **M107**

Standard fremgangsmåte

Ved positive verktøykorrigeringer er det fare for å skade programmerte konturer. Ved NC-programmer med flatenormalblokker kontrollerer styringen om det oppstår kritiske toleranser på grunn av verktøykorrigeringene og viser i så fall en feilmelding.

Ved rundfresing viser styringen i følgende tilfelle en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Ved planfresing viser styringen i følgende tilfeller en feilmelding.

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

Fremgangsmåte med **M107**

Med **M107** undertrykker styringen feilmeldingen.

Funksjon

M107 aktiveres ved blokkslutt.

M107 tilbakestilles med **M108**.



Med funksjonen **M108** kan du kontrollere radiusen til et søsterverktøy selv når tredimensjonal verktøykorrigering ikke er aktiv.

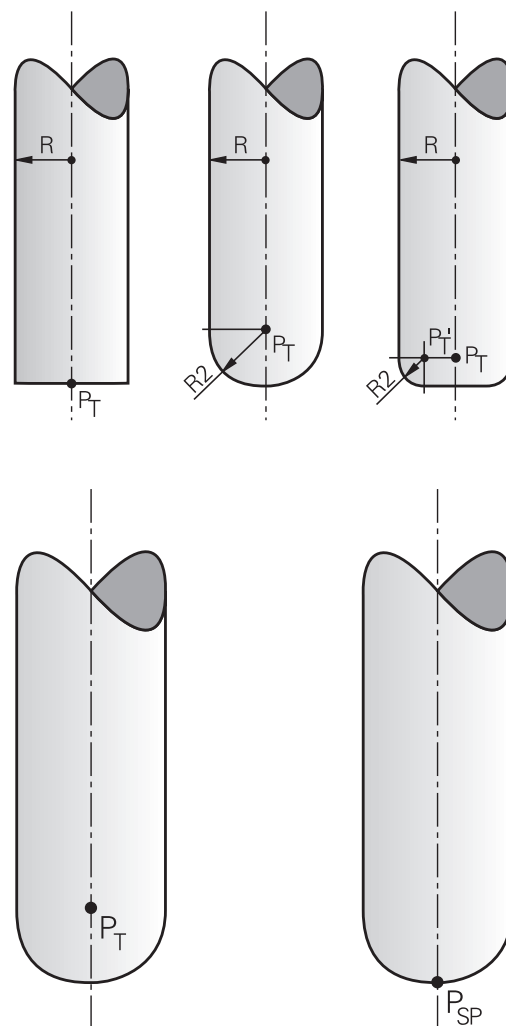
Definisjon av en normert vektor

En normert vektor er en matematisk størrelse som har en verdi på 1, og som kan ha en hvilken som helst retning. Ved LN-blokker trenger styringen inntil to normerte vektorer, én for retningen til flatenormalen og i tillegg en (valgfri) for å bestemme retningen på verktøyorienteringen. Retningen til flatenormalene defineres med komponentene NX, NY og NZ. Ved ende- og Kulefres peker den loddrett bort fra emneoverflaten og mot verktøynullpunktet P_T , og ved fres med hjørneradius med P_T' eller P_T (se illustrasjonen). Retningen til verktøyorienteringen er definert med komponentene TX, TY og TZ.



Merknader til programmeringen:

- NC-syntaksen må ha rekkefølgen X,Y, Z for posisjonen og NX, NY, NZ, samt TX, TY, TZ for vektorene.
- NC-syntaksen til LN-blokkene må alltid inneholde alle koordinatene og alle flatenormalene, selv om verdiene ikke har forandret seg i forhold til forrige NC-blokk.
- For å unngå mulige matingsbrudd under bearbeidingen må vektorene beregnes og vises nøyaktig (minst 7 desimaler er anbefalt). Styringen beregner alltid LN-blokker med høy nøyaktighet, uavhengig av alternativ nr. 23.
- 3D-verktøykorrigering ved hjelp av flatenormalvektorer har en innvirkning på koordinatangivelsene i hovedaksene X, Y, Z.
- Hvis du bytter til et verktøy med et overmål (positiv deltaverdi), vil styringen vise en feilmelding. Du kan overstyre feilmeldingen med funksjonen **M107**.
- Styringen advarer ikke mot mulige konturskader som kan oppstå på grunn av overmål på verktøy, med en feilmelding.



Tillatte verktøyformer

De tillatte verktøyformene definerer du i verktøytabellen med verktøyradiene **R** og **R2**:

- Verktøyradius **R**: mål fra verktøyets sentrum til verktøyets ytterside
- Verktøyradius 2 **R2**: avrundingsradius fra verktøyspissen til verktøyets ytterside

Verdien til **R2** bestemmer formen på verktøyet:

- **R2** = 0: endefres
- **R2** > 0: fres med hjørneradius (**R2** = **R**: Kulefres)

Disse verdiene danner også grunnlaget for koordinatene til verktøynullpunktet **PT**.

Bruke andre verktøy: deltaverdier

Når du tar i bruk verktøy som har andre mål enn de opprinnelig monterte verktøyene, må du legge inn differansene for lengde og radius som deltaverdier i verktøytabellen eller i verktøyoppkallingen **TOOL CALL**:

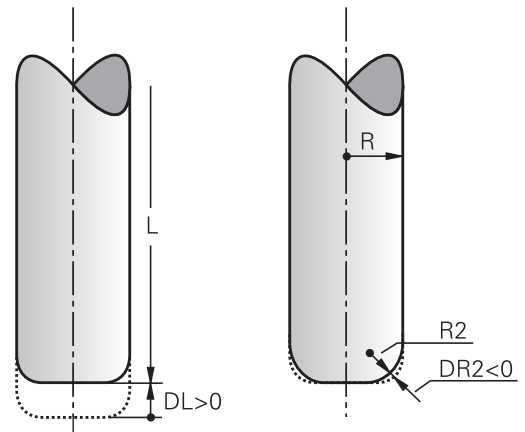
- Positiv deltaverdi **DL**, **DR**: Verktøymålene er større enn målene på originalverktøyet (toleranse).
- Negativ deltaverdi **DL**, **DR**: Verktøymålene er mindre enn målene på originalverktøyet (undermål).

Styringen korrigerer deretter verktøyposisjonen med summen av deltaverdiene fra verktøytabellen og verktøyoppkallingen.

Med **DR 2** kan du forandre avrundingsradiusen til verktøyet og dermed ev. også verktøyformen.

Hvis du vil arbeide med **DR 2**, gjelder følgende:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: endefres
- $0 < R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < R$: fres med hjørneradius
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = R$: Kulefres



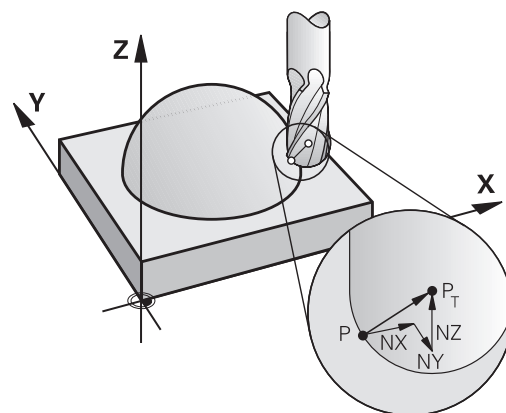
3D-korrigering uten TCPM

Styringen utfører en 3D-korrigering ved bearbeidinger med tre akser hvis NC-programmet ble vist med flatenormaler. Radiuskorrigeringen **RL/RR** og **TCPM** eller **M128** må være inaktiv. Styringen forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).



Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen (**R + DR**) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Mer informasjon: "Tolking av den programmerte banen", Side 432



Eksempel: blokkformat med flatenormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
  NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
NX, NY, NZ:	Komponenter i flatenormalene
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

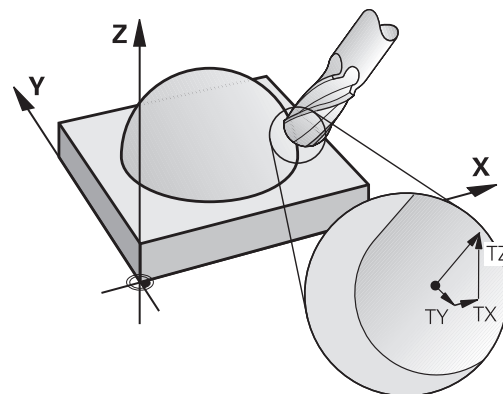
Rundfresing: 3D-korrigerig med TCPM

Planfresing er en bearbeiding med fremsiden av verktøyet. Hvis NC-programmet inneholder flatenormaler og **TCPM** eller **M128** er aktiv, utføres det en 3D-korrigerig ved bearbeidingen med 5 akser. Radiuskorrigeringen RL/RR må ikke være aktiv. Styringen forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).



Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen ($R + DR$) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Mer informasjon: "Tolking av den programmerte banen", Side 432



Hvis det ikke er definert en verktøyorientering i **LN**-blokken, holder styringen verktøyet loddrett mot verktøykonturen ved aktiv **TCPM**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøypissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 413

Hvis det i **LN**-blokken er definert en verktøyorientering **T** og M128 (eller **FUNKSJON TCPM**) samtidig er aktiv, posisjonerer styringen roteringsaksene til maskinen automatisk slik at verktøyet får den forhåndsinnstilte verktøyorienteringen. Hvis du ikke har aktivert **M128** (eller **FUNKSJON TCPM**), ignorerer styringen retningsvektoren **T**, selv om denne er definert i **LN**-blokken.



Følg maskinhåndboken!

Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til $+10^\circ$. Hvis dreievinkelen endres til over $+10^\circ$, kan det føre til en 180° -dreieing av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreieingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempel: blokkformat med flatenormaler uten verktøyorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-  
0,8764339 F1000 M128
```

Eksempel: blokkformat med flatenormaler og verktøyorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922  
NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319  
F1000 M128
```

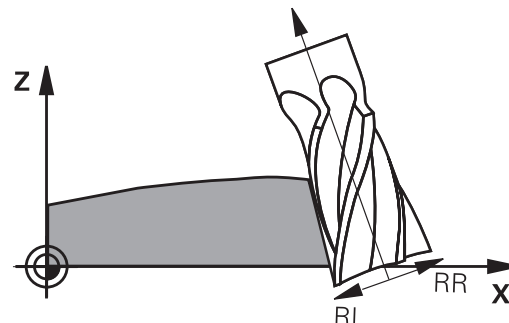
LN:	Rett linje med 3D-korrigerering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
NX, NY, NZ:	Komponenter i flatenormalene
TX, TY, TZ:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (RL/RR)

Styringen forskyver verktøyet loddrett mot bevegelsesretningen, og loddrett mot verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **TOOL CALL**). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **RL/RR** (se illustrasjon, bevegelsesretning Y+). For at styringen skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** eller **TCPM**.

Mer informasjon: "Beholde posisjonen til verktøypissens ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (alternativ nr. 9)", Side 413

Styringen posisjonerer da roteringsaksene automatisk på maskinen, slik at verktøyet får den angitte verktøyorienteringen med den aktive korrigeringen.



Følg maskinhåndboken!

Denne funksjonen er bare mulig med romvinkler. Maskinprodusenten definerer inntastingsmuligheten. Styringen kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.



Styringen bruker de definerte **deltaverdiene** til 3D-verktøykorrigeringen. Styringen beregner bare den totale verktøyradiusen (**R + DR**) når du har slått på **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

Mer informasjon: "Tolking av den programmerte banen", Side 432

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**

Du kan definere verktøyorienteringen på to måter:

- I LN-blokken ved å angi komponentene TX, TY og TZ.
- I en L-blokk ved å angi koordinatene for roteringsaksene.

Eksempel: Blokkformat med verktøyorientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ
+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
TX, TY, TZ:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
RR:	Korrigering av verktøyradius
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Eksempel: Blokkformat med roteringsakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Linje
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære slutt-punktet
B, C:	Koordinatene for roteringsaksene til verktøy-orienteringen
RL:	Radiuskorrigering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Tolking av den programmerte banen

Med funksjonen **FUNCTION PROG PATH** avgjør du om styringen refererer til bare deltavertiene eller til hele verktøyradiusen under 3D-radiuskorrektoren. 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 funksjonstasten **FUNCTION PROG PATH**

Du har følgende muligheter:

Skjermtast	Funksjon
IS CONTOUR	Slå på tolkning av den programmerte banen som kontur Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen den fullstendige verktøyradiusen R + DR og den fullstendige hjørneradiusen R2 + DR2 .
OFF	Slå av spesiell 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.

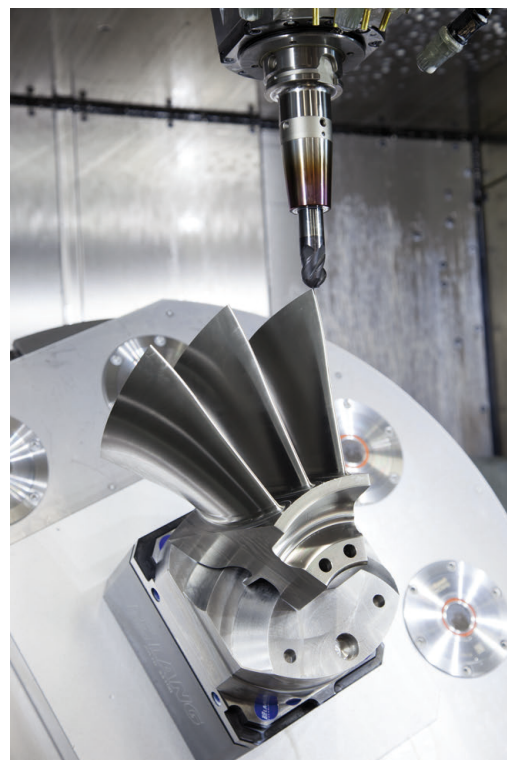
11.7 Kjøre CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. Dermed kan du bruke de kraftige bevegelsene til styringen på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. Styringen når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HeROS 5 i kombinasjon med funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) for TNC 620 danner grunnlaget for dette. På den måten kan styringen også bearbeide NC-programmer med høyere punktetthet 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 buefeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, CLDATA (cutter location data). En postprosessor bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessen er tilpasset til maskinen og styringen. Den er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.
- ▶ **Styring: bevegelser, toleranseovervåkning, hastighetsprofil**
Styringen beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Kraftige filterfunksjoner bearbeider og glatter konturen på en slik måte at styringen inneholder det høyeste tillatte baneavviket.
- ▶ **Mekatronikk: matingskontroll, driftsteknikk, maskin**
Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som styringen har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.



Viktig ved konfigurering av postprosessor

Vær oppmerksom på følgende punkter ved konfigureringen av postprosessoren:

- Still inn datavisningen ved akseposisjoner på minst fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten. Visning av fem plasser etter komma (alternativ nr. 23) kan føre til en forbedret overflatekvalitet for optiske komponenter og komponenter med veldig store radier (små krumninger), som f.eks. former innen bilindustrien.
- Still alltid inn datavisningen på syv desimaler ved bearbeiding av flatenormalvektorer (LN-blokker, bare klartekstdialogprogrammering), da styringen, uavhengig av alternativ nr. 23, alltid beregner LN-blokker med høy nøyaktighet.
- Unngå inkrementelle NC-blokker som følger etter hverandre, da toleransen til de enkelte NC-blokkene ellers kan bli summert i visningen.
- Still inn toleransen i syklus 32 slik at den er minst dobbelt så stor i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus 32.
- En buefeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det inhomogene NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. Styringen beregner sirkler internt mer nøyaktig enn det som kan defineres ved hjelp av inntastingsformatet
- Ikke angi mellompunkter på nøyaktig rette baner. Mellompunkter som ikke ligger helt nøyaktig på den rette banen, kan forårsake synlige merker på emneoverflaten
- På bueovergangene (hjørner) skal det bare ligge et NC-datapunkt
- Unngå permanent korte blokkavstander. Korte blokkavstander oppstår i CAM-systemet via sterke bueendringer av konturen ved samtidig svært små buefeil. Helt rette baner krever ikke korte blokkavstander, som ofte tvinges frem ved den konstante punktoverføringen fra CAM-systemet
- Unngå en helt synkron punktfordeling på flater med symmetrisk krumming. Det kan skape et mønster på emneoverflaten.
- Ved 5-aksers simultanprogrammer: Unngå dobbel overføring av posisjoner hvis det eneste som skiller disse er en ulik verktøyposisjon
- Unngå overføringen av matingen i hver NC-blokk. Dette kan gi uheldige utslag på hastighetsprofilen til styringen

Konfigurasjoner som er til hjelp for maskinarbeideren:

- For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke inndelingsfunksjonen til styringen
Mer informasjon: "Dele in NC-programmer", Side 191
- For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til styringen
Mer informasjon: "Sette inn kommentar", Side 187
- For bearbeiding av borer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til styringen
Mer informasjon: brukerhåndboken Syklusprogrammering
- Ved pasninger kan du overføre konturene med verktøyradiuskorrektur **RL/RR**. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer
Mer informasjon: "Verktøykorrigering", Side 126
- Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybden og definer disse ved hjelp av Q-parametere ved programoppstart

Eksempel: variable matedefinisjoner

1 Q50 = 7500 ; POSISJONERE MATING
2 Q51 = 750 ; MATINGSDYBDE
3 Q52 = 1350 ; MATING FRESING
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35
28 L Z+33.2571 FQ51
29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311
...

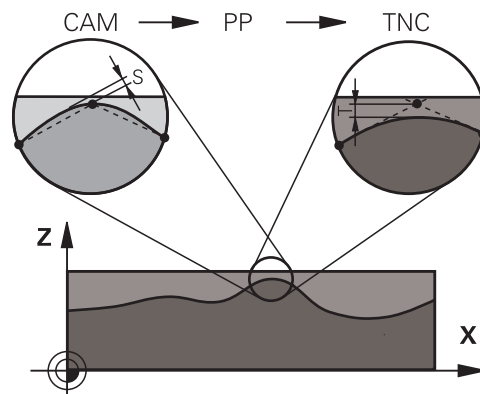
Viktig ved CAM-programmering

Tilpasse bufeil



Merknader til programmeringen:

- For slettfresbearbeidinger må du ikke stille inn bufeilen i CAM-systemet på mer enn 5 µm. I syklus 32 bruker du en 1,3- til 3-dobbelte 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:

■ Grovfresing med preferanse for hastighet:

Bruk høyere verdier for bufeil og passende toleranser i syklus 32. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,05 mm og 0,3 mm
- Vanlig 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 32. Datatettheten må være så høy at styringen kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,002 mm og 0,006 mm
- Vanlig 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 32. Dermed glatter styringen konturen sterkere. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner

- Vanlig toleranse i syklus 32: mellom 0,010 mm og 0,020 mm
- Vanlig bufeil i CAM-systemet: ca. 0,005 mm

Andre tilpasninger

Vær oppmerksom på følgende punkter ved CAM-programmeringen:

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med større radier skal bufeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus 32.. I tillegg skal den maksimale punktavstanden defineres til mellom 0,25 mm og 0,5 mm. I tillegg skal veldig små verdier (maks 1 µm) velges for geometrifeil eller modellfeil.
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm, anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom 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 32 (f.eks. mellom 1° og 3°) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller radiusfresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1°. Det er den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Denne konturskaden er avhengig av den mulige skjeve stillingen til verktøyet, verktøyradiusen og inngrepsdybden til verktøyet. Ved 5-akse-snekkefresing med en endefres kan du beregne den maksimalt mulige konturskaden T direkte fra freserinngrepslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0,0175 [1/^\circ]$$
 Eksempel: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

Inngrepsmuligheter på styringen

For å kunne påvirke CAM-programmenes fremgangsmåte direkte på styringen er syklus 32 **TOLERANSE** tilgjengelig. Vær oppmerksom på merknadene i funksjonsbeskrivelsen av syklus 32. Vær oppmerksom på sammenhengene med bufeilene som er definert i CAM-systemet.

Mer informasjon om dette: Brukerhåndbok syklusprogrammering



Følg maskinhåndboken!

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens fremgangsmåte til hver bearbeiding ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus 332 Tuning. Du kan endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger med syklus 332.

Eksempel

34 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE

35 CYCL DEF 32.1 T0.05

36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3

Bevegelser ADP



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

En utilstrekkelig datakvalitet fra NC-programmer i CAM-systemer fører ofte til en dårligere overflatekvalitet på det freste emnet. Funksjonen **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) utvider den tidligere forhåndsregningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til mateaksene ved fresing. Dermed kan det freses rene overflater med korte bearbeidingstider, også ved sterkt varierende punktfordeling i nærliggende verktøybaner. Arbeidsmengden ved etterbearbeiding blir betydelig redusert eller faller bort.

Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- symmetrisk matingsatferd i forover- og bakoverbanene ved bidireksjonal fresing
- jevnt matingsforløp ved fresebaner som ligger ved siden av hverandre
- forbedret reaksjon på uheldige effekter, f.eks. korte trappelignende trinn, grove buetoleranser, sterkt avrundede endepunktkoordinater for blokk, ved NC-programmer som CAM-systemer har generert
- nøyaktig overholdelse av de dynamiske parameterne også under vanskelige forhold

12

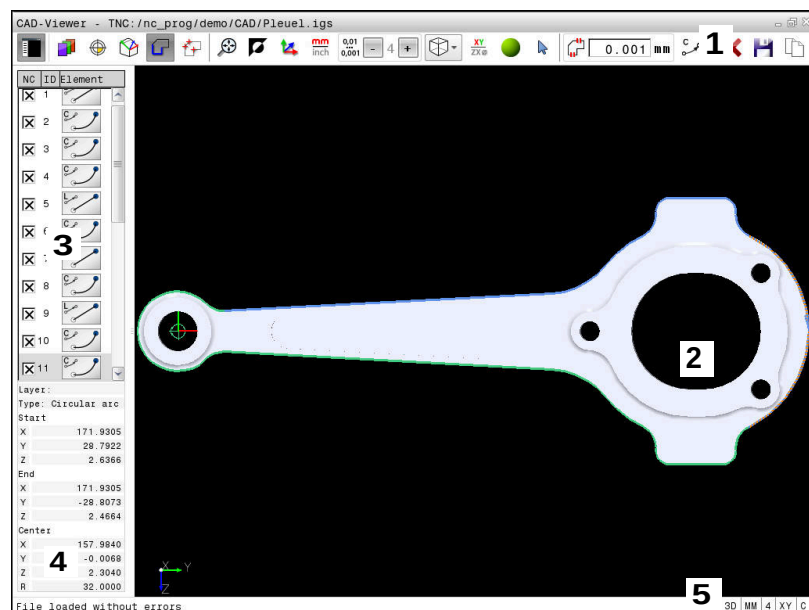
**Overføre data fra
CAD-filer**

12.1 Skjerminndeling CAD-Viewer

Grunnleggende informasjon om CAD-Viewer

Skjermvisning

Når du åpner **CAD-Viewer**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



- 1 Menyrekke
- 2 Grafikkvindu
- 3 Listevinsningsvindu
- 4 Informasjonsvindu for elementer
- 5 Statusrekke

Filformater

Ved hjelp av **CAD-Viewer** kan du åpne standardiserte CAD-dataformater direkte på styringen.

Styringen viser følgende filformater:

Opprette	Type	Format
Step	.STP og .STEP	■ AP 203 ■ AP 214
Iges	.IGS og .IGES	■ Versjon 5.3
DXF	.DXF	■ R10 til 2015

12.2 CAD-Viewer (alternativ nr. 42)

Bruk

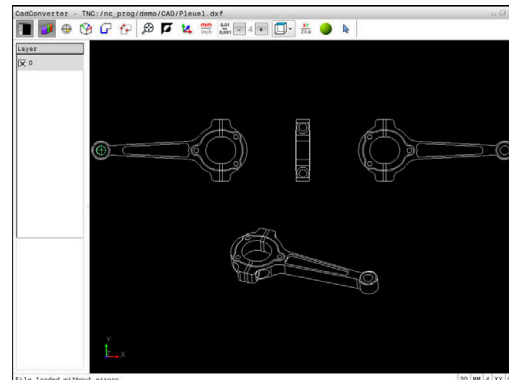
Du kan åpne CAD-filer direkte i styringen og ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner fra disse. Du kan lagre dem som klartekstprogrammer eller som punktfiler. Klartekstprogrammer som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre HEIDENHAIN-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder L- og CC-/C-blokker.

Når du kjører filer i driftsmodusen **Programmering**, oppretter styringen konturprogrammer med endelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Du kan velge filtypen i lagringsdialogboksen. Hvis du vil legge en valgt kontur eller en valgt bearbeidingsposisjon direkte inn i et NC-program, bruker du bufferminnet til styringen.



Merknader om betjening:

- Før dataene leses inn i styringen, må du kontrollere at filnavnet bare inneholder tillatte tegn. **Mer informasjon:** "Navn på filer", Side 98
- Styringen støtter ikke binære DXF-formater. Lagre DXF-filen i CAD- eller tegneprogrammet i ASCII-format.



Arbeide med CAD-Viewer



For å kunne bruke **CAD-Viewer** med en skjerm uten berøringsskjerm må du ha en mus eller en styreplate. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbeidingsposisjoner er kun mulig med en mus eller en styreplate.

CAD-Viewer kjører som separat program på det tredje skrivebordet til styringen. Du kan derfor veksle frem mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og **CAD-Viewer** med tasten for veksling mellom skjermbilder. Hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved kopiering via bufferminnet, er det ekstra nyttig.



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

Mer informasjon: "Betjene berøringsskjerm", Side 481

Åpne CAD-fil



- ▶ Trykk på tasten **Programmering**



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



- ▶ Skjermtastmeny for å velge hvilke filtyper som skal vises: Trykk på skjermtasten **VELG TYPE**



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

- ▶ Velg katalogen der CAD-filen er lagret.



- ▶ Velg ønsket CAD-fil

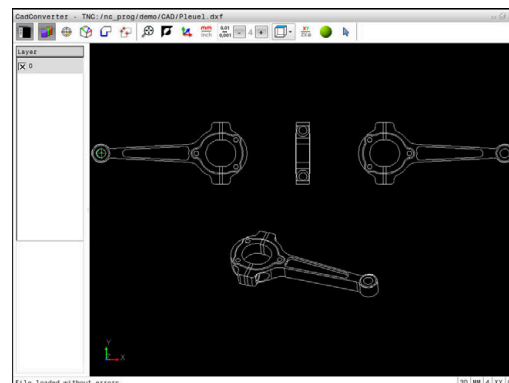


- ▶ Ta i bruk med tasten **ENT**
- > Styringen starter **CAD-Viewer** og viser innholdet i filen på skjermen. I vinduet Listevissning viser styringen layerne (planene), og i vinduet Grafikk viser den tegningen.

Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen.

Ikon	Innstilling
	Vise eller skjule listevisningsvinduet for å forstørre grafikkvinduet
	Visning av forskjellige layers
	Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan
	Angi nullpunkt, med valgfritt valg av plan
	Velge konturen
	Velge boreposisjoner
	Sett zoom til maksimal visning av hele grafikken
	Skifte bakgrunnsfarge (svart eller hvit)
	Veksle mellom 2D- og 3D-modus. Den aktive modusen er uthevet med en annen farge
	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
	Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler som styringen oppretter konturprogrammet med. Grunninnstilling: 4 desimaler ved måleenheten mm og 5 desimaler ved måleenheten inch
	Veksle mellom ulike visninger av modellen f.eks. Oppe
  	Velge og oppheve valg: Det aktive symbolet + tilsvarer at tasten Shift er trykket, det aktive symbolet - tilsvarer at tasten CTRL er trykket og det aktive symbolet Markør tilsvarer musen



Følgende ikoner viser styringen kun i bestemte moduser.

Ikon	Innstilling
	Det sist gjennomførte trinnet blir forkastet.
	Modusen Konturoverføring: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppstod da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er fastsatt til 0,001 mm
	Modus sirkelbuer: Sirkelbuemodusen bestemmer om sirkler skal vises i C-format eller CR-format i NC-programmet, f.eks. for sylinderflateinterpolasjon.
	Modusen Punktoverføring: Bestemmer om styringen skal vise kjøreavstanden for verktøyet i en stiplet linje når bearbeidingsposisjonene velges.
	Modusen Veiopptimering: Styringen optimerer kjørebevegelsen til verktøyet, slik at det er kortere kjørebevegelser mellom bearbeidingsposisjonene. Du kan nullstille optimeringen ved å betjene den flere ganger.
	Modus boreposisjoner: Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.



Merknader om betjening:

- Du må stille inn riktig måleenhet, da CAD-filen ikke inneholder noen informasjon om dette.
- Når du oppretter NC-programmer for eldre styringer, må du begrense oppløsningen til tre desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som **CAD-Viewer** viser i konturprogrammet.
- Styringen viser de aktive grunninnstillingene i statuslinjen på skjermen.

Stille inn layer

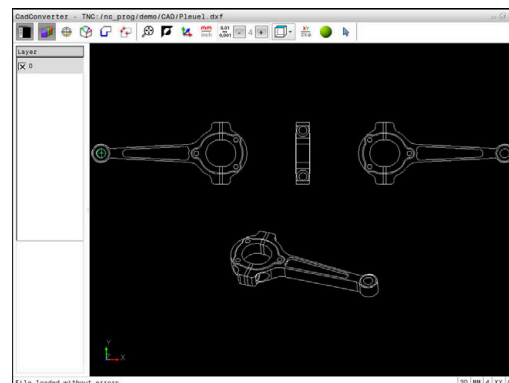
CAD-filer inneholder som regel flere layer (plan). Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emnekonturene, dimensjoneringslinjer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

Hvis du skjuler overflødige plan, blir grafikken mer oversiktlig og du får lettere tilgang til informasjonen du trenger.



Merknader om betjening:

- CAD-filen som skal bearbejdes, må inneholde minst ett layer. Styringen flytter automatisk elementene som ikke er tilordnet et layer, til det anonyme layeret.
- Det er også mulig å velge en kontur når konstruktøren har lagret linjene i forskjellige layer.



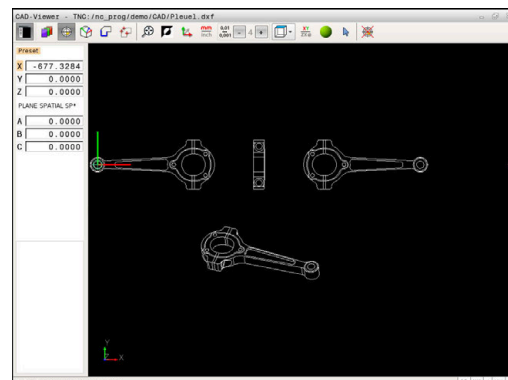
- ▶ Velg modusen for å stille inn layeret.
- > Styringen viser alle layerne som finnes i CAD-filen, i vinduet Listevising.
- ▶ Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og skjul det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten
- ▶ Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og vis det ved å klikke på kontrollboksen.
- ▶ Du kan alternativt bruke mellomromstasten

Fastsette nullpunkt

Nullpunktet til tegningen i CAD-filen kan ikke alltid brukes som nullpunkt for emnet uten videre. Derfor har styringen en funksjon som gjør det mulig å sette nullpunktet for emnet på et egnet punkt ved å klikke på et element. I tillegg kan du bestemme retningen til koordinatsystemet.

Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- Ved hjelp av direkte tallinntasting i listevisningsvinduet
- Ved startpunktet, sluttunktet eller midten av en linje
- Ved startpunktet, sentrum eller sluttunktet av en sirkelbue
- Ved kvadrantovergangene eller sentrum av en full sirkel
- skjæringspunktet til
 - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
 - En linje – en sirkelbue
 - En linje – en hel sirkel
 - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)



Merknader om betjening:

- Du kan også endre nullpunkt etter at du har valgt konturen. Styringen beregner de faktiske konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet og den valgfrie retningen lagt inn som en kommentar som begynner med **origin**

```
4 ;origin = X... Y... Z...
```

```
5 ;origin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

Velg nullpunkt på et enkelt element



- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
 - ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
 - ▶ Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
 - ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
 - ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
 - ▶ Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
 - ▶ Du kan justere koordinatsystemet ved behov.
- Mer informasjon:** "Justere koordinatsystemet", Side 449

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- ▶ Elementet blir uthevet med en annen farge.
- ▶ Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- ▶ Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- ▶ Du kan justere koordinatsystemet ved behov.

Mer informasjon: "Justere koordinatsystemet", Side 449



Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet  Sette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

Justere koordinatsystemet

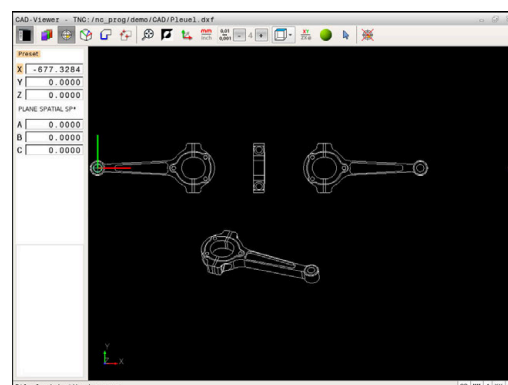
Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.



- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- ▶ Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- ▶ Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- ▶ Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- ▶ Styringen viser listevisningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt og hvordan dette referansesystemet er orientert i forhold til tegningen.

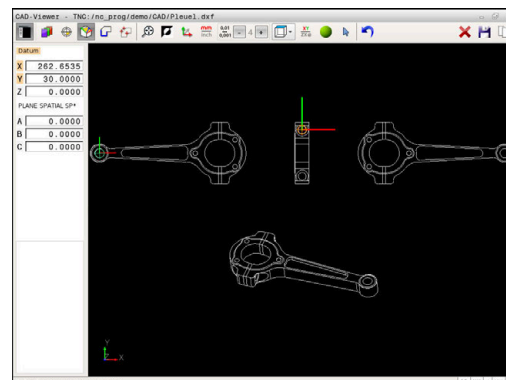


Fastsette nullpunkt

Emnets nullpunkt ligger ikke alltid slik at du kan bearbeide hele komponenten. Styringen har derfor en funksjon som gjør det mulig å definere et nytt nullpunkt og en dreining.

Du kan definere nullpunktet og retningen til koordinatsystemet ved de samme punktene som et nullpunkt.

Mer informasjon: "Fastsette nullpunkt", Side 448



NC-syntaks

I NC-programmet blir nullpunktet lagt inn som NC-blokk eller kommentar med funksjonen **TRANS DATUM AXIS**, og dens valgfrie retning med funksjonen **PLANE SPATIAL**.

Hvis du bare fastsetter ett nullpunkt og dets retning, legger styringen funksjonene inn som NC-blokk i NC-programmet.

4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Hvis du i tillegg velger konturer eller punkter, legger styringen funksjonene inn som kommentarer i NC-programmet.

4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...

5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX

Velg nullpunkt på et enkelt element



- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- > Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- ▶ Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt.
- ▶ Hvis det valgte elementet er for lite, bruker du zoomfunksjonen.
- > Styringen setter nullpunktet på det valgte punktet.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov.

Mer informasjon: "Justere koordinatsystemet", Side 453

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt



- ▶ Velg modus for å bestemme nullpunktet
- ▶ Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Elementet blir uthevet med en annen farge.
- ▶ Klikk på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten
- > Skjæringspunktet markeres med et nullpunktsymbol.
- > Du kan justere koordinatsystemet ved behov.

Mer informasjon: "Justere koordinatsystemet", Side 453



Merknader om betjening:

- Hvis det finnes flere mulige skjæringspunkter, velger styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.
- Hvis to elementer ikke har et direkte skjæringspunkt, fastsetter styringen automatisk skjæringspunktet i forlengelsen av elementene.
- Hvis styringen ikke kan beregne skjæringspunkt, oppheves markeringen av det valgte elementet.

Hvis et nullpunkt er fastsatt, endres fargen til ikonet  Fastsette nullpunkt.

Du kan slette et nullpunkt ved å trykke på ikonet .

Justere koordinatsystemet

Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene.

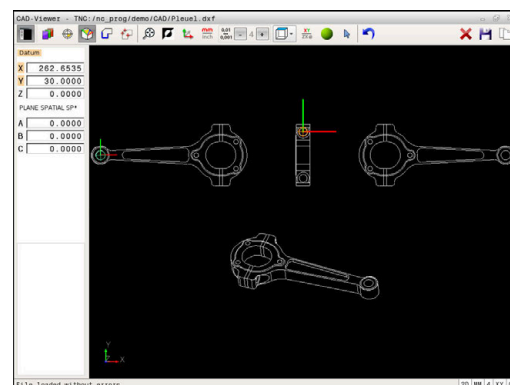


- ▶ Nullpunktet er allerede satt
- ▶ Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast
- ▶ Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C.
- ▶ Styringen viser listevísningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0.
- ▶ Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast
- ▶ Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C.
- ▶ Styringen viser listevísningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Justere koordinatsystemet Du bestemmer posisjonen til koordinatsystemet ved å justere aksene. Nullpunktet er allerede satt Klikk på et element som er plassert i positiv X-retning, med venstre musetast Styringen justerer X-aksen og endrer vinkelen i C. Styringen viser listevísningen i oransje når den definerte vinkelen ikke er lik 0. Klikk på et element som er plassert omtrent i positiv Y-retning, med venstre musetast Styringen justerer Y-aksen og Z-aksen og endrer vinkelen i A og C. Styringen viser listevísningen i oransje når den definerte verdien ikke er lik 0.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementet viser styringen hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.

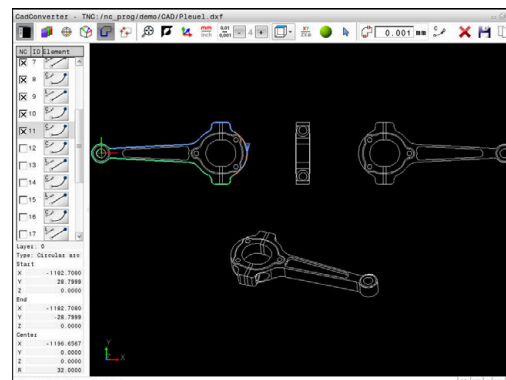


Velge og lagre kontur



Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Fastsett rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.
- Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.



Følgende elementer kan velges som kontur:

- Line segment (linje)
- Circle (hel sirkel)
- Circular arc (delsirkel)
- Polyline (polylinje)

Ved ønskede kurver, som f.eks. spline og ellipse, kan du velge sluttpunktene og midtpunktene. Disse kan også velges som en del av konturen, og omdannes til polylinjer ved eksporten.

Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen forskjellig informasjon om det siste konturelementet du valgte ved å klikke med musen i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

- **Layer:** viser i hvilket plan du befinner deg
- **Type:** viser hvilket element det dreier seg om, f.eks. linje
- **Koordinater:** viser startpunkt og sluttpunkt for et element og eventuelt sirkelsentrum og radius



- ▶ Velg modusen for å velge konturen
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur.
- ▶ Slik velger du et konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- ▶ Du kan endre rotasjonsretningen ved å plassere musepekeren på den andre siden av sentrumet til et element
- ▶ Velg elementet med den venstre musetasten.
- > Styringen viser det valgte konturelementet i blått.
- ▶ Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- ▶ Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet
- > Styringen viser alle konturelementene som er valgt, i listevisningsvinduet. Styringen viser elementer som fortsatt er merket med grønt, uten merke i kolonnen **NC**. Styringen lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet.
- ▶ Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i listevisningsvinduet i konturprogrammet
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder **CTRL**-knappen nede.



- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.



- ▶ Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til styringen for å kunne legge til konturen i et klartekstprogram



- ▶ Alternativt kan du lagre valgte konturelementer i et klartekstprogram
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.



- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.



- ▶ Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på ikonet for oppheving av valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere



Merknader om betjening:

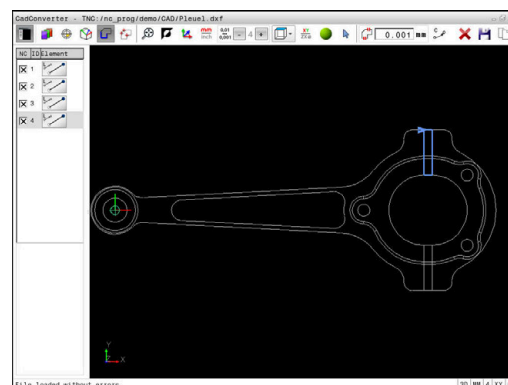
- Styringen inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele CAD-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.
- Styringen lagrer bare de elementene som er valgt (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i listevisningsvinduet.

Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer

Slik endrer du konturelementer:



- ▶ Grafikkvinduet er aktivt for valg av kontur
- ▶ Velg startpunkt: Velg et element eller skjæringspunktet mellom to elementer (ved hjelp av ikonet +)
- ▶ Velg neste konturelement: Plasser musepekeren på det ønskede elementet
- ▶ Styringen viser rotasjonsretningen i en stiplet linje.
- ▶ Når du velger elementet, viser styringen det valgte konturelementet i blått.
- ▶ Hvis elementene ikke kan kobles sammen, viser styringen det valgte elementet i grått.
- ▶ Hvis flere konturelementer kan velges i den valgte rotasjonsretningen, merker styringen disse elementene i grønt. Ved forgreninger blir det elementet som har det minste retningsavviket, valgt.
- ▶ Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet.



Merknader om betjening:

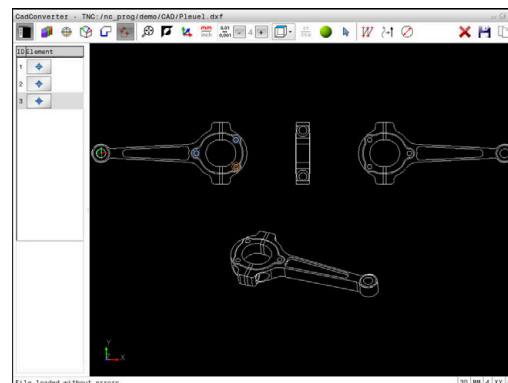
- Du velger rotasjonsretningen til konturen med det første konturelementet.
- Når konturelementet er en linje, forlenger eller forkorter styringen konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenger eller forkorter styringen sirkelbuen sirkulært.

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner



Merknader om betjening:

- Hvis alternativ nr. 42 ikke er aktivert, er denne funksjonen ikke tilgjengelig.
- Bruk zoom-funksjonen hvis konturelementene ligger svært tett inntil hverandre.
- Velg eventuelt grunninnstilling slik at styringen viser verktøybanene. **Mer informasjon:** "Grunninnstillinger", Side 445



Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg: Du kan velge ønsket bearbeidingsposisjon med et museklikk.
Mer informasjon: "Enkeltvalg", Side 458
- Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde: Du kan markere et område med musen for å velge alle boreposisjonene i det området.
Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde", Side 459
- Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon: Trykk på ikonet, og så viser styringen alle tilgjengelige boringsdiameterer.
Mer informasjon: "Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon", Side 460

Velg en filtype

Du kan velge følgende feiltyper:

- Punkttabell (.PNT)
- Klartekstprogram (.H)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, genererer styringen for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkalling (**L X... Y... Z... F MAX M99**). Dette NC-programmet kan du også overføre til gamle HEIDENHAIN-styringer og kjøre det der.

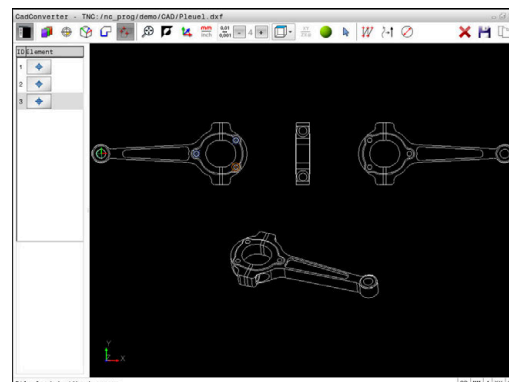


Punkttabellene (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

Enkeltvalg



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du en bearbeidingsposisjon: Plasser musepekeren på det ønskede elementet.
- > Styringen viser elementet i oransje.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges, på elementet.
- ▶ Hvis du klikker på en sirkel, overtar styringen sirkelsentrumet direkte som bearbeidingsposisjon.
- > Hvis du samtidig trykker på Shift-tasten, viser styringen stjernesymboler for bearbeidingsposisjoner som kan velges.
- > Styringen overfører den valgte posisjonen til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere



ENT



Hurtigvalg av boreposisjoner via museområde



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjon.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Slik velger du bearbeidingsposisjoner: Trykk på Shift-tasten, og merk et område med venstre musetast.
- > Styringen overtar alle hele sirkler som befinner seg fullstendig i området, som boreposisjon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- ▶ Angi filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.

Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 461

- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du velge alle elementer ved å merke et område på nytt og i tillegg holde nede CTRL-tasten.



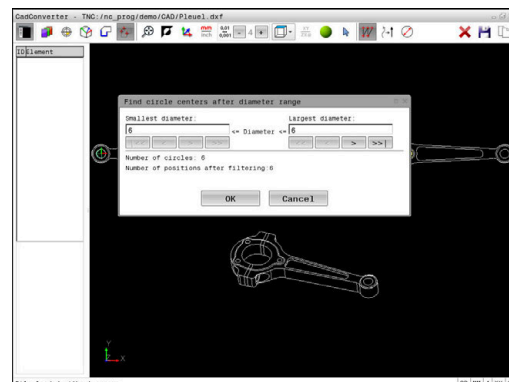
- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.



- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.



- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere



Hurtigvalg av boreposisjoner via ikon



- ▶ Velg modusen for valg av bearbeidingsposisjoner.
- > Grafikkvinduet er aktivt for valg av posisjon.
- ▶ Velg ikon.
- > Styringen åpner et overlappingsvindu der du kan filtrere boringene (helsirkler) iht. størrelsen.
- ▶ Angi eventuelt filterinnstillingene og bekreft med funksjonstasten **OK**.

Mer informasjon: "Filterinnstillinger", Side 461

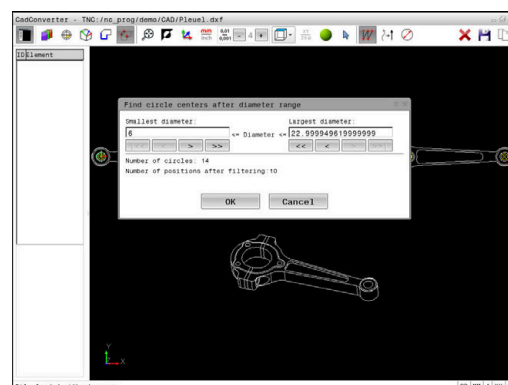
- > Styringen overfører de valgte posisjonene til listevisningsvinduet (visning av et punktsymbol).
- ▶ Etter at du har valgt et element, kan du ved behov oppheve valget ved å klikke på elementet i grafikkvinduet samtidig som du holder CTRL-knappen nede.
- ▶ Alternativt kan du velge elementet fra listevisningsvinduet og trykke på tasten **DEL**.
- ▶ Alternativt kan du oppheve valget av alle valgte elementer ved å klikke på ikonet.



ENT



- ▶ Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til styringen, og legg dem deretter til i et klartekstprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling.
- ▶ Alternativt kan du lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil
- > Styringen viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen, et ønsket filnavn og filtypen.
- ▶ Bekreft inntastingen
- > Styringen lagrer konturprogrammet i den valgte katalogen.
- ▶ Hvis du vil velger flere bearbeidingsposisjoner: Trykk på ikonet for oppheving av valgte elementer og velg som beskrevet tidligere



Filterinnstillinger

Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser styringen et overlappingsvindu der den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn diameteren slik at du kan overføre de valgte borediameterene.

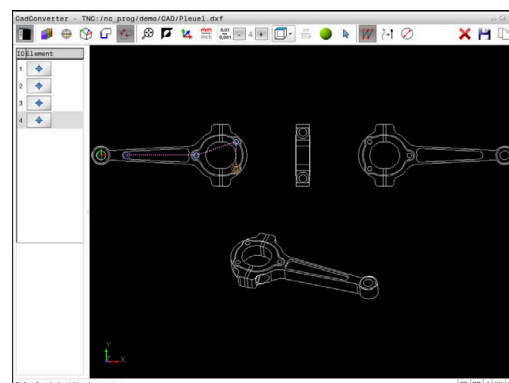
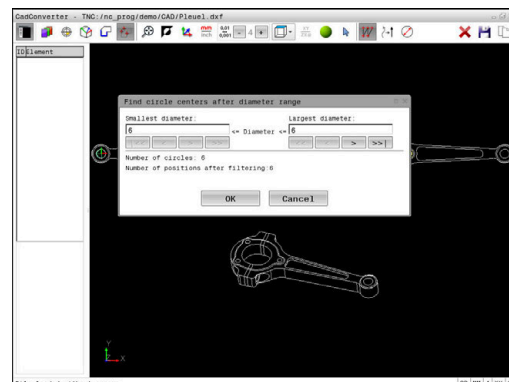
Følgende knapper er tilgjengelig:

Ikon	Filterinnstilling, minste diameter
	Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)
	Vis den nest minste diameteren som er funnet.
	Vis den nest største diameteren som er funnet.
	Vis største diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren.

Ikon	Filterinnstilling for største diameter
	Vis minste diameter som er funnet. Styringen setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren.
	Vis den nest minste diameteren som er funnet.
	Vis den nest største diameteren som er funnet.
	Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling)

Du kan vise verktøybanen ved hjelp av ikonet **VIS VERKTØYBANE**.

Mer informasjon: "Grunninnstillinger", Side 445

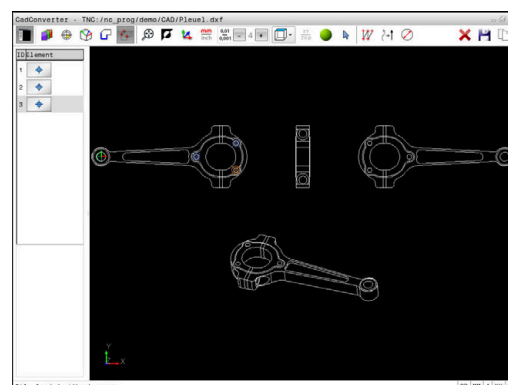


Elementinformasjon

I informasjonsvinduet for elementer viser styringen koordinatene til bearbeidingsposisjonen som du valgte sist med et museklikk i listevisningsvinduet eller grafikkvinduet.

Visningen av grafikken kan også endres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- ▶ Når du skal dreie den viste modellen tredimensjonalt, holder du nede den høyre musetasten og beveger på musen.
- ▶ Når du skal forskyve den viste modellen, holder du nede den midtre musetasten, eller musehjulet, og beveger på musen.
- ▶ Når du skal zoome inn på et bestemt område, holder du den venstre musetasten nede og velger området.
- > Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer styringen visningen.
- ▶ Når du skal forstørre og forminske et ønsket område raskt, dreier du musehjulet forover eller bakover.
- ▶ Når du skal gå tilbake til standardvisningen, trykker du på Shift-tasten og dobbeltklikker samtidig med den høyre musetasten. Hvis du bare dobbeltklikker med høyre musetast, blir ikke rotasjonsretningen endret



13

Paletter

13.1 Palettbehandling (alternativ nr. 22)

Bruk



Følg maskinhåndboken!

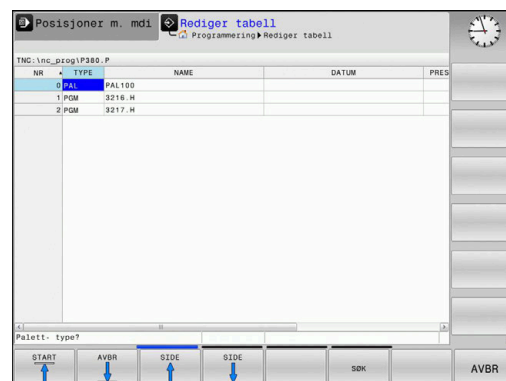
Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Palettabeller (.p) brukes hovedsakelig i bearbeidingssentre med palettbytter. Palettabellene kaller opp de ulike palettene (PAL), oppspenningene (FIX) (valgfritt) og de tilhørende NC-programmene (PGM). Palettabellene aktiverer alle definerte nullpunkt og nullpunkttabeller.

Uten palettbytter kan du bruke palettabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**.



Filnavnet til en punkttabell må alltid begynne med en bokstav.



Kolonner i palettabellen

Maskinprodusenten definerer en prototype for en palettabell som åpner seg automatisk når du oppretter en palettabell.

Prototypen kan inneholde følgende kolonner:

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
NR	Styringen oppretter innføringen automatisk. Oppføringen er obligatorisk for inndatafeltet Linje-nummer for funksjonen BLOCK SCAN .	Obligatorisk felt
TYPE	Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ PAL Palett ■ FIX Oppspenninger ■ PGM NC-program Du velger angivelsene ved hjelp av tasten ENT og piltastene eller ved hjelp av funksjonstaster.	Obligatorisk felt
NAVN	Filnavn Navn for paletter og oppspenninger fastsettes av maskinprodusenten. Du definerer NC-programnavnene. Hvis NC-programmet ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen.	Obligatorisk felt
DATUM	Nullpunkt Hvis nullpunkttabellen ikke er lagret i mappen til palettabellen, må du angi den fullstendige banen. Du aktiverer nullpunkter fra en nullpunkttabell i NC-programmet ved hjelp av syklus 7.	Alternativfelt Angivelsen er bare obligatorisk ved bruk av en nullpunkttabell.
AKTIVE	Nullpunkt for emne Angi nullpunktnummeret for emnet.	Alternativfelt

Kolonne	Beskrivelse	Felttype
LOCATION	Oppholdsstedet til paletten MA angir at det er en palett eller oppspenninger i arbeidsrommet til maskinen, og at det kan bearbeides. Når du skal føre inn MA , trykker du på tasten ENT . Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten NO ENT og slik undertrykke bearbeidingen.	Alternativfelt Hvis kolonnen finnes, må du angi noe i den.
LOCK	Linje sperret Ved hjelp av innføringen * kan du utelukke linjen til palettabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten ENT , merkes linjen med * . Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten NO ENT . Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspen-te materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet.	Alternativfelt
PALPRES	Nummeret til palettnullpunktet	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved bruk av palettnullpunkt.
W-STATUS	Bearbeidingsstatus	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
METHOD	Bearbeidingsmetode	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
CTID	Identitetsnummer for gjenopptakelse	Alternativfelt Angivelsen er bare nødvendig ved verktøyorientert bearbeiding.
SP-X, SP-Y, SP-Z	Sikker høyde i de lineære aksene X, Y og Z	Alternativfelt
SP-A, SP-B, SP-C	Sikker høyde i roteringsaksene A, B og C	Alternativfelt
SP-U, SP-V, SP-W	Sikker høyde i parallellaksene U, V og W	Alternativfelt
DOC	Kommentar	Alternativfelt



Du kan fjerne kolonnen **LOCATION** hvis du bare bruker palettabeller der styringen skal bearbeide alle linjene.

Mer informasjon: "Legge til eller fjerne kolonner", Side 467

Redigere palettabell

Når du oppretter en ny palettabell, er denne først helt tom. Du kan legge til og redigere linjer ved hjelp av funksjonstastene.

Skjermtast	Redigeringsfunksjon
	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 funksjonstasten **VELG TYPE**
- ▶ Trykk på **VIS ALLE** funksjonstast
- ▶ Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny palettabell (.p).



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



Du kan veksle mellom listevisning og formularvisning med tasten **Skjerminndeling**.

Legge til eller fjerne kolonner



Denne funksjonen blir først frigitt etter at nøkkeltallet **555343** er angitt.

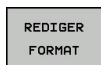
Avhengig av konfigurasjonen er ikke alle kolonnene til stede i en nyopprettet palettabell. Når du f.eks. skal arbeide verktøyorientert, trenger du kolonner som du først må legge til.

Når du skal legge til en kolonne i en tom palettabell, gjør du følgende:

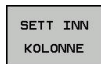
- ▶ Åpne palettabellen



- ▶ Trykk på skjermtasten **TILLEGGSFUNK.**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **REDIGER FORMAT**
- ▶ Styringen åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige kolonnene vises.



- ▶ Velg ønsket kolonne med piltastene
- ▶ Trykk på skjermtasten **SETT INN KOLONNE.**



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten

Du kan fjerne kolonnen igjen ved å trykke på funksjonstasten **SLETT KOLONNE.**

Grunnleggende om verktøyorientert bearbeiding

Bruk



Følg maskinhåndboken!

Den verktøyorienterte bearbeidingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Med den verktøyorienterte bearbeidingen kan du bearbeide flere emner samtidig også på en maskin uten palettveksler og slik spare tid på verktøyskift.

Begrensning

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ikke alle palettabeller og NC-programmer er egnet for verktøyorientert bearbeiding. På grunn av den verktøyorienterte bearbeidingen kjører styringen ikke lenger NC-programmene sammenhengende, men fordeler disse på verktøyoppkallingene. På grunn av fordelingen av NC-programmene kan funksjoner som ikke er stilt tilbake (maskintilstander), være aktive på tvers av programmer. Det er dermed fare for kollisjon under bearbeidingen!

- ▶ Ta hensyn til nevnte begrensninger
- ▶ Tilpass palettabeller og NC-programmer til den verktøyorienterte bearbeidingen
 - Programmer programinformasjon på nytt etter hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **M3** eller **M4**)
 - Still tilbake spesialfunksjoner og tilleggsfunksjoner før hvert verktøy i hvert NC-program (f.eks. **Dreie arbeidsplan** eller **M138**)
- ▶ Test palettabeller med tilhørende NC-program forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Veksle palettnullpunkt

Følgende funksjoner må spesielt ved en gjenopptakelse brukes med forsiktighet:

- Endre maskintilstander med tilleggsfunksjoner (f.eks. M13)
- Skrive i konfigurasjonen (f.eks. WRITE KINEMATICS)
- Endring av arbeidsområde
- Syklus 32 Toleranse
- Dreie arbeidsplan

Kolonner i palettabellen for verktøyorientert bearbeiding

Hvis maskinprodusenten ikke har konfigurert noe annet, trenger du følgende kolonner for verktøyorientert bearbeiding:

Kolonne	Beskrivelse
W-STATUS	Bearbeidingsstatusen fastsetter fremdriften til bearbeidingen. Angi BLANK (tom) for et ubearbeidet emne. Styringen endrer denne innføringen automatisk ved bearbeidingen. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ BLANK: råemne, bearbeiding nødvendig ■ INCOMPLETE: ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig ■ ENDED: fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig ■ EMPTY: tom plass, ungen bearbeiding nødvendig ■ SKIP: hoppe over bearbeiding
METHOD	Angivelse av bearbeidingsmetoden Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med flere oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ WPO: emneorientert (standard) ■ TO: verktøyorientert (første emne) ■ CTO: verktøyorientert (andre emner)
CTID	Styringen oppretter identitetsnummeret for gjenopptakelsen med mid-program-oppstart automatisk. Hvis du endrer eller sletter angivelsen, er en gjenopptakelse ikke lenger mulig.
SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W	Angivelsen for den sikre høyden i de eksisterende aksene er valgfri. Du kan angi sikkerhetsposisjoner for aksene. Styringen kjører bare frem til disse posisjonene hvis maskinprodusenten behandler dem i NC-makroene.

13.2 Batch Process Manager (alternativ nr. 154)

Bruksområde



Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten konfigurerer og aktiverer
funksjonen **Batch Process Manager**.

Batch Process Manager gjør det mulig å planlegge
produksjonsordrer på en verktøymaskin.

De planlagte NC-programmene lagrer du i en ordreliste. Ordrelisten
blir åpnet på det tredje skrivebordet med **Batch Process Manager**.

Følgende informasjon vises:

- Feilfrihet for NC-programmet
- Varighet for NC-programmene
- Tilgjengeligheten til verktøyene
- Tidspunkt for nødvendige manuelle oppgaver på maskinen



For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen
Verktøyinnsatstest være aktivert og slått på!

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

Grunnleggende informasjon

Batch Process Manager er tilgjengelig i de følgende driftsmodiene:

- **Programmering**
- **Programkjøring enkeltblokk**
- **Programkjøring blokkrekke**

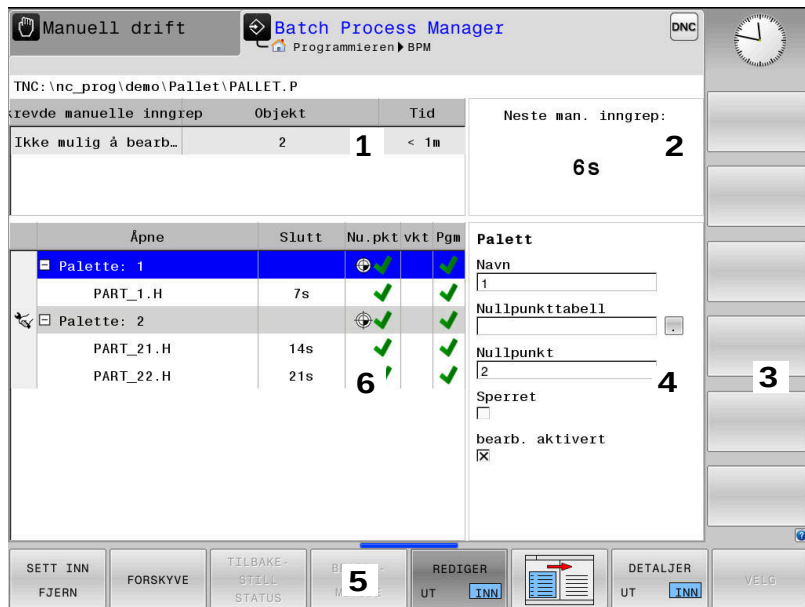
Du kan opprette og endre ordrelisten i driftsmodusen

Programmering.

Ordrelisten blir kjørt i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk**
og **Programkjøring blokkrekke**. En endring er bare mulig under
visse forutsetninger.

Skjermvisning

Når du åpner **Batch Process Manager** i driftsmodusen **Programmering**, er følgende skjerminndelinger tilgjengelige:



- 1 Viser alle nødvendige manuelle inngrep
- 2 Viser det neste manuelle inngrepet
- 3 Viser ev. de gjeldende funksjonstastene fra maskinprodusenten
- 4 Viser angivelsene som kan endres i linjen merket i blått
- 5 Viser de gjeldende funksjonstastene
- 6 Viser ordrelisten

Kolonner i ordrelisten

Kolonne	Beskrivelse
Ikke noe kolonnenavn	Status for Pallet , Clamping eller Program
Program	Navn eller bane for Pallet , Clamping eller Program
Duration	Kjøretid i sekunder Denne kolonnen vises bare hvis maskinen har en 19-tommers skjerm.
End	Slutten på varigheten ■ Tid i Programmering ■ Faktisk klokkeslett i Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke
Nu.pkt.	Status for emnenullpunktet
vkt	Status for de brukte verktøyene
Pgm	Status for NC-programmet
Sts	Bearbeidingsstatus

I den første kolonnen blir statusen til **Pallet**, **Clamping** og **Program** vist med ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Pallet , Clamping eller Program er sperret
	Pallet eller Clamping er ikke aktivert for bearbeidningen
	Denne linjen blir for øyeblikket utført i Programkjøring enkeltblokk eller Programkjøring blokkrekke og kan ikke redigeres
	I denne linjen skjedde det et manuelt programavbrudd

I kolonnen **Program** blir bearbeidingsmetoden vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
Ingen ikon	Emneorientert bearbeiding
	Verktøyorientert bearbeiding ■ Start ■ Slutt

I kolonnene **Nullpkt.**, **vkt** og **Pgm** blir statusen vist ved hjelp av ikoner.

Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Testen er avsluttet
	Testen var mislykket, f.eks. levetiden til et verktøy utløpt
	Testen er fortsatt ikke avsluttet
	Programoppbyggingen er ikke riktig, f.eks. paletten inneholder ikke noen underordnede programmer
	Emnenullpunkt er definert
	Kontroller inntastingen Du kan enten tilordne et emnenullpunkt til paletten eller til alle underordnede NC-programmer.



Driftsinstruksjoner:

- I driftsmodusen **Programmering** er kolonnen **vkt** alltid tom, fordi styringen kontrollerer statusen først i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**
- Når funksjonen Verktøyinnsatstest ikke er aktivert eller slått på på maskinen, vises det ikke noe ikon i kolonnen **Pgm**.

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

I kolonnen **Sts** blir bearbeidingsstatusen vist ved hjelp av ikoner. Ikonene har følgende betydning:

Ikon	Beskrivelse
	Råemne, bearbeiding nødvendig
	Ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig
	Fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig
	Hoppe over bearbeiding



Driftsinstruksjoner:

- Bearbeidingsstatusen blir tilpasset automatisk under bearbeidingen.
- Bare når kolonnen **W-STATUS** finnes i palettabellen, er kolonnen **Sts** synlig i **Batch Process Manager**

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

Åpne Batch Process Manager



Følg maskinhåndboken!

Med maskinparameteren **standardEditor** (nr. 102902) fastsetter maskinprodusenten hvilket standardredigeringsprogram styringen bruker.

Driftsmodus Programmering

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:

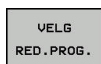
- ▶ Velg ønsket ordreliste



- ▶ Skifte skjermtastrekke



- ▶ Trykk på funksjonstasten **TILLEGGSFUNK.**



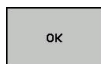
- ▶ Trykk på funksjonstasten **VELG RED.PROG.**
- > Styringen åpner overlappingsvinduet **Velg red.prog..**



- ▶ Velg **BPM-EDITOR**



- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten



- ▶ Trykk på funksjonstasten **OK**
- > Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Driftsmodus Programkjøring enkeltblokk og Programkjøring blokkrekke

Hvis styringen ikke åpner palettabellen (.p) i Batch Process Manager som ordreliste, går gjør du følgende:



- ▶ Trykk på tasten **skjermdeling**



- ▶ Trykk på tasten **BPM**
- > Styringen åpner ordrelisten i **Batch Process Manager**.

Funksjonstaster

Følgende funksjonstaster er tilgjengelige:



Følg maskinhåndboken!
Maskinprodusenten kan konfigurere egne funksjonstaster.

Funksjons- tast	Funksjon
	Vise eller skjule trestruktur
	Redigere åpent ordreliste
	Viser funksjonstastene SETT INN FØR , SETT INN ETTER og FJERN
	Forskyve linje
	Markere linje
	Opphev merking
	Legg inn en ny Pallet , Clamping eller Program før markørposisjonen
	Legg inn en ny Pallet , Clamping eller Program 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
	Åpne Utvidet verktøyadministrasjon
	Avbryte bearbeidingen



Driftsinstruksjoner:

- Funksjonstastene **VERKTØYADMIN.** og **INTERN STOPP** finnes bare i driftsmodiene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Når kolonnen **W-STATUS** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **TILBAKESTILL STATUS** tilgjengelig.
- Når kolonnene **W-STATUS**, **METHOD** og **CTID** er til stede i palettabellen, er funksjonstasten **BEARB. -METODE** tilgjengelig.

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

Opprette ordreliste

Du kan bare opprette en ny ordreliste i filbehandlingen.



Filnavnet til en ordreliste må alltid begynne med en bokstav.



- ▶ Trykk på tasten **Programmering**



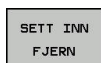
- ▶ Trykk på tasten **PGM MGT**
- > Styringen åpner filbehandlingen.



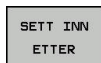
- ▶ Trykk på skjermtasten **NY FIL**



- ▶ Angi filnavn med endelsen (.p)
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- > Styringen åpner en tom ordreliste i **Batch Process Manager**.



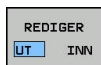
- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN FJERN**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN ETTER**.
- > På høyre side viser styringen de ulike typene.
- ▶ Velg ønsket type
 - **Pallet**
 - **Clamping**
 - **Program**
- > Styringen setter inn en tom linje i ordrelisten.
- > På høyre side viser styringen den valgte typen.
- ▶ Definere inndata
 - **Navn:** Angi navnet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet hvis det finnes
 - **Nullpunkttabell:** Angi ev. nullpunktet direkte eller velg det ved hjelp av overlappingsvinduet
 - **Nullpunkt:** Angi ev. emnenullpunktet direkte
 - **Sperret:** Valgt linje blir unntatt fra bearbeidingen
 - **bearb. aktivert:** Valgt linje er frigitt for bearbeiding



- ▶ 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**.

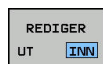


Driftsinstruksjoner:

- 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.

I **Batch Process Manager** endrer du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- ▶ Åpne ønsket ordreliste



- ▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**



- ▶ Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Pallet**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.
- > På høyre side viser styringen angivelsene som kan endres.

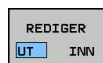


- ▶ Trykk ev. på funksjonstasten **BYTT VINDU**
- > Styringen veksler det aktive vinduet.
- ▶ Følgende angivelser kan endres:

- **Navn**
- **Nullpunkttabell**
- **Nullpunkt**
- **Sperret**
- **bearb. aktivert**



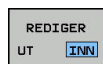
- ▶ Bekreft de endrede angivelsene med tasten **ENT**
- > Styringen tar i bruk endringene.



- ▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**

I **Batch Process Manager** forskyver du en linje i ordrelisten på følgende måte:

- ▶ Åpne ønsket ordreliste



- ▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**



- ▶ Sett markøren i ønsket linje, f.eks. **Program**
- > Styringen viser den valgte linjen i blått.



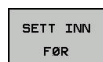
- ▶ Trykk på funksjonstasten **FORSKYVE**



- ▶ Trykk på funksjonstasten **FILER**
- > Styringen merker linjen som markøren står i.



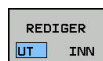
- ▶ Sett markøren i ønsket posisjon.
- > Hvis markøren står på et egnet sted, viser styringen funksjonstastene **SETT INN FØR** og **SETT INN ETTER**.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN FØR**
- > Styringen setter inn linjen på den nye posisjonen.



- ▶ Trykk på funksjonstasten **TILBAKE**



- ▶ Trykk på skjermtasten **REDIGER**

14

**Betjene berørings-
skjerm**

14.1 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.

TNC 620 har integrert kontrollpanelet i 19-tommersskjermen.

1 Topptekst

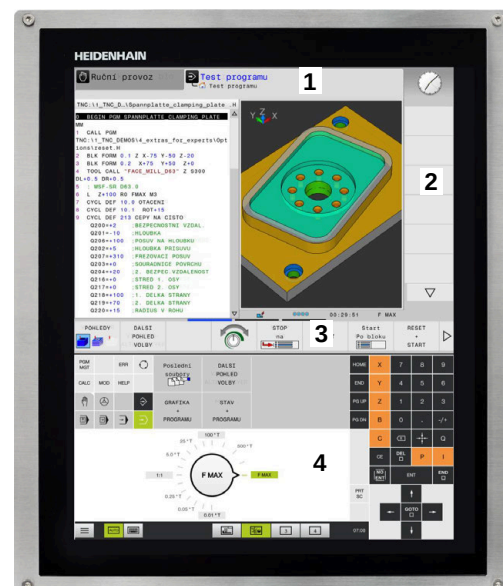
Når styringen er slått på, viser toppteksten i skjermbildet de valgte driftsmodusene.

2 Funksjonstastlinje for maskinprodusenten

3 Funksjonstastlinje

Styringen viser flere funksjoner i en funksjonstastlinje. Den aktive funksjonstastlinjen er markert i blått.

4 Integrert kontrollpanel



Kontrollpanel

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
 - Vise feilmeldinger

5 Menyten Hurtigitgang

Avhengig av driftsmodusen finner du raskt de viktigste funksjonene her.

6 Åpne programmeringsdialoger (bare i driftsmodiene **Programmering** og **Posisjonering m. man. inntasting**)

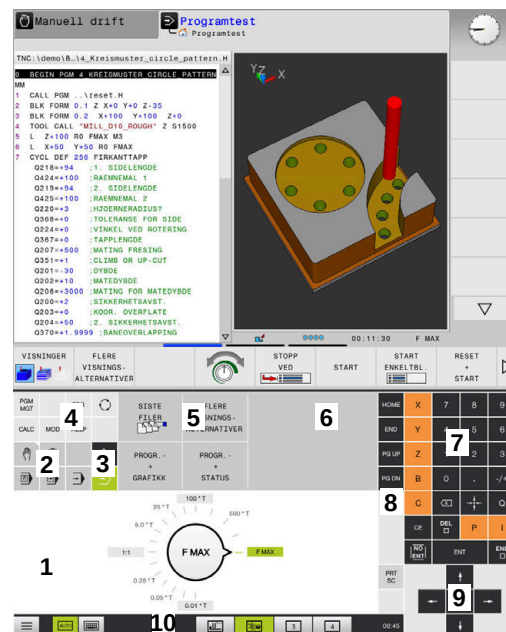
7 Tallinntasting og aksevalg

8 Navigering

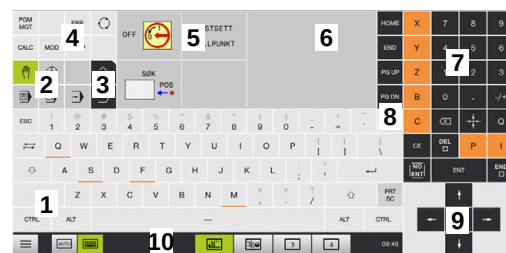
9 Piler og hoppkommando **GOTO**

10 Oppgavelinje

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



Kontrollpanel for driftsmodusen Programtest



Kontrollpanel for driftsmodusen Manuell drift

I tillegg leverer maskinprodusenten et maskinkontrollpanel.



Følg maskinhåndboken!

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

Generell betjening

Følgende taster kan enkelt erstattes av f.eks. gester:

Tast	Funksjon	Geste
	Skift driftsmoduser	Trykk på driftsmodusen i toppteksten
	Skifte skjermtastrekke	Sveip vannrett over funksjonstastlinjen
	Funksjonsvalgtaster	Trykk på funksjonen på berøringsskjermen

14.2 Gester

Oversikt over mulige gester

Skjermen for styringen støtter flerberøring. Det betyr at den kjenner igjen ulike gester, også bruk av flere fingre samtidig.

Symbol	Geste	Beskrivelse
	Trykke	En kort berøring av skjermen
	Dobbeltrykke	To korte berøringer av skjermen
	Stopp	En lengre berøringer av skjermen
	Sveipe	Flytende bevegelse over skjermen
	Trekke	En bevegelse over skjermen hvor startpunktet er entydig definert

Symbol	Geste	Beskrivelse
	Trekke med to fingre	Parallelle bevegelser med to fingre over skjermen hvor startpunktet er entydig definert
	Strekke	Bevege to fingre fra hverandre
	Knipe	Bevege to fingre mot hverandre

Navigere i tabeller og NC-programmer

Du kan navigere i et NC-program eller en tabell på følgende måte:

Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke	Merke NC-blokk eller tabell Stanse rulling
	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 berøringsbetjeningen også ved arbeid med **CAD-Viewer**. Forskjellige gester er tilgjengelige alt etter driftsmodusen.

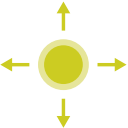
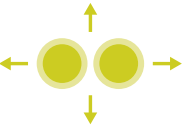
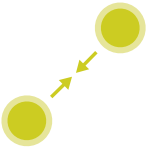
For at du skal kunne bruke alle applikasjonene, må du velge den ønskede funksjonen på forhånd ved hjelp av ikonet:

Ikon	Funksjon
	Grunninnstilling
	Legg til Det samme som å trykke på tasten Shift i valgmodusen
	Fjern Det samme som å trykke på tasten CTRL i valgmodusen

Stille inn modusen Layer og fastsette nullpunkt

Styringen har følgende gester:

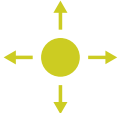
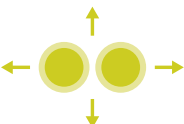
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Vise elementinformasjon Bestemme nullpunkt
	Dobbeltrykke på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse

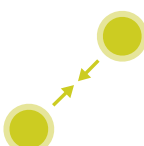
Symbol	Geste	Funksjon
	Aktiver Legg til og dobbelttrykk på bakgrunnen	Stille tilbake grafikk eller 3D-modell til opprinnelig størrelse og vinkel
	Trekke	Dreie grafikk eller 3D-modell (bare stille inn modusen Layer)
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk eller 3D-modell
	Strekke	Forstørre grafikk eller 3D-modell
	Knipe	Forminske grafikk eller 3D-modell

Velge kontur

Styringen har følgende gester:

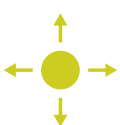
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element	Velge element

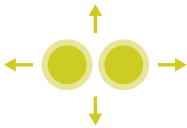
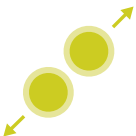
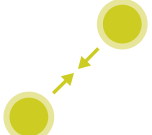
Symbol	Geste	Funksjon
	Trykke på et element i vinduet Listevisning	Velge eller velge bort elementer
	Aktiver Legge til og trykk på et element	Dele, forkorte, forlenge element
	Aktiver Fjerne og trykk på et element	Velg bort element
	Dobbeltrykke på bakgrunnen	Sette grafikken tilbake til opprinnelig størrelse
	Sveipe over et element	Vise forhåndsvisning av elementer som kan velges Vise elementinformasjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk

Symbol	Geste	Funksjon
	Knipe	Forminske grafikk

Velg bearbeidingsposisjoner

Styringen har følgende gester:

	Trykke på et element	Velge element Velge skjæringspunkt
	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

Symbol	Geste	Funksjon
	Trekke med to fingre	Forskyve grafikk
	Strekke	Forstørre grafikk
	Knipe	Forminske grafikk

Lagre elementer og veksle til NC-programmet

Styringen lagrer de valgte elementene hvis du trykker på de tilhørende ikonene.

Du kan skifte tilbake til driftsmodusen **Programmering** på følgende måter:

- Trykk på tasten **Programmering**
Styringen skifter til driftsmodusen **Programmering**.
- Lukk **CAD-Viewer**
Styringen skifter automatisk til driftsmodusen **Programmering**.
- Via oppgavelinjen for å holde **CAD-Viewer** åpen på det tredje skrivebordet
Det tredje skrivebordet blir værende aktivt i bakgrunnen.

15

**Tabeller og
oversikter**

15.1 Systemdata

Liste over FN 18-funksjoner

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et systemdatanummer og eventuelt via en indeks.



De læste verdiene i funksjonen **FN 18: SYSREAD** viser styringen alltid **metrisk** uavhengig av enheten til NC-programmet.

Under finner du en fullstendig liste over **FN 18: SYSREAD**-funksjoner. Avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Programinformasjon				
	10	3	-	Nummer på den aktive bearbeidingssyklusen
		6	-	Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen -1 = ingen
		7	-	Type oppkallende NC-program: -1 = ingen 0 = synlig NC-program 1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig 2 = syklus/makro, det finnes ikke noe synlig hovedprogram
		103	Q-parameter- nummer	Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i 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 FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen, under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 fungerer normalt.
		3	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved en intern server-feil (SQL, PLS, CFG) eller ved feil filoperasjoner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE), i stedet for at NC-programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Feilen fungerer normalt.
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktivt verktøynummer
		2	-	Forberedt verktøynummer
		3	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmert spindelturtall
		5	-	Aktiv spindeltilstand -1 = spindeltilstand udefinert 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 etter M3 aktiv 3 = M5 etter M4 aktiv
		7	-	Aktivt girtrinn
		8	-	Aktiv kjølemiddeltilstand 0 = av, 1 = på
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Indeks på forberedt verktøy
		11	-	Indeks på aktivt verktøy
		14	-	Nummer på den aktive spindelen
		20	-	Programmert skjærehastighet i dreiemodus
		21	-	Spindelmodus i dreiemodus: 0 = konst. turtall 1 = konst. skjærehast.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		22	-	Kjølevæsketilstand M7: 0= inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kjølevæsketilstand M8: 0= inaktiv, 1 = aktiv
Kanaldata				
	25	1	-	Kanalnummer
Syklusparameter				
	30	1	-	Sikkerhetsavstand
		2	-	Boredybde/fresedybde
		3	-	Matedybde
		4	-	Mating for matedybde
		5	-	Første sidelengde ved lomme
		6	-	Andre sidelengde ved lomme
		7	-	Første sidelengde ved not
		8	-	Andre sidelengde ved not
		9	-	Radius for rund lomme
		10	-	Mating fresing
		11	-	Roteringsretning for fresebanen
		12	-	Forsinkelse
		13	-	Gjengestigning syklus 17 og 18
		14	-	Toleranse finkutt
		15	-	Utfresingsvinkel
		21	-	Probevinkel
		22	-	Probeområde
		23	-	Probemating
		49	-	HSC-modus (syklus 32 Toleranse)
		50	-	Toleranse roteringsakser (syklus 32 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)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		64	-	Q-parametertype for resultatet (probesyklus 30 til 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator for mating (syklus 17 og 18)
Modal tilstand				
	35	1	-	Toleranse: 0 = absolutt (G90) 1 = inkrementell (G91)
Data for SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste 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

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	
Verktøydata for T- og S-strober				
57	1	T-kode	Verktøynummer IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)	
	2	T-kode	Verktøyindeks IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)	
	5	-	Spindelturtall IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)	
Verdier programmert i TOOL CALL				
60	1	-	Verktøynummer T	
	2	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W	
	3	-	Spindelturtall S	
	4	-	Toleranse verktøylengde DL	
	5	-	Toleranse verktøyradius DR	
	6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = ja, 1 = nei	
	7	-	Toleranse verktøyradius DR2	
	8	-	Verktøyindeks	
	9	-	Aktiv mating	
	10	-	Skjærehastighet i [mm/min]	

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert i TOOL DEF				
	61	0	Verktøynr.	Lese nummeret på verktøyskiftesekvensen: 0 = verktøy allerede i spindel, 1 = skifte mellom eksterne verktøy, 2 = skifte fra internt til eksternt verktøy, 3 = skifte fra spesialverktøy til eksternt verktøy, 4 = skifte til eksternt verktøy, 5 = skifte fra eksternt til internt verktøy, 6 = skifte fra internt til internt verktøy, 7 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 8 = skifte til internt verktøy, 9 = skifte fra eksternt verktøy til spesialverk- tøy, 10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 11 = skifte fra spesialverktøy til spesialverk- tøy, 12 = skifte til spesialverktøy, 13 = skifte ut eksternt verktøy, 14 = skifte ut internt verktøy, 15 = skifte ut spesialverktøy
		1	-	Verktøynummer T
		2	-	Lengde
		3	-	Radius
		4	-	Indeks
		5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 1 = ja, 0 = nei

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier fra LAC og VSC				
	71	0	0	Indeks for NC-aksen som LAC-veiekjøringen skal gjennomføres for hhv. ble gjennomført for sist (X til W = 1 til 9)
			2	Den totale tregheten i [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
Ledig minneområde for produsentsykluser				
	72	0-39	0 til 30	Ledig minneområde for produsentsykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
	73		0 til 30	Ledig minneområde for brukersykluser. Verdiene blir bare stilt tilbake av TNC ved omstart av styringen (= 0). Hvis du trykker på Cancel, blir verdiene ikke stilt tilbake til den verdien de hadde når de ble utført. Til og med 597110-11: bare NR 0-9 og IDX 0-9 Fra 597110-12: NR 0-39 og IDX 0-30
Lese minimalt og maksimalt spindelturtall				
	90	1	Spindel-ID	Minste spindelturtall for det laveste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/minFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
		2	Spindel-ID	Maksimalt spindelturtall for det høyeste girtrinnet. Dersom ingen girtrinn er konfigurert, blir CfgFeedLimits/maxFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel
Verktøykorrekturer				
	200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
		2	1 = uten toleranse 2 = med toleranse 3 = med	Aktiv lengde

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			toleranse og toleranse fra TOOL CALL	
		3	1 = uten toleranse 2 = med toleran- se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Avrundingsradius R2
		6	Verktøynr.	Verktøylengde Indeks 0 = aktivt verktøy
Transformasjon av koordinater				
	210	1	-	Grunnrotering (manuell)
		2	-	Programmert dreiling
		3	-	Aktiv speilakse bit nr. 0 til 2 og 6 til 8: akse X, Y, Z og U, V, W
		4	Akse	Aktiv skalering Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotasjonsakse	3D-ROT Indeks: 1–3 (A, B, C)
		6	-	Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for programkjøring 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		7	-	Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		8	QLparame- ternr.	Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem. Projiserer vinkelen som er lagret i QLparame- teren, fra inndata-koordinatsystemet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Aktivt koordinatsystem				
	211	–	-	1 = inndatasystem (standard) 2 = REF-system 3 = verktøyskiftsystem
Spesialtransformasjoner i dreiemodus				
	215	1	-	Vinkel for presesjonen til inndatasystemet i XY-planet i dreiemodus. Når 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
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 inndatasystemet
Lese informasjon for M128				
	280	1	-	M128 aktiv: -1 = ja, 0 = nei
		3	-	Status til TCPM etter Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Maskinkinematikk				
	290	5	-	0: temperaturkompensasjon ikke aktiv 1: temperaturkompensasjon aktiv
		10	-	Indeks for maskinkinematikken som er programmert i FUNCTION MODE MILL hhv. FUNCTION MODE TURN, fra Chann- els/ChannelSettings/CfgKinList/kinComposite- Models -1 = ikke programmert
Lese dataene til maskinkinematikken				
	295	1	QS-paramete- ternr.	Lese aksnavnene i den aktive roteringsakse- kinematikken. 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 kinema- tiske beregningen ved hjelp av M138.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		6	Akse	Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunn- leggende koordinatsystemet B-CS via vinkel- hode Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Akse	Vinkelhode: Retningsvektor i det grunnleg- gende koordinatsystemet B-CS Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		10	Akse	Beregn programmerbare akser. Beregn den tilhørende akse-ID-en (indeks fra CfgAxis/ axisList) for den angitte indeksen for aksen. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		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
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

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
	12		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD
	13		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: tt:mm:ss
	14		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm:ss
	15		0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: t:mm

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand global				
	330	0	-	0 = ingen GPS-innstilling aktiv 1 = ønsket GPS-innstilling aktiv
Globale programinnstillinger GPS: aktiveringstilstand enkeltvis				
	331	0	-	0 = ingen GPS-innstilling aktiv 1 = ønsket GPS-innstilling aktiv
		1	-	GPS: grunnrotering 0 = av, 1 = på
		3	Akse	GPS: speiling 0 = av, 1 = på Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	-	GPS: forskyvning i modifisert emnesystem 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: 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
Globale programinnstillinger GPS				
	332	1	-	GPS: vinkel for grunnrotering
		3	Akse	GPS: speiling 0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akse	GPS: forskyvning i modifisert emnekoordinat- system mW-CS Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: vinkel for rotering i inndata-koordinat- systemet I-CS
		6	-	GPS: matefaktor
		8	Akse	GPS: håndrattoverlagring Maksimum av verdien Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		9	Akse	GPS: verdi for håndrattoverlagring Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akse	GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W- CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Akse	GPS: akseforskyvning Indeks: 4–6 (A, B, C)
Koblende touch-probe TS				
350	50	1		Touch-probe-type: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Linje i touch-probe-tabellen
		51	-	Effektiv lengde
		52	1	Effektiv radius for probekulen
			2	Avrundingsradius
		53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
			2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
		54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senter- forskyvning)
		55	1	Hurtiggang
			2	Mating ved måling
			3	Mating for forposisjonering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
		56	1	Maks. måleområde
			2	Sikkerhetsavstand
		57	1	Spindelorientering mulig 0 = nei, 1 = ja
			2	Vinkel på spindelorientering i grader
Bord-touch-probe til verktøymåling TT				
350	70	1		TT: type touch-probe
			2	TT: linje i touch-probe-tabellen
		71	1/2/3	TT: sentrum for touch-probe (REF-system)
		72	-	TT: touch-probe-radius
		75	1	TT: hurtiggang
			2	TT: mating ved måling ved stående spindel
			3	TT: mating ved måling ved roterende spindel
		76	1	TT: maks. måleområde
			2	TT: sikkerhetsavstand for lengdemåling
3	TT: sikkerhetsavstand for radiusmåling			

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
			4	TT: avstand mellom fresens underkant og overkanten av nålen
		77	-	TT: spindelturtall
		78	-	TT: proberetning
		79	-	TT: Aktiver trådløs overføring
		80	-	TT: stopp ved utslag på touch-proben
Nullpunkt fra touch-probe-syklus (proberesultater)				
	360	1	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (inndata-koordinatsystem). Korrigeringer: lengde, radius og 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 korrigert
		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
Lese hhv. skrive verdier fra aktiv nullpunkttabell				
	500	Row number	Kolonne	Lese verdier
Lese hhv. skrive verdier fra forhåndsinnstillingstabell (basistransformasjon)				
	507	Row number	1-6	Lese verdier
Lese hhv. skrive akseforskyvninger fra forhåndsinnstillingstabell				
	508	Row number	1-9	Lese verdier
Data for palettbearbeidingen				
510	1	-		Aktiv linje
	2	-		Gjeldende palettnummer. Verdien i kolonnen NAME til den siste oppføringen av typen PAL. Hvis kolonnen er tom eller ikke inneholder noen tallverdi, blir verdien -1 gitt tilbake.
	3	-		Aktuell linje i palettabellen.
	4	-		Siste linje i NC-programmet i den aktuelle paletten.
	5	Akse		Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde programmert: 0 = nei, 1 = ja Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	6	Akse		Verktøyorientert bearbeiding: Sikker høyde Verdien er ugyldig hvis ID510 NR5 med tilsvarende IDX leverer verdien 0. Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
	10	-		Linjenummer i plasstabell som det søkes frem til ved oppstart midt i programmet.
	20	-		Type palettbearbeiding? 0 = emneorientert 1 = verktøyorientert
	21	-		Automatisk fortsettelse etter NC-feil: 0 = sperret 1 = aktiv 10 = avbryte fortsettelse 11 = fortsette med den linjen i palettabellen som skulle bli utført som neste hvis NC-feilen ikke hadde oppstått 12 = fortsette med den linjen i palettabellen der NC-feilen har oppstått 13 = fortsette med neste palett

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese data fra punkttabell				
	520	Row number	10	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			11	Les verdi fra aktiv punkttabell.
			1–3 X/Y/Z	Les verdi fra aktiv punkttabell.
Lese hhv. skrive aktiv forhåndsinnstilling				
	530	1	-	Nummeret på det aktive nullpunktet i den aktive nullpunkttabellen.
Aktivt palettnullpunkt				
	540	1	-	Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Leverer tilbake nummeret til det aktive nullpunktet. Hvis ikke et palettnullpunkt er aktivt, leverer funksjonen verdien –1 tilbake.
		2	-	Nummeret på det aktive palettnullpunktet. Som NR1.
Verdier for basistransformasjon for palettnullpunktet				
	547	row number	Akse	Lese verdier for basistransformasjonen fra palett-forhåndsinnstillingstabellen.. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
Akseforskyvning fra palett-nullpunkttabell				
	548	Row number	Forskyvning	Lese verdier for akseforskyvningen fra palett-nullpunkttabellen.. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
OEM-forskyvning				
	558	Row number	Forskyvning	Les. Indeks: 1–9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS,...)
Lese og skrive maskintilstand				
	590	2	1-30	Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved valg av program.
		3	1-30	Fritt tilgjengelig, blir ikke slettet ved strøm-brudd (persistent lagring).
Lese hhv. skrive Look-Ahead-parameter for en enkelt akse (maskinplan)				
	610	1	-	Minimal mating (MP_minPathFeed) i mm/min.
		2	-	Minimal mating ved hjørner (MP_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)
		14	-	Maks. hjørnevinkel for polygon (MP_maxPolyAngle)
		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)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		31	Indeks for fysisk akse	Formen (MP_shape) til axisCutterLoc -filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (MP_frequency) til axisCutter- Loc -filteret i Hz
		33	Indeks for fysisk akse	Formen (MP_shape) til axisPosition -filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (MP_frequency) til axisPosition - filteret i Hz
		35	Indeks for fysisk akse	Organisering av filtre for driftsmodusen Manuell drift (MP_manualFilterOrder)
		36	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (MP_hscMode) for axisCutter- Loc -filteret
		37	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (MP_hscMode) for axisPo- sition -filteret
		38	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk for probebevegelser (MP_axMeasJerk)
		39	Indeks for fysisk akse	Vektlegging av filterfeilen for beregning av filteravviket (MP_axFilterErrWeight)
		40	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde posisjonsfilter (MP_maxHscOrder)
		41	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde CLP-filter (MP_maxH- scOrder)
		42	-	Maks. mating for aksen ved bearbeidingsma- ting (MP_maxWorkFeed)
		43	-	Maksimal baneakselerering ved bearbeidings- mating (MP_maxPathAcc)
		44	-	Maksimal baneakselerering ved hurtiggang (MP_maxPathAcchi)
		51	Indeks for fysisk akse	Kompensering for konturfeilen i rykkefasen (MP_lpcJerkFact)
		52	Indeks for fysisk akse	kv-faktor for posisjonsregulatoren i 1/s (MP_kvFactor)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Måle den maksimale toppbelastningen for en akse				
	621	0	Indeks for fysisk akse	Avslutt målingen av den dynamiske belast- ningen og lagre resultatet i den angitte Q- parameteren.
Lese SIK-innhold				
	630	0	Alternativnr.	Det kan fastslås eksplisitt om SIK-alternativet som er angitt under IDX , er valgt eller ikke. 1 = alternativet er aktivert 0 = alternativet er ikke aktivert
		1	-	Det kan fastslås om Feature Content Level (for oppgraderingsfunksjoner) er valgt og hvilket Feature Content Level som er valgt. -1 = ingen FCL valgt <Nr.> = valgt FCL
		2	-	Lese serienummeret til SIK -1 = ingen gyldig SIK i systemet
		10	-	Beregne styringstype: 0 = iTNC 530 1 = NCK-basert styring (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...)
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

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		13	-	Skjærelengde i verktøyaksen LCUTS
		14	-	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antall skjær CUT
		16	-	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	-	TT: Slitetoleranse radius RTOL
		18	-	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, -1 = negativ
		19	-	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	-	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	-	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	-	Maksimalt turtall [o/min] NMAX
		32	-	Spissvinkel TANGLE
		34	-	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	-	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	-	Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	-	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	-	Tidsstempel for siste bruk
		39	-	ACC
		40	-	Stigning for gjengesykluser
		44	-	Verktøyets standtid overdratt

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Ledig minneområde for verktøybehandling.				
	956	0-9	-	Ledig dataområde for verktøybehandling. Dataene blir ikke stilt tilbake ved et program- avbrudd.
Verktøyinnsats og -tilordning				
	975	1	-	Verktøyinnsatstest for det aktuelle NC- programmet: Resultat -2: Ingen test mulig, funksjonen er slått av i konfigurasjonen Resultat -1: Ingen test mulig, verktøyinnsats- fil mangler Resultat 0: OK, alle verktøy tilgjengelig Resultat 1: Test ikke OK
		2	Linje	Kontroller tilgjengeligheten til verktøyene som trengs i paletten fra linje IDX i den aktuelle palettabellen. -3 = I linje IDX er det ikke definert noen palett eller funksjonen ble kalt opp utenfor palettbearbeidingen -2 / -1 / 0 / 1 se NR1
Løfte verktøyet ved NC-stopp				
	980	3	-	(Denne funksjonen er utdatert – HEIDEN- HAIN anbefaler: Ikke bruk den lenger.) ID980 NR3 = 1 er likeverdig med ID980 NR1 = -1, ID980 NR3 = 0 virker likeverdig med ID980 NR1 = 0. Andre verdier er ikke tillatt.) Frigi løfting til verdien som er definert i CfgLiftOff: 0 = sperre løfting 1 = frigi løfting
Touch-probe-sykluser og koordinattransformasjoner				
	990	1	-	Fremkjøringsmåte: 0 = standard fremgangsmåte, 1 = kjøre til probeposisjon uten korrigering. Effektiv radius, sikkerhetsavstand null
		2	16	Maskindriftsmodus automatisk/manuell
		4	-	0 = nål har ikke utslag 1 = nål har utslag
		6	-	Bord-touch-probe TT aktiv? 1 = ja 0 = nei
		8	-	Aktuell spindelvinkel i [°]
		10	QS-parame- ternr.	Fastslå verktøynummer fra verktøynavn. Returverdien retter seg etter de konfigurerte reglene for å søke etter søsterverktøyet. Hvis det finnes flere verktøy med samme navn, blir det første verktøyet i verktøytabel- len levert.

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
				Hvis verktøyet som er valgt i henhold til 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 er aktiv) 1 = bevegelse blir utført (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, kan skrives for testformål)

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Utførelsesstatus				
	992	10	-	Mid-program-oppstart aktiv 1 = ja, 0 = nei
		11	-	Mid-program-oppstart – informasjon for blokksøk: 0 = NC-program uten mid-program-oppstart startet 1 = Iniprog-systemsyklus før blokksøk blir utført 2 = Blokksøk pågår 3 = Funksjoner blir sporet -1 = Iniprog-syklus før blokksøk ble avbrutt -2 = Avbrudd under blokksøk -3 = Avbrudd av mid-program-oppstart etter søkefasen, før eller under sporing av funksjo- ner -99 = implisitt Cancel
		12	-	Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CANCEL-makroen: 0 = ikke noe avbrudd 1 = avbrudd på grunn av feil eller 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 FN14-feil
		16	-	Ekte utførelse aktiv? 1 = utførelse, 0 = simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafikk aktiv? 1 = ja 0 = nei
		18	-	Føre med programmeringsgrafikk (funksjons- tast AUTOM. TEGNING) aktiv? 1 = ja 0 = nei
		20	-	Informasjon for frese-/dreiebearbeiding: 0 = frese (etter FUNCTION MODE MILL) 1 = dreie (etter FUNCTION MODE TURN) 10 = utførelse av operasjonene for overgan- gen fra dreiemodus til fresemodus 11 = utførelse av operasjonene for overgan- gen fra fresemodus til dreiemodus
		30	-	Interpolering av flere akser tillatt? 0 = nei (f.eks. ved banestyring) 1 = ja
		31	-	R+/R- i MDI-modus mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		32	0	Syklusoppkalling mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja
			Syklusnum- mer	Enkeltsykluser er frigitt: 0 = nei 1 = ja
		40	-	Kopiere tabeller i BA Programtest ? Verdi 1 blir angitt ved programvalg og når funksjonstasten RESET+START blir bekreftet. Systemsyklusen iniprog.h kopierer så tabellene og stiller tilbake systemdatoen. 0 = nei 1 = ja
		101	-	M101 aktiv (synlig tilstand)? 0 = nei 1 = ja
		136	-	M136 aktiv? 0 = nei 1 = ja
Aktiver delfil for maskinparameter				
	1020	13	QS-parame- ternr.	Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet? 1 = ja 0 = nei
Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser				
	1030	1	-	Vise feilmelding Spindel dreies ikke? (CfgGeoCycle/displaySpindleErr) 0 = nei, 1 = ja
			-	Vise feilmelding Kontroller fortegnedybde? (CfgGeoCycle/displayDepthErr) 0 = nei, 1 = ja
Skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid				
	2000	10	Flaggnr.	PLS-flagg Generelle merknader for NR10 til NR80: Funksjonene blir utført synkront med sanntiden, dvs. funksjonen blir først utført når utførelsen har nådd det tilsvarende stedet. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommandoene WRITE TO PLC hhv. READ FROM PLC i stedet for ID2000 og synkronisere utførelsen med sanntiden ved hjelp av FN20: WAIT FOR SYNC .
		20	Inndatanr.	PLS-inndata
		30	Utdatanr.	PLS-utdata
		40	Tellernr.	PLS-teller
		50	Tidsurnr.	PLS-tidsur
		60	Byte-nr.	PLS-byte

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		70	Ordnr.	PLS-ord
		80	Dobbeltordnr.	PLS-dobbeltord
Ikke skrive hhv. lese PLS-data synkront med sanntid				
	2001	10-80	se ID2000	Som ID2000 NR10 til NR80, men ikke synkront med sanntiden. Funksjonen blir utført i forhåndsregning. HEIDENHAIN anbefaler: Bruk kommandoene WRITE TO PLC hhv. READ FROM PLC i stedet for ID2001.
Bittest				
	2300	Number	Bitnummer	Funksjonen 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	-	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palettprogrammet.
		2	-	Bane for NC-program som er synlig i blokkvisningen.
		3	-	Bane for syklus valgt med SEL CYCLE eller CYCLE DEF 12 PGM CALL , hhv. bane for den aktuelt valgte syklusen.
		10	-	Bane for program valgt med SEL PGM „...“ .
Lese kanaldata (systemstreng)				
	10025	1	-	Navnet til bearbeidingskanalen (Key)
Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)				
	10040	1	-	Symbolsk navn på forhåndsinnstillingstabellen.
		2	-	Symbolsk navn på nullpunkttabellen.
		3	-	Symbolsk navn på palett-nullpunkttabellen.
		10	-	Symbolsk navn på verktøytabelen.
		11	-	Symbolsk navn på plasstabell.
		12	-	Symbolsk navn på dreieverktøytabelen.

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/kinComposite-Models.
Kjøreområdeveksling (systemstreng)				
	10300	1	-	Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreområdet
Lese gjeldende systemtid (systemstreng)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 og 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 og 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Med DAT i SYSSTR(...) kan det 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).
		70	-	Type bord-touch-probe TT fra CfgTT/type.
		73	-	Nøkkelnavn for den aktive bord-touch-proben TT fra CfgProbes/activeTT
Lese og skrive dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)				
	10350	74	-	Serienummer for den aktive bord-touch-proben TT fra CfgProbes/activeTT
Lese data for palettbearbeiding (systemstreng)				
	10510	1	-	Navnet på paletten
		2	-	Bane for palettabellen som er valgt
Lese versjonsidentifikator for NC-programvare (systemstreng)				
	10630	10	-	Strengen tilsvarende formatet til den viste versjonsidentifikatoren, altså f.eks. 340590 09 eller 817601 05 SP1 .
Informasjon for ubalansesyklus (systemstreng)				
	10855	1	-	Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken

Gruppe- navn	Gruppenum- mer-ID ...	Systemdata- nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese data for gjeldende verktøy (systemstreng)				
	10950	1	-	Navnet på det gjeldende verktøyet
		2	-	Oppføring i DOC-kolonnen for det aktive verktøyet
		3	-	AFC-reguleringsinnstilling
		4	-	Verktøybærerkinematikk
		5	-	Oppføring fra kolonnen DR2TABLE – filnavn for korrekturverditabellen for 3D-ToolComp

Sammenligning: FN 18-funksjoner

I tabellen nedenfor finner du FN18-funksjonene fra tidligere styringer, som ikke ble brukt slik ved TNC 620.

I de fleste tilfellene har denne funksjonen blitt 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 bearbeidingssyklusen	ID 10 nr. 3
ID 20 Maskinstatus			
15	Log. akse	Tilordning mellom logisk og geometrisk akse	
16	-	Mating overgangskretser	
17	-	Aktuelt valgt kjøreområde	SYSTRING 10300
19	-	Maksimalt spindelturtall ved aktuelt girtrinn og spindel	Høyeste girtrinn: ID 90 nr. 2
ID 50 Data fra verktøytabell			
23	Verktøynr.	PLS-verdi	1)
24	Verktøynr.	Probe senterforskyvning i hovedakse CAL-OF1	ID 350 NR 53 IDX 1
25	Verktøynr.	Probe senterforskyvning i hjelpeakse CAL-OF2	ID 350 NR 53 IDX 2
26	Verktøynr.	Spindelvinkel ved kalibrering CAL-ANG	ID 350 NR 54
27	Verktøynr.	Verktøytype for pocket table PTYP	2)
29	Verktøynr.	Posisjon P1	1)
30	Verktøynr.	Posisjon P1	1)
31	Verktøynr.	Posisjon P3	1)
33	Verktøynr.	Gjengestigning Pitch	ID 50 NR 40
ID 51 Data fra pocket table			
6	Plassnr.	Verktøytype	2)

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
7	Plassnr.	P1	2)
8	Plassnr.	P2	2)
9	Plassnr.	P3	2)
10	Plassnr.	P4	2)
11	Plassnr.	P5	2)
12	Plassnr.	Plass reservert: 0=nei, 1=ja	2)
13	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen over opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
14	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen under opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
15	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
16	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt: 0=nei, 1=ja	2)
ID 56 Filinformasjon			
1	-	Antall linjer i verktøytabelen	
2	-	Antall linjer i den aktive nullpunkttabelen	
3	Forhåndsinn- stilte	Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunkttabelen	
4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN26: TABOPEN	
ID 214 Gjeldende konturdata			
1	-	Konturovergangsmodus	
2	-	maks. lineariseringsfeil	
3	-	Modus for M112	
4	-	Tegnmodus	
5	-	Modus for M124	1)
6	-	Spesifikasjon for konturlommebearbeiding	
7	-	Filtergrad for reguleringskrets	
8	-	Toleranse programmert via syklus 32 eller MP 1096	ID 30 nr. 48
ID 240 Nom. posisjon i REF-system			
8	-	Faktisk posisjon i REF-system	
ID 280 Informasjon om M128			
2	-	Mating, programmert med M128	ID 280 Nr. 3
ID 290 Veksle kinematikk			
1	-	Linje i den aktive kinematikktabellen	SYSSTRING 10290
2	Bit-nr.	Forespørsel om biter i MP7500	Cfgread
3	-	Status kollisjonsovervåkning gammel	Kan slås av og på i NC-program- met

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
4	-	Status kollisjonsovervåkning ny	Kan slås av og på i NC-programmet
ID 310 Modifikasjoner av geometrisk atferd			
116	-	M116: -1=på, 0=av	
126	-	M126: -1=på, 0=av	
ID 350 Data fra touch-probe			
10	-	TS: touch-probe akse	ID 20 Nr. 3
11	-	TS: Aktiv kuleradius	ID 350 NR 52
12	-	TS: Effektiv lengde	ID 350 NR 51
13	-	TS: Radius innstillingsring	
14	1/2	TS: Senterforskyvn. hovedakse/hjelpeakse	ID 350 NR 53
15	-	TS: Retning på senterforskyvning i forhold til 0°-stilling	ID 350 NR 54
20	1/2/3	TT: Sentrum X/Y/Z	ID 350 NR 71
21	-	TT: Plateradius	ID 350 NR 72
22	1/2/3	TT: 1. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
23	1/2/3	TT: 2. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
24	1/2/3	TT: 3. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
25	1/2/3	TT: 4. probeposisjon NRXYZ	Cfgread
ID 370 Innstillinger for touch-probe-syklus			
1	-	Ikke kjør ut til sikkerhetsavstand ved syklus 0.0 og 1.0 (samme som ID990 NR1)	ID 990 Nr. 1
2	-	MP 6150 Måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 1
3	-	MP 6151 Maskinilgang som måleilgang	ID 350 NR 55 IDX 3
4	-	MP 6120 Målemating	ID 350 NR 55 IDX 2
5	-	MP 6165 Vinkelføring på/av	ID 350 NR 57
ID 501 Nullpunkttabell (REF-system)			
Linje	Kolonne	Verdi i nullpunkttabell	Referansepunkt-tabell
ID 502 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi fra nullpunkttabell samtidig som det tas hensyn til det aktive bearbeidings-systemet	
ID 503 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese verdi direkte fra nullpunkttabell	ID 507
ID 504 Nullpunkttabell			
Linje	Kolonne	Lese grunnrotering fra nullpunkttabellen	ID 507 IDX 4-6
ID 505 Nullpunkttabell			
1	-	0=Ingen nullpunkttabell valgt 1=Nullpunkttabell valgt	
ID 510 Data for palettbearbeiding			

Nr.	IDX	Innhold	Reservefunksjon
7	-	Teste å henge inn en oppspenning fra PAL-linjen	
ID 530 Aktivt nullpunkt			
2	Linje	Linjen i aktiv forhåndsinnstillingstabell er skrivebeskyttet: 0 = nei, 1 = ja	FN 26/28 Lese ut kolonnen Locked
ID 990 Fremgangsmåte for fremkjøring			
2	10	0 = kjøring ikke i mid-program-oppstart 1 = kjøring i mid-program-oppstart	ID 992 NR 10 / NR 11
3	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) Lese ut tabellcelle med FN 26/28 eller SQL

15.2 Oversiktstabeller

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	218
M1	Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV			■	218
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter) / hopp tilbake til blokk 1			■	218
M3	Spindel PÅ med urviseren	■			218
M4	Spindel PÅ mot urviseren	■			
M5	Spindel STOPP			■	
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter) / spindel STOPP			■	218
M8	Kjølevæske PÅ	■			218
M9	Kjølevæske AV			■	
M13	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ	■			218
M14	Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	■			
M30	Samme funksjon som M2			■	218
M89	Fri tilleggsfunksjon eller Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)	■		■	Syklu- serhåndbok
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	■			219
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	■			219
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	■			412
M97	Bearbeiding av små konturtrinn			■	222
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer			■	223
M99	Blokkvis syklusoppkalling			■	Syklu- serhåndbok
M101	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid			■	123
M102	M101			■	
M107	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestill			■	425
M108	M107			■	
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)	■			225
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)				
M111	Tilbakestill M109/M110	■		■	
M116	Mating ved roteringsakser i mm/min	■			410
M117	Tilbakestill M116			■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	■			229
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	■			227
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	■			411
M127	Tilbakestill M126			■	
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)	■			413
M129	Tilbakestill M128			■	

M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt	Side
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem	■			221
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining	■			225
M137	Tilbakestille M136				
M138	Velge dreieakser	■			416
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	■			231
M143	Slette grunnrotering	■			233
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken	■			417
M145	Tilbakestille M144			■	
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe	■			233
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp	■			234
M149	Tilbakestille M148			■	

Brukerfunksjoner

Brukerfunksjoner

Kort beskrivelse	■ Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler □ Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler □ Tilleggsakse for 5 akser og regulerte spindler
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekst og DIN/ISO
Posisjonsangivelser	■ Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater ■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale ■ Visning og inntasting i mm eller inch
Verktøykorrekturer	■ Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde - X Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120)
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy
Konstant banehastighet	■ Basert på verktøyets midtpunktbane ■ I forhold til verktøyskjær
Paralleldrift	Opprette NC-program med grafisk støtte mens et annet NC-program kjøres
Skjæredata	Automatisk beregning av spindelturtall, skjærehastighet, mating pr. tann og mating per omdreining
3D-bearbeiding (Advanced Function Set 2)	2 Spesielt jevne bevegelser 2 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor 2 Endre spindelhodestillingen med det elektroniske håndratet i løpet av programkjøringen; posisjonen til verktøyføringspunktet (verktøyspiss eller kulesentrum) endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management) 2 Hold verktøyet loddrett på konturen 2 Radiuskorrigering av verktøy loddrett mot bevegelses- og verktøyretningen
Rundbordbearbeiding (Advanced Function Set 1)	1 Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder 1 Mating i mm/min
Konturelementer	■ Linje ■ Fas ■ Sirkelbane ■ Sirkelsentrum ■ Sirkelradius ■ Sirkelbane som tilkobles tangentielt ■ Hjørneavrunding

Brukerfunksjoner

Kjøre mot og forlate konturen	■ Via linje: tangentielt eller loddrett ■ Via sirkel
Fri konturprogrammering (FK)	x Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■ Underprogrammer ■ Programdelgjentakelse ■ Vilkårlig NC-program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■ Boresykluser for boring, gjenboring med og uten Rigid Tapping ■ Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer x Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning x Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger x Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer - x Sykluser for planfresing av flater og skjevinklede flater x Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter x Punktmal på sirkel og linjer x Konturlomme, konturparallel x Konturkjede x I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent.
Koordinatomregning	■ Forskyving, rotering, speiling ■ Målefaktor (aksespesifikk)
	1 Dreie arbeidsplanene (Advanced Function Set 1)
Q-parameter Programmering med variabler	■ Matematiske grunnfunksjoner =, +, -, *, /, rotfunksjoner ■ Logiske tilknytninger (=, ≠, <, >) ■ Regning med parentes ■ $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, 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 ■ Strengparameter

Brukerfunksjoner

Programmeringshjelp	■	Lommekalkulator
	■	Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger
	■	Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger
	■	TNCguide: det integrerte hjelpesystemet
	■	Grafisk hjelp ved programmering av sykluser
	■	Kommentarblokker og inndelingsblokker i NC-programmet
Teach in	■	Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk	x	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet NC-program kjøres
Visningstyper	x	Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk
	x	Forstørre utsnittet
Programmeringsgrafikk	■	I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet NC-program kjøres
Bearbedingsgrafikk	x	Grafisk visning av NC-programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Visningstyper		
Bearbeidingstid	■	Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen Programtest
	■	Visning av aktuell bearbeidingstiden i driftsmodusene Programkjøring enkeltblokk og Mid-program-oppstart
Nullpunktstyring	■	For lagring av vilkårlige nullpunkter
Ny start mot kontur	■	Mid-program-oppstart mot en vilkårlig NC-blokk i NC-programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen
	■	Avbryte NC-program, forlate kontur og kjøre frem igjen
Nullpunktstabeller	■	Flere nullpunktstabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt
Touch-probe-sykluser	x	Kalibrere touch-probe
	x	Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk
	x	Sette nullpunkt manuelt og automatisk
	x	Måle emner automatisk
	x	Måle verktøy automatisk

15.3 Forskjeller mellom TNC 620 og iTNC 530

Sammenligning: PC-programvare

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
ConfigDesign for konfigurering av maskin-parameterne	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig
TNCAnalyzer for analyse og vurdering av servicefiler	Tilgjengelig	Ikke tilgjengelig

Sammenligning: Brukerfunksjoner

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Programinntasting		
■ smarT.NC	■ –	■ X
■ ASCII-redigeringsprogram	■ X, kan redigeres direkte	■ X, kan redigeres etter endring
Posisjonsangivelser		
■ Sette siste verktøyposisjon som pol (tom CC-blokk)	■ X (feilmelding, hvis poloverføring ikke er entydig)	■ X
■ Splineblokker (SPL)	■ –	■ X, med alternativ nr. 9
Verktøytabell		
■ Administrere verktøytyper fleksibelt	■ X	■ –
■ Filtret visning av verktøy som kan velges	■ X	■ –
■ Sorteringsfunksjon	■ X	■ –
■ Kolonnenavn	■ Delvis med _	■ Delvis med -
■ Formularvisning	■ Omkobling per tast, skjerminndeling	■ Omkobling per funksjonstast
■ Bytte verktøytabell mellom TNC 620 og iTNC 530	■ X	■ Ikke mulig
Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober	X	–
Grensesnittdataberegning: Automatisk beregning av spindelturtall og mating	■ Enkel skjæredatamaskin uten lagrede tabeller ■ Skjæredatamaskin med lagrede teknologitabeller	Ved hjelp av teknologitabeller

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Definere valgfrie tabeller	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner ■ Kan defineres via konfigurasjonsdata ■ Tabellnavn og kolonner må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn ■ Lese og skrive via SQL-funksjoner	■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer) ■ Lese og skrive via FN-funksjoner
Kjøring i verktøyets akseretning		
■ Manuell drift (3D-ROT-meny)	■ X	■ X, FCL2-funksjon
■ Håndrattoverlagret	■ X	■ X, alternativ nr. 44
Mateinntasting:		
■ FT (tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
■ FMAXT (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei)	■ –	■ X
Fri konturprogrammering FK		
■ Programmere emner som ikke er er målt NC-kompatibelt	■ X, alternativ #19	■ X
■ Konvertere FK-program etter klartekst	■ –	■ X
■ FK-blokker i kombinasjon med M89	■ –	■ X
Programhopp:		
■ Maks. labelnumre	■ 65535	■ 1000
■ Underprogrammer	■ X	■ X
■ Nestingsdybde for underprogrammer	■ 20	■ 6

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Q-parameterprogrammering:		
■ FN 15: PRINT	■ –	■ X
■ FN 25: PRESET	■ –	■ X
■ FN 29: PLC LIST	■ X	■ –
■ FN 31: RANGE SELECT	■ –	■ X
■ FN 32: PLC PRESET	■ –	■ X
■ FN 37: EXPORT	■ X	■ –
■ Skrive til LOG-fil med FN 16	■ X	■ –
■ Vise parameterinnhold i den ekstra statusvisningen	■ X	■ –
■ SQL -funksjoner for lesing og skriving av tabeller	■ X	■ –
Grafikkstøtte		
■ Programmeringsgrafikk 2D	■ X	■ X
■ REDRAW-funksjon (TEGNE PÅ NYTT)	■ –	■ X
■ Vise gitterlinjer som bakgrunn	■ X	■ –
■ Bearbeidingsgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Visning med høy oppløsning	■ X	■ X
■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise verktøy	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stille inn simuleringshastighet	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer	■ –	■ X
■ Utvidede zoomfunksjoner (betjening av mus)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise ramme for ræmne	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Vise dybdeverdi i plantegning ved musepeker	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Stoppe programtest målrettet (STOPP VED)	■ X, med alternativ #20	■ X
■ Ta hensyn til verktøyskiftmakro	■ X (avviker fra faktisk utførelse)	■ X
Nullpunktstabell		
■ Linje 0 i nullpunkttabellen kan redigeres manuelt	■ X	■ –
Palettbehandling		
■ Støtte for palettfiler	■ X, alternativ #22	■ X
■ Verktøyorientert bearbeiding	■ X, alternativ nr. 22	■ X
■ Administrere nullpunkt for paletter i en tabell	■ X, alternativ nr. 22	■ X

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Programmeringshjelp:		
■ Fargefremheving av syntakselementene	■ X	■ –
■ Lommekalkulator	■ X (vitenskapelig)	■ X (standard)
■ Endre NC-blokker til kommentarer	■ X	■ –
■ Inndelingsblokker i NC-programmet	■ X	■ X
■ Inndelingsvisning i programtesten	■ –	■ X
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:		
■ Kollisjonskontroll ved automatisk drift	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonsovervåking i manuell driftsmodus	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Grafisk fremstilling av de definerte kollisjonslegemene	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Kollisjonskontroll i programtesten	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Oppspenningsutstyrsovervåking	■ –	■ X, alternativ nr. 40
■ Verktøyholderbehandling	■ X	■ X, alternativ nr. 40
CAM-støtte:		
■ Overta konturer fra Step-data og Iges-data	■ X, alternativ nr. 42	■ –
■ Overta bearbeidingsposisjoner fra Step-data og Iges-data	■ X, alternativ nr. 42	■ –
■ Offline-filter for CAM-filer	■ –	■ X
■ Stretch-filter	■ X	■ –
MOD-funksjoner:		
■ Generelle	■ Konfigurasjonsdata	■ Nummerstruktur
■ OEM-hjelpfiler med servicefunksjoner	■ –	■ X
■ Kontroll av lagringsmedium	■ –	■ X
■ Laste servicepakker	■ –	■ X
■ Bestemme akser for å overta aktuell posisjon	■ –	■ X
■ Konfigurere teller	■ X	■ –

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Spesialfunksjoner:		
■ Opprette reverserende program	■ –	■ X
■ Adaptiv matingskontroll AFC	■ –	■ X, alternativ nr. 45
■ Definere teller med FUNCTION COUNT	■ X	■ –
■ Definere forsinkelse med FUNCTION FEED	■ X	■ –
■ Definere forsinkelse med FUNCTION DWELL	■ X	■ –
■ Bestemme tolkningen av de programmerte koordinatene med FUNCTION PROG PATH	■ X	■ –
Modulfunksjoner med stor skrift:		
■ Globale programinnstillinger GS	■ –	■ X, alternativ nr. 44
Statusvisninger:		
■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres	■ X	■ –
■ Grafisk visning av gjenværende gangtid	■ –	■ X
Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet	–	X

Sammenligning: Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	TNC 620	iTNC 530
M00	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV	X	X
M01	Valgfri programkjøring STOPP	X	X
M02	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. sletting av statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1	X	X
M03 M04 M05	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	X	X
M06	Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP	X	X
M08 M09	Kjølevæske PÅ Kjølevæske AV	X	X
M13 M14	Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på	X	X
M30	Samme funksjon som M02	X	X
M89	Fri tilleggsfunksjon eller Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskin)	X	X
M90	Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 620)	–	X
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnul-punktet	X	X
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	X	X
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	X	X
M97	Bearbeiding av små konturtrinn	X	X
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer	X	X
M99	Blokkvis syklusoppkalling	X	X
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid M101	X	X
M103	Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi)	X	X
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist	– (anbefalt: syklus 247)	X
M105 M106	Gjennomføre bearbeiding med andre k_v -faktor Gjennomføre bearbeiding med første k_v -faktor	–	X
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107	X	X
M109 M110 M111	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering) Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare matereduse-ring) Tilbakestille M109/M110	X	X

M	Funksjon	TNC 620	iTNC 530
M112	Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst kontur- overganger	– (anbefalt: syklus 32)	X
M113	Tilbakestille M112		
M114	Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser	– (anbefalt: M128, TCPM)	X, alternativ nr. 8
M115	Tilbakestille M114		
M116	Mating ved rundbord i mm/min	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
M117	Tilbakestille M116		
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	X, alternativnr. 21	X
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	X, alternativnr. 21	X
M124	Konturfilter	– (mulig via bruker- parametere)	X
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	X	X
M127	Tilbakestille M126		
M128	Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M129	Tilbakestille M128		
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinat- system	X	X
M134	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved posisjo- neringer med dreieakser	–	X
M135	Tilbakestille M134		
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining	X	X
M137	Tilbakestille M136		
M138	Velge dreieakser	X	X
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	X	X
M141	Undertrykk overvåking av touch-probe	X	X
M142	Slette modal programmeringsinformasjon	–	X
M143	Slette grunnrotering	X	X
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/ nominell posisjon på slutten av blokken	X, alternativ nr. 9	X, alternativ nr. 9
M145	Tilbakestille M144		
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp	X	X
M149	Tilbakestille M148		
M150	Forbikoble endebrytermeldinger	– (mulig via FN 17)	X
M197	Avrund hjørner	X	–
M200	Laserskjærefunksjoner	–	X
M204			

Sammenligning: Sykluser

Syklus	TNC 620	iTNC 530
1 DYBDEBORING (anbefalt: syklus 200, 203, 205)	–	X
2 GJENGEBORING (anbefalt: syklus 206, 207, 208)	–	X
3 NOTFRESING (anbefalt: syklus 253)	–	X
4 LOMMEFRESING (anbefalt: syklus 251)	–	X
5 RUND LOMME (anbefalt: syklus 252)	–	X
6 UTFRESING (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22)	–	X
7 NULLPUNKT	X	X
8 SPEILING	X	X
9 FORSINKELSE	X	X
10 ROTERING	X	X
11 SKALERING	X	X
12 PGM CALL	X	X
13 ORIENTERING	X	X
14 KONTURGEOMETRI	X	X
15 FORBORING (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21)	–	X
16 KONTURFRESING (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24)	–	X
17 GJENGEBORING GS (anbefalt: syklus 207, 209)	–	X
18 GJENGESKJAERING	X	X
19 ARBEIDSPLAN	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
20 KONTURDATA	X, alternativ #19	X
21 FORBORING	X, alternativ #19	X
22 UTFRESING	X, alternativ #19	X
23 BUNNPLAN DYBDE	X, alternativ #19	X
24 SIDETOLERANSE	X, alternativ #19	X
25 KONTURKJEDE	X, alternativ #19	X
26 SKALERING AKSE	X	X
27 SYLINDERMANTEL	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
28 SYLINDERMANTEL	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
29 SYLINDERMANTEL STEG	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
30 ARBEIDE MED CAM-DATA	–	X
32 TOLERANSE	X	X
39 SYL.MANTEL- KONTUR	X, alternativ nr. 8	X, alternativ nr. 8
200 BORING	X	X
201 SLIPING	X, alternativ #19	X
202 UTBORING	X, alternativ #19	X
203 UNIVERSALBORING	X, alternativ #19	X
204 SENKING BAKFRA	X, alternativ #19	X

Syklus	TNC 620	iTNC 530
205 UNIVERSALDYPBORING	X, alternativ #19	X
206 GJENGEBORING	X	X
207 GJENGEBORING GS	X	X
208 FRESEBORING	X, alternativ #19	X
209 GJENGEBORING AVBR.	X, alternativ #19	X
210 SLOT RECIP. 230 SLOT RECIP. PLNG (anbefalt: syklus 253, alternativ nr. 19)	–	X
211 RUND NOT (anbefalt: syklus 254, alternativ nr. 19)	–	X
212 SLETTFRES LOMME (anbefalt: syklus 251, alternativ nr. 19)	–	X
213 SLETTFRES TAPP (anbefalt: syklus 256, alternativ nr. 19)	–	X
214 R. LOMME SLETTFRES (anbefalt: syklus 252, alternativ nr. 19)	–	X
215 R. TAPP SLETTFRES (anbefalt: syklus 257, alternativ nr. 19)	–	X
220 POLART MOENSTER	X, alternativ #19	X
221 LINJEMOENSTER	X, alternativ #19	X
225 GRAVERING	X, alternativnr. 19	X
230 MELLOMLAGRING (anbefalt: syklus 233, alternativ nr. 19)	–	X
231 SKRAFLATE	–	X
232 PLANFRES	X, alternativ #19	X
233 PLANFRESING	X, alternativnr. 19	–
240 SENTRERING	X, alternativ #19	X
241 ENKELTLIPPE-DYPBOR.	X, alternativ #19	X
247 FASTSETT NULLPUNKT	X	X
251 REKTANGUL. LOMME	X, alternativ #19	X
252 RUND LOMME	X, alternativ #19	X
253 NOTFRESING	X, alternativ #19	X
254 RUND NOT	X, alternativ #19	X
256 FIRKANTTAPP	X, alternativ #19	X
257 SIRKELTAPP	X, alternativ #19	X
258 FLERHJORNETAPPER	X, alternativnr. 19	–
262 GJENGEFRESING	X, alternativ #19	X
263 FORSENKN.GJENGEFRES.	X, alternativ #19	X
264 BOREGJENGEFRESING	X, alternativ #19	X
265 HELIKS-BOREGJENGEFR.	X, alternativ #19	X
267 FR. UTVENDIG GJENGE	X, alternativ #19	X
270 KONTURSYKLUSDATA for innstilling av atferden til syklus 25	X	X
275 KONTURNOT VIRVELFR.	X, alternativnr. 19	X
276 KONTURKJEDE 3D	X, alternativnr. 19	X
290 INTERPOLASJONSROT.	–	X, alternativ nr. 96

Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodiene Manuell drift og El. håndratt

Syklus	TNC 620	iTNC 530
Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober	X	–
Kalibrere effektiv lengde	X, alternativ #17	X
Kalibrere effektiv radius	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over en rett linje	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	X, alternativ #17	X
Bruke et hjørne som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bruke midtaksen som nullpunkt	X, alternativ #17	X
Bestemme grunnrotering over to borer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette nullpunkt over fire borer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette sirkelsentrum over tre borer/sirkeltapper	X, alternativ #17	X
Fastsette og kompensere skråstillingen til et plan	X, alternativnr. 17	–
Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen	Med funksjonstast eller hardkey	Med hardkey
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X, alternativ #17	X
Skrive måleverdier i nullpunkttabellen	X, alternativ #17	X

Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

Syklus	TNC 620	iTNC 530
0 REFERANSEPLAN	X, alternativ #17	X
1 NULLPUNKT POLAR	X, alternativ #17	X
2 TS KALIBRERE	–	X
3 MALE	X, alternativ #17	X
4 MALING 3D	X, alternativnr. 17	X
9 TS KAL. LENGDE	–	X
30 TT KALIBRER	X, alternativ #17	X
31 KAL. VERKT.LENGDE	X, alternativ #17	X
32 VERKTOEYRADIUS	X, alternativ #17	X
33 MAL VERKTOEY	X, alternativ #17	X
400 GRUNNROTTERING	X, alternativ #17	X
401 ROT MED 2 HULL	X, alternativ #17	X
402 ROT 2 TAPPER	X, alternativ #17	X
403 ROT I DREIEAKSE	X, alternativ #17	X
404 FASTSETT GR.ROTTERING	X, alternativ #17	X
405 ROED OVER C-AKSE	X, alternativ #17	X
408 NLPKT NOTSENTRUM	X, alternativ #17	X
409 NLPKT STEGSENTRUM	X, alternativ #17	X
410 REFPKT FIRKANT INNV.	X, alternativ #17	X
411 REFPKT FIRKANT UTV.	X, alternativ #17	X
412 REFPKT SIRKEL INNV.	X, alternativ #17	X
413 REFPKT SIRKEL UTV.	X, alternativ #17	X
414 REFPKT HJOERNE UTV.	X, alternativ #17	X
415 REFPKT HJOERNE INNV.	X, alternativ #17	X
416 REFPKT HULLS.SENTR.	X, alternativ #17	X
417 NULLPKT TS.-AKSE	X, alternativ #17	X
418 REFPKT 4 BORINGER	X, alternativ #17	X
419 NULLPUNKT ENKEL AKSE	X, alternativ #17	X
420 MAL VINKEL	X, alternativ #17	X
421 MAL BORING	X, alternativ #17	X
422 MAL SIRKEL UTVENDIG	X, alternativ #17	X
423 MAL FIRKANT INNV.	X, alternativ #17	X
424 MAL FIRKANT UTV.	X, alternativ #17	X
425 MAL BREDDE INNVENDIG	X, alternativ #17	X
426 MAL STYKKE UTVENDIG	X, alternativ #17	X
427 MAL KOORDINATER	X, alternativ #17	X

Syklus	TNC 620	iTNC 530
430 MAL HULLSIRKEL	X, alternativ #17	X
431 MAL PLAN	X, alternativ #17	X
440 MAL AKSEFORSK.	–	X
441 HURTIGSOEK	X, alternativnr. 17	X
450 LAGRE KINEMATIKK	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
451 MAL KINEMATIKK	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
452 FORH.INNST.-KOMP.	X, alternativ nr. 48	X, alternativ nr. 48
453 KINEMATIKKGITTER	X, alternativ nr. 48, alternativ nr. 52	–
460 KALIBRERE TS PAA EN KULE	X, alternativnr. 17	X
461 KALIBRERE LENGDE FOR TS	X, alternativ #17	X
462 KALIBRERE TS I EN RING	X, alternativ #17	X
463 KALIBRERE TS PAA EN TAPP	X, alternativ #17	X
480 TT KALIBRER	X, alternativ #17	X
481 KAL. VERKT.LENGDE	X, alternativ #17	X
482 VERKTOEYRADIUS	X, alternativ #17	X
483 MAL VERKTOEY	X, alternativ #17	X
484 KALIBRERE IR-TT	X, alternativ #17	X
600 ARBEIDSRUM GLOBALT	X	–
601 ARBEIDSRUM LOKALT	X	–
1410 PROBEKANT	X, alternativnr. 17	–
1411 PROBE TO SIRKLER	X, alternativnr. 17	–
1420 PROBE PLAN	X, alternativnr. 17	–

Sammenligning: Forskjeller ved programmering

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Filbehandling:		
■ Navneangivelse	■ Åpner overlappingsvinduet Velg fil	■ Synkroniserer markør
■ Støtte fra tastekombinasjoner	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Favorittbehandling	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Konfigurere kolonnevisning	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Velge verktøy fra tabell	Velges fra menyen for delt skjerm	Velges fra et overlappingsvindu
Programmering av spesialfunksjoner med tasten SPEC FCT	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten SPEC FCT på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten SPEC FCT på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.
Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten APPR DEP	Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten APPR DEP på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.	Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten APPR DEP på nytt. Styringen viser den sist aktive linjen.
Trykk på den fysiske tasten END når menyene CYCLE DEF og TOUCH PROBE er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen	Avslutter den aktuelle menyen
Kalle opp filbehandlingen når menyene CYCLE DEF og TOUCH PROBE er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Feilmelding Tast uten funksjon
Kalle opp filbehandlingen når menyene CYCL CALL , SPEC FCT , PGM CALL og APPR DEP er aktive	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes	Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den grunnleggende funksjonstastlinjen blir valgt når filbehandlingen avsluttes

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Nullpunkttabell:		
■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Tilbakestille tabellen	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Endre visningen liste/formular	■ Veksling med tasten Skjerminndeling	■ Endre via toggle-funksjonstasten
■ Sette inn enkeltlinjer	■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt	■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Fri konturprogrammering FK:		
■ Programmering av parallellakser	■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med FUNCTION PARAXMODE	■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser
■ Automatisk korrigering av relative referanser	■ Relative referanser i kontur-underprogrammer blir ikke automatisk korrigert	■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert
■ Fastsette arbeidsplan ved programmering	■ BLK-form ■ Funksjonstast Plan XY ZX YZ ved avvikende arbeidsplan	■ BLK-form
Q-parameterprogrammering:		
■ Q-parameterformel med SGN	Q12 = SGN Q50 ■ ved Q 50 = 0 er Q12 = 0 ■ ved Q50 > 0 er Q12 = 1 ■ ved Q50 < 0 er Q12 -1	Q12 = SGN Q50 ■ ved Q50 >= 0 er Q12 = 1 ■ ved Q50 < 0 er Q12 -1

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Håndtering ved feilmeldinger:		
■ Hjelp ved feilmeldinger	■ Oppkalling via tasten ERR	■ Oppkalling via tasten HELP
■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres	■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon)
■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv	■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre	■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre
■ Identiske feilmeldinger	■ Samles i en liste	■ Viser bare én gang
■ Kvittere for feilmeldinger	■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen SLETT ALLE er tilgjengelig	■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang
■ Tilgang til protokollfunksjoner	■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige	■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner
■ Lagre servicefiler	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet	■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet
Søkefunksjon:		
■ Liste over siste søkte ord	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise elementer for den aktive blokken	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker	■ Ikke tilgjengelig	■ Tilgjengelig
Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned	Fungerer opptil maks. 50000 NC-blokker, stilles inn via konfigurasjonsdato	Ingen begrensninger for programlengde
Programmeringsgrafikk:		
■ Fullskala gittervisning	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Redigere kontur-underprogram i SLII-sykluser med AUTO DRAW ON	■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på NC-blokken CYCL CALL	■ Ved feilmeldinger står markøren på NC-blokken som forårsaker feil i kontur-underprogrammet
■ Forskyve zoomvinduet	■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig	■ Repeat-funksjon tilgjengelig

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Programmere hjelpeakser:		
■ Syntax FUNCTION PARAXCOMP : Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
■ Syntax FUNCTION PARAXMODE : Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig
Programmere produsentsykluser		
■ Tilgang til tabelldata	■ Via SQL -kommandoer og via FN 17/FN 18 - eller TABREAD-TABWRITE -funksjoner	■ Via FN 17/FN 18 - eller TABREAD-TABWRITE -funksjoner
■ Tilgang til maskinparameter	■ Via CFGREAD -funksjon	■ Via FN 18 -funksjoner
■ Opprette interaktive sykluser med CYCLE QUERY , f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift	■ Tilgjengelig	■ Ikke tilgjengelig

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Start med tasten GOTO	Funksjonen er bare mulig når skjermtasten START ENKELTBL. ikke har blitt trykket ennå	Funksjon er også mulig etter START ENKELTBL.
Beregne bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START oppsummeres bearbeidingstiden	Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten START begynner tidsberegningen ved 0
Enkeltplokk	Ved punktmalsykluser og CYCL CALL PAT stopper styringen ved hvert punkt	Styringen behandler punktmalsykluser og CYCL CALL PAT som en NC-blokk

Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Zoomefunksjon	Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster	Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster
Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M	Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS	Ignoreres ved programtesten
Vise/redigere verktøytabell	Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast	Funksjon ikke tilgjengelig
Verktøyvisning	■ turkis: verktøylengde ■ rød: skjærelengde og verktøy er i inngrep ■ blå: skjærelengde og verktøy ikke i inngrep	■ - ■ rød: verktøy i inngrep ■ grønn: verktøy ikke i inngrep
Visningsalternativer for 3D-visningen	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig
Modellkvalitet kan innstilles.	Tilgjengelig	Funksjon ikke tilgjengelig

Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

Funksjon	TNC 620	iTNC 530
Demoversjon	NC-programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises.	NC-programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning
Demoversjon	Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med PGM CALL , viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke.	Nestede NC-programmer kan simuleres.
Demoversjon	Du kan overføre opptil 10 elementer fra CAD-Viewer til et NC-program.	Du kan overføre opptil 31 elementer fra DXF-konverter til et NC-program.
Kopiering av NC-programmer	Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog TNC:\ er mulig.	Kopieringen må utføres via TNCremo eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen.
Skifte horisontal funksjonstastrekke	Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre	Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt

Register

3

3D-korrigerings.....	424
deltaverdier.....	427
Normert vektor.....	426
Rundfresing.....	429, 431
Verktøyformer.....	427
Verktøyorientering.....	428

A

ADP.....	440
ASCII-filer.....	358
Avrunde hjørner M197.....	235
Avrunde verdier.....	331

B

Bane.....	99
Banebevegelse.....	148
rettvinklede koordinater.....	148
Banebevegelser	
Polarkoordinater.....	160
Linje.....	161
Oversikt.....	160
Sirkelbane med tangential tilknytning.....	162
rettvinklede koordinater Oversikt.....	148
sirkelbane med definert radius.....	154
Banefunksjoner	
Grunnleggende	
Forhåndsposisjonering.....	136
Sirkler og sirkelbuer.....	135
grunnleggende.....	132
Batch Process Manager.....	470
bruksområde.....	470
Endre ordreliste.....	478
grunnleggende informasjon.....	470
Opprette ordreliste.....	477
ordreliste.....	471
åpne.....	473
Bearbeide DXF-data	
Grunninnstillinger.....	445
Velge bearbeidingsposisjoner.....	457
Berøringsgester.....	484
Berøringskontrollpanel.....	483
Berøringssskjerm.....	482
Bevegelser.....	440
Blokk.....	92
legge til, endre.....	92
slette.....	92

C

CAD-Viewer	
Angi nullpunkt.....	448
Fastsette plan.....	451
Filter for boreposisjoner.....	461

Stille inn layer.....	447
Velge boreposisjon	
enkeltvalg.....	458
Velge boreposisjoner	
ikon.....	460
Velge kontur.....	454
CAD-Viewer (alternativ nr. 42).....	443
CAM-programmering.....	424, 434

D

Definere råemne.....	87
Definer lokale Q-parametere....	261
Definer remanente Q-parametere...	261
Dele inn NC-programmer.....	191
Delfamilier.....	262
Dialog.....	88
DNC	
Informasjon fra NC-program.....	287
Dreie	
arbeidsplanet.....	381
tilbakestille.....	383
Dreie bearbeidingsplan	
programmert.....	379
Dreie uten roteringsakser.....	407
Dreiling	
av arbeidsplanet.....	379
Driftsmoduser.....	65
DXF-konverter	
Velge boreposisjoner	
Museområde.....	459

E

Emneposisjoner.....	81
Erstatte tekster.....	96

F

Fas.....	150
FCL-funksjon.....	36
Feilmelding.....	204
Hjelp ved.....	204
Fil	
beskyttelse.....	113
kopiere.....	105
merke.....	111
opprette.....	105
overskrive.....	106
sortere.....	112
Filbehandling	
eksterne filtyper.....	99
Filtype.....	97
Funksjonsoversikt.....	100
Gi fil nytt navn.....	112
katalog.....	99
Kataloger	
opprette.....	105
Kopiere kataloger.....	109
Kopiere tabell.....	107

Slette fil.....	110
velge.....	102
Velge fil.....	103
Filfunksjoner.....	352
Filstatus.....	102
Filter for boreposisjoner ved CAD- dataoverføring.....	461
FK-programmering	
Inntastingsmuligheter	
Sirkeldata.....	174
FK-programmering.....	167
Dialog åpen.....	170
Grafikk.....	169
Grunnleggende.....	167
Inntastingsmuligheter	
Lukkede konturer.....	175
Retning og lengde for konturelementer.....	173
Tilleggspunkter.....	176
inntastingsmuligheter	
Relativreferanser.....	177
Linjer.....	171
Sirkelbaner.....	172
sluttpunkt.....	173
Flatenormalvektor.....	390, 426
Fleraksebearbeiding.....	378 , 418
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger...	273
273,	273
FN 16	
F-PRINT	
Vise tekster formatert.....	277
FN 18: SYSREAD: Lese	
systemdata.....	283
FN19: PLS: Overføre verdier til	
PLS.....	284
FN20: WAIT FOR: Synkronisere NC	
og PLS.....	285
FN 23: SIRKELDATA: Beregne	
sirkel ut fra 3 punkter.....	267
FN 24: SIRKELDATA: Beregne	
sirkel ut fra 4 punkter.....	267
FN26: TABOPEN: Åpne fritt	
definerbar tabell.....	365
FN27: TABWRITE: Beskrive fritt	
definerbar tabell.....	366
FN28: TABREAD: Lese fritt	
definerbar tabell.....	367, 367
FN29: PLS: Overføre verdier til	
PLS.....	286
FN 37: EKSPORT.....	287
FN38: SEND: Send informasjon....	287
Formularvisning.....	365
Forsinkelse.....	370 , 371, 372
Fritt definerbar tabell	
beskrive.....	366
åpne.....	365
FUNCTION COUNT.....	356

Funksjonssammenligning..... 532

G

Gester..... 484

GOTO..... 184

Grafikk

Forstørre utsnitt..... 203

ved programmering..... 200

Grunnleggende..... 68

H

Harddisk..... 97

Heliks-interpolasjon..... 163

Hel sirkel..... 153

Hjelpesystem..... 209

Hjelp ved feilmelding..... 204

Hjørneavrundning..... 151

Hoppe

med GOTO..... 184

Hovedakser..... 80

Hurtiggang..... 116

I

Import

Tabell fra iTNC 530..... 367

iTNC 530..... 60

J

Justere verktøyakse..... 407

K

Kalkulator..... 193

Katalog..... 99, 105

kopiere..... 109

opprette..... 105

slette..... 110

Klartekst..... 88

Kontekstsensitiv hjelp..... 209

Kontrollpanel..... 63

Kontur

forlate..... 138

kjøre frem til..... 138

velge fra DXF-fil..... 454

Koordinattransformasjon..... 353

Kopiere programdeler..... 94

Kopiering av programdeler..... 94

L

Lagre servicefiler..... 208

Laste ned hjelpefiler..... 214

Legge inn kommentar..... 186

Lese maskinparametere..... 322

Lese systemdata..... 283, 317

Liftoff..... 373

Linje..... 149, 161

Look ahead..... 227

M

M91, M92..... 219

Matefaktor for

innstikningsbevegelser M103... 224

Mating

Inndatamuligheter..... 89

ved roteringsakser, M116.... 410

Mating i millimeter/

spindelomdreining M136..... 225

N

NC-blokk..... 92

NC-feilmelding..... 204

NC-program..... 83

dele inn..... 191

redigere..... 91

Nestinger..... 248

Normalvektor for flater..... 409, 424

Nullpunkt

velge..... 82

Nullpunktforskyvning..... 353

Tilbakestille..... 355

via nullpunkttabell..... 354

Nullpunktsforskyvning

koordinatangivelse..... 353

O

Om denne håndboken..... 30

Overfør aktuell posisjon..... 90

Overlagre håndrattposisjonering

M118..... 229

Overvåkning av touch-probe.... 233

P

Palettabell..... 464

bruk..... 464

kolonner..... 464

Legge til kolonne..... 467

redigere..... 466

velge og forlate..... 467

verktøyorientert..... 468

Parallellakser..... 344

Paraxcomp..... 344

Paraxmode..... 344

PLANE-funksjon..... 379

Aksevinkeldefinisjon..... 395

Automatisk dreining..... 398

Eulervinkeldefinisjon..... 388

inkrementell definisjon..... 394

oversiktPLANE-funksjon..... 381

Posisjonering..... 397

Projeksjonsvinkeldefinisjon.. 386

Punktdefinisjon..... 392

Romvinkeldefinisjon..... 384

Skråfresing..... 408

Valg av mulige løsninger..... 401

vektordefinisjon..... 390

Polarkoordinater..... 80

Grunnleggende..... 80

Programmering..... 160

Sirkelbane rundt pol CC..... 162

Posisjonering

ved dreid arbeidsplan... 221, 417

Postprosessor..... 435

Program..... 83

dele inn..... 191

oppbyggingNC-program

oppbygging..... 83

åpne nytt..... 87

Programdelgjentakelse..... 241

Programinnstillinger..... 341

Programmere verktøybevegelser....

88

Programmeringsgrafikk..... 169

Programoppkalling

Ønsket NC-program som

underprogram..... 243

Prosessskjede..... 434

Pulserende turtall..... 368

Q

Q-parameter..... 258

Eksport..... 287

lokale parametere QL..... 258

Overføre verdier til

PLS..... 284, 286

programmere..... 312

programmering..... 258

remanente parametere QR.. 258

Strengparameter QS..... 312

vise formatert..... 277

Q-parametere

forhåndsinnstilte..... 325

kontrollere..... 270

Q-parameterprogrammering

Hvis/så-avgjørelse..... 268

Matematiske grunnfunksjoner...

263

merknader til programmeringen.

260

sirkelberegning..... 267

tillleggfunksjoner..... 272

vinkelfunksjoner..... 266

R

Radiuskorrektur

Utvendige hjørner, innvendige

hjørner..... 129

Radiuskorrigering..... 127

Inntasting..... 128

Referansesystem..... 70, 80

angivelse..... 77

arbeidsplan..... 76

emne..... 74

grunnleggende..... 73

maskin..... 71

verktøy..... 78

Regning med parentes..... 308

Resonanssvingning.....	368
Rettvinklede koordinater	
linje.....	149
Sirkelbane med tangential	
tilknytning.....	156
sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt	
CC.....	153
Retur fra konturen.....	231
Roteringsakse.....	410
kjøre optimalt i banen:	
M126.....	411
Redusere visning M94.....	412

S

Sette inn kommentar.....	187
Sirkelbane.....	154, 162
med tangentiell tilknytning...	156
rundt pol.....	162
rundt sirkelmidtpunkt CC.....	153
Sirkelberegning.....	267
Sirkelmidtpunkt.....	152
Skjermen.....	61
Skjerminndeling.....	62
CAD-Viewer.....	442
Skjermtastatur.....	63, 64, 185, 185
Skrive til loggbok.....	287
Skrive ut melding.....	283
Skruelinje.....	163
Skråfresing i dreid plan.....	408
SPEC FCT.....	340
Spesialfunksjoner.....	340
Spindelturtall	
angi.....	120
SQL-kommandoer.....	288
Strengparameter.....	312
kjede.....	314
kontrollere.....	319
konvertere.....	318
kopiere delstreng.....	316
lese systemdata.....	317
registrere lengde.....	320
tilordne.....	313
Svingakser.....	413
Synkronisere NC og PLS..	285, 285
Systemdata	
liste.....	494
Søkefunksjon.....	95

T

Tabelltilgang.....	366
Tabelltilganger.....	288
TCPM.....	418
Tilbakestille.....	423
Teach In.....	90 , 149
Tekstfil.....	358
Find tekstdeleer.....	361
opprette.....	277
Slettefunksjon.....	359

vise formatert.....	277
åpne og forlate.....	358
Tekstredigeringsprogram.....	189
Tekstvariabler.....	312
Teller.....	356
Tilbakestille PLANE-funksjon...	383
Tilleggsakser.....	80
Tilleggsfunksjoner.....	216
angi.....	216
for baneatferden.....	222
for koordinatangivelser.....	219
for roteringsakser.....	410
Tilleggsfunksjoner for	
programkjøringskontroll.....	218
Tilleggsfunksjoner for spindel og	
kjølemiddel.....	218
TNCguide.....	209
TOOL CALL.....	120
TOOL DEF.....	119
TRANS DATUM.....	353
Trigonometri.....	266
T-vektor.....	426

U

Underprogram.....	239
Ønsket NC-program.....	243
Utdata	
på server.....	283
på skjermen.....	282
utviklingsnivå.....	36

V

Vektor.....	390
Velge måleenhet.....	87
Velge posisjoner fra DXF.....	457
Verktøydata.....	118
deltaverdier.....	119
erstatte.....	107
kalle opp.....	120
legge inn i programmet.....	119
Verktøykorrigering.....	126
lengde.....	126
radius.....	127
tredimensjonal.....	424
Verktøylengde.....	118
Verktøynavn.....	118
Verktøynummer.....	118
Verktøyorientert bearbeiding....	468
Verktøyradius.....	118
Verktøyskift.....	123
Verktøytoleranse	
undertrykke feil: M107.....	425
Vinkelfunksjoner.....	266
Virtuell verktøyakse.....	230
Vise melding på skjermen.....	282
Visning av NC-programmet.....	186

Ø

Økende turtall.....	368
---------------------	-----

Å

Åpne konturhjørner M98.....	223
-----------------------------	-----

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjælper deg å redusere dødtid og forbedre
dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

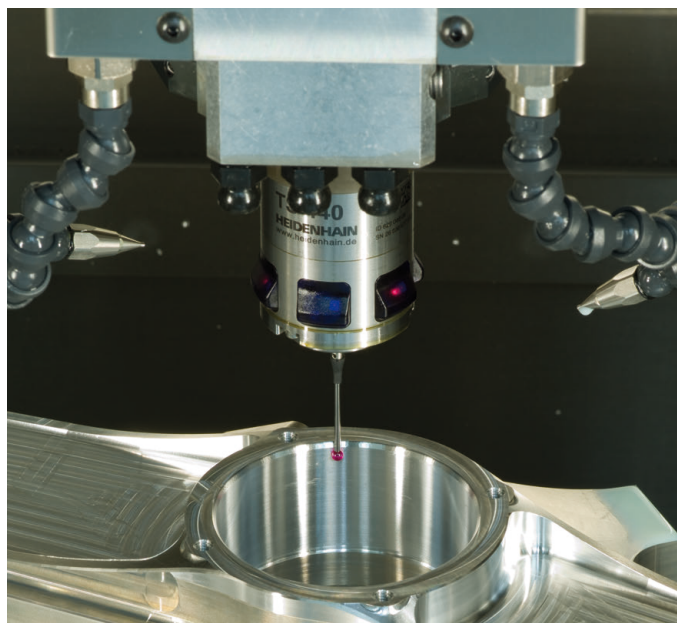
Tastesystemer for emner

TS 220 kabelbundet signaloverføring

TS 440, TS 444 infrarød overføring

TS 640, TS 740 infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



Tastesystemer for verktøy

TT 140 kabelbundet signaloverføring

TT 449 infrarød overføring

TL berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

