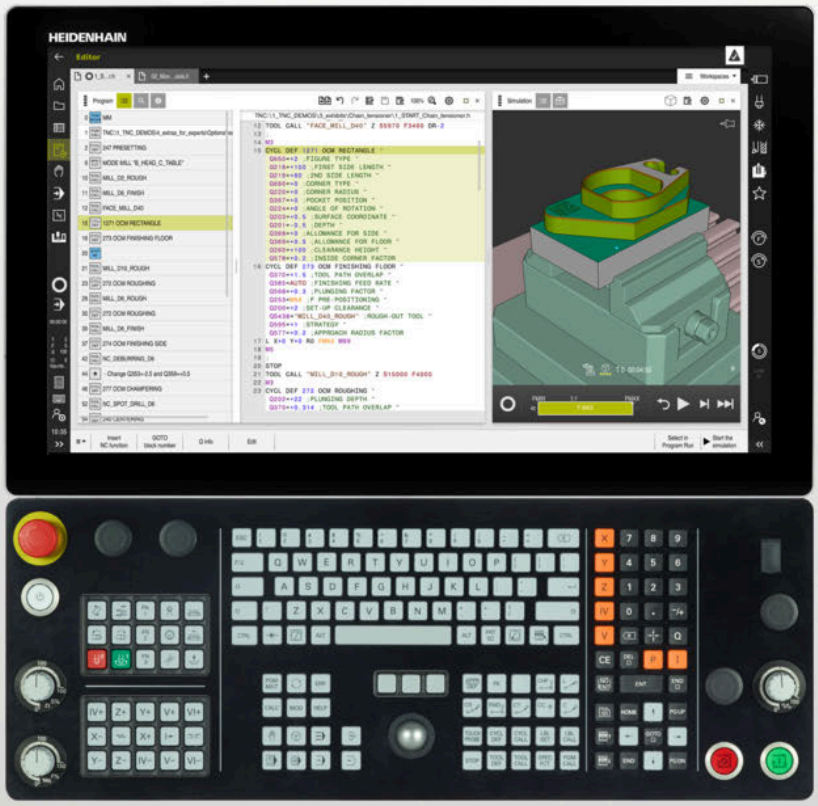
HEIDENHAIN



TNC7

Brukerhåndbok
Programmering og testing

NC-programvare
817620-16
817621-16
817625-16

Norsk (no)
01/2022

Innholdsfortegnelse

1 Om denne brukerhåndboken....29
2 Om produktet....39
3 Komme i gang....75
4 Grunnleggende om NC og programmering....97
5 Teknologispesifikk programmering....121
6 Råemne....143
7 Verktøy....153
8 Banefunksjoner....167
9 Programmeringsteknikker....207
10 Koordinattransformasjon....219
11 Korrigeringer....301
12 Filer....331
13 Kollisjonsovervåking....349
14 Reguleringsfunksjoner....363
15 Kontroll....373
16 Bearbeiding av flere akser....379
17 Tilleggsfunksjoner....409
18 Variabel programmering....449
19 Grafisk programmering....513
20 Betjeningshjelp....531
21 Arbeidsområde Simulering....555
22 Pallredigering og ordrelister....575
23 tabeller....589
24 Oversikter....617

1 Om denne brukerhåndboken ... 29

1.1 Målgruppe brukere ... 30

1.2 Tilgjengelig brukerdokumentasjon ... 31

1.3 Typer henvisninger som er brukt ... 32

1.4 Henvisning til bruk av NC-programmer ... 33

1.5 Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide ... 34

1.5.1 Søk i TNCguide ... 37

1.5.2 Kopier NC-eksempler til utklippstavlen ... 37

1.6 Kontakt til redaksjonen ... 37

2 Om produktet....39

2.1 TNC7....40
2.1.1 Tiltenkt bruk....40
2.1.2 Beregnet bruksområde....40

2.2 Sikkerhetsanvisninger....42

2.3 Programvare....45
2.3.1 Programvarealternativer....45
2.3.2 Feature Content Level....52
2.3.3 Lisens- og brukshenvisninger....52

2.4 Maskinvare....53
2.4.1 Skjerm....53
2.4.2 Tastaturenhet....55

2.5 Områder i styringsgrensesnittet....58

2.6 Oversikt over driftsmodusene....59

2.7 Arbeidsområder....61
2.7.1 Betjeningselementer innenfor arbeidsområdene....61
2.7.2 Ikoner i arbeidsområdene....62
2.7.3 Oversikt over arbeidsområder....62

2.8 Betjeningselementer....65
2.8.1 Vanlige gester for berøringsskjerm....65
2.8.2 Betjennigselementer for tastaturenheten....65
2.8.3 ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet....71
2.8.4 Arbeidsområdet Hovedmeny....72

3 Komme i gang ... 75

3.1 Kapitteloversikt ... 76

3.2 Slå på maskinen og styringen ... 76

3.3 Programmere og simulere et emne ... 78

3.3.1 Eksempeloppgave 1339889 ... 78
3.3.2 Velg driftsmodusen Programmere ... 79
3.3.3 Konfigurere styringsgrensesnittet for programmering ... 79
3.3.4 Opprette nytt NC-program ... 80
3.3.5 Definere råemne ... 81
3.3.6 Oppbygging av et NC-program ... 83
3.3.7 Kjøre mot og forlate konturen ... 85
3.3.8 Programmere enkel kontur ... 86
3.3.9 Konfigurere styringsgrensesnittet for simulering ... 93
3.3.10 Simulere NC-program ... 94

3.4 Slå av maskinen ... 95

4 Grunnleggende om NC og programmering 97

4.1 Grunnleggende om NC 98

4.1.1 Programmerbare akser 98
4.1.2 Betegnelse på aksene på fresemaskiner 98
4.1.3 Strekningsgiver og referansemerker 99
4.1.4 Maskinens referansepunkter 99

4.2 Programmeringsalternativer 101

4.2.1 Banefunksjoner 101
4.2.2 Grafisk programmering 101
4.2.3 Tilleggsfunksjoner M 101
4.2.4 Underprogrammer og programdel-repetisjoner 101
4.2.5 Programmering med variabler 102
4.2.6 CAM-programmer 102

4.3 Grunnleggende om programmering 102

4.3.1 Innholdet i et NC-program 102
4.3.2 Driftsmodus Programmere 104
4.3.3 Arbeidsområdet Program 106
4.3.4 Redigere NC-programmer 114

5 Teknologispesifikk programmering....121

5.1 Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE....122

5.2 Dreiing (alternativ 50)....123

5.2.1 Grunnleggende....123
5.2.2 Teknologiverdier ved dreiing....126
5.2.3 Oppstilt dreiebearbeiding....128
5.2.4 Simultan dreiebearbeiding....130
5.2.5 Dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer....132
5.2.6 Ubalanse ved dreiing....134

5.3 Slipebearbeiding (alternativ 156)....136

5.3.1 Grunnleggende....136
5.3.2 Koordinatsliping....138
5.3.3 Avretting....138
5.3.4 Aktiver avrettingsmodus med FUNCTION DRESS....140

6 Råemne.....143

6.1 Definer råemne med BLK FORM.....144

6.1.1 Blokkformet råemne med BLK FORM QUAD.....145
6.1.2 Sylindrisk råemne med BLK FORM CYLINDER.....146
6.1.3 Roteringssymmetrisk råemne med BLK FORM ROTATION.....147
6.1.4 STL-fil som råemne med BLK FORM FILE.....149

6.2 Råemnesporing i dreiemodus med FUNCTION TURNDATA BLANK (alternativ 50).....150

7 Verktøy ... 153

7.1 Grunnleggende ... 154

7.2 Referansepunkter på verktøyet ... 154

7.2.1 Verktøyholder-referansepunkt ... 155
7.2.2 Verktøyspiss TIP ... 156
7.2.3 Verktøysenter TCP (tool center point) ... 157
7.2.4 Verktøyføringspunkt TLP (tool location point) ... 157
7.2.5 Verktøyroteringspunkt TRP (tool rotation point) ... 158
7.2.6 Senter verktøyradius 2 CR2 (center R2) ... 158

7.3 Verktøyoppkall ... 159

7.3.1 Verktøyoppkall med TOOL CALL ... 159
7.3.2 Skjæredata ... 162
7.3.3 Verktøyforvalg med TOOL DEF ... 165

8 Banefunksjoner ... 167

8.1 Grunnleggende om koordinatdefinisjon ... 168
8.1.1 Kartesiske koordinater ... 168
8.1.2 Polare koordinater ... 168
8.1.3 Absolutte inndata ... 169
8.1.4 Inkrementelle inndata ... 170

8.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper ... 171

8.3 Banefunksjoner med kartesiske koordinater ... 174
8.3.1 Oversikt over banefunksjonene ... 174
8.3.2 Linje L ... 174
8.3.3 FasCHF ... 175
8.3.4 AvrundingRND ... 176
8.3.5 SirkelsenterCC ... 177
8.3.6 SirkelbaneC ... 178
8.3.7 Sirkelbane CR ... 179
8.3.8 Sirkelbane CT ... 181
8.3.9 Sirkelbane i et annet plan ... 182
8.3.10 Eksempel: Kartesiske banefunksjoner ... 184

8.4 Banefunksjoner med polarkoordinater ... 184
8.4.1 Oversikt over polare rkoordinater ... 184
8.4.2 Polarkoordinat-origo Pol CC ... 185
8.4.3 LinjeLP ... 186
8.4.4 Sirkelbane CP rundt pol CC ... 187
8.4.5 SirkelbaneCTP ... 188
8.4.6 Heliks ... 189
8.4.7 Eksempel: Polare linjer ... 194

8.5 Kjøre til og fra kontur ... 195
8.5.1 Oversikt over baneformene ... 195
8.5.2 Posisjoner ved til- og frakjøring ... 196
8.5.3 Tilkjøringsfunksjoner APPR LT og APPR PLT ... 197
8.5.4 Tilkjøringsfunksjoner APPR LN og APPR PLN ... 198
8.5.5 Tilkjøringsfunksjoner APPR CT og APPR PCT ... 199
8.5.6 Tilkjøringsfunksjoner APPR LCT og APPR PLCT ... 200
8.5.7 FrakjøringsfunksjonDEP LT ... 202
8.5.8 FrakjøringsfunksjonDEP LN ... 202
8.5.9 FrakjøringsfunksjonDEP CT ... 203
8.5.10 Frakjøringsfunksjoner DEP LCT og DEP PLCT ... 204

9 Programmeringsteknikker.....207

9.1 Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL..... 208

9.2 Valgfunksjoner..... 212

9.2.1 Oversikt over valgsfunksjonene.....212
9.2.2 Kall opp NC-programmet med PGM CALL..... 212
9.2.3 Velg og kall opp NC-programmet med SEL PGM og CALL SELECTED PGM.....214

9.3 Nesting av programmeringsteknikker.....216

9.3.1 Eksempel.....217

10 Koordinattransformasjon....219

10.1 Referansesystemer....220

10.1.1 Oversikt....220
10.1.2 Grunnleggende om koordinatsystemer....221
10.1.3 MaskinkoordinatsystemM-CS....221
10.1.4 Basiskoordinatsystem B-CS....224
10.1.5 Emnekoordinatsystem W-CS....225
10.1.6 ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS....228
10.1.7 Inndatakoordinatsystem I-CS....230
10.1.8 Verktøykoordinatsystem T-CS....232

10.2 NC-funksjoner for referansepunktstyring....235

10.2.1 Oversikt....235
10.2.2 Aktiver referansepunktet med PRESET SELECT....235
10.2.3 Kopier referansepunkt med PRESET COPY....236
10.2.4 Korriger referansepunktet med PRESET CORR....237

10.3 Nullpunktstabell....238

10.3.1 Aktiver nullpunktstabell i NC-programmet....239

10.4 NC-funksjoner for koordinattransformasjon....240

10.4.1 Oversikt....240
10.4.2 Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM....240
10.4.3 Speiling med TRANS MIRROR....242
10.4.4 Dreiing med TRANS ROTATION....244
10.4.5 Skalering med TRANS SCALE....246

10.5 Drei arbeidsplan (alternativ 8)....247

10.5.1 Grunnleggende....247
10.5.2 Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)....248

10.6 Oppstilt bearbeiding (alternativ nr. 9)....291

10.7 Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)....293

11 Korrigeringer 301

11.1 Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius 302

11.2 Verktøyradiuskorrigering 304

11.3 Skjæreradiuskorrigering for dreieverktøy (alternativ 50) 307

11.4 Verktøykorrigering med korrigeringstabeller 310

11.4.1 Velg korrigeringstabell med SELECT CORR-TABLE 311
11.4.2 Aktiver korrigeringsverdi med FUNCTION CORRDATA 312

11.5 Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50) 313

11.6 3D-verktøykorrigering (alternativ 9) 315

11.6.1 Grunnleggende 315
11.6.2 Rett linje LN 316
11.6.3 Verktøy for 3D-verktøykorrigering 317
11.6.4 3D-verktøykorrigering ved planfresing (alternativ 9) 319
11.6.5 3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9) 324
11.6.6 3D-verktøykorrigering med total verktøyradius med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9) 326

11.7 Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92) 328

12 Filer.....331

12.1 Filbehandling.....332

12.1.1 Grunnlag.....332
12.1.2 Arbeidsområdet Åpen fil.....341
12.1.3 Arbeidsområdet Hurtigvalg.....341
12.1.4 Tilpasse en fil for iTNC 530.....342
12.1.5 USB-enheter.....342

12.2 Programmerbare filfunksjoner.....344

13 Kollisjonsovervåking 349

13.1 Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40) 350

13.1.1 Aktiver dynamisk kollisjonsovervåking DCM for simuleringen 354

13.1.2 Aktiver den grafiske fremstillingen av kollisjonslegemene 354

13.1.3 FUNCTION DCM: Deaktivere og aktivere dynamisk kollisjonsovervåking DCM i NC-programmet 355

13.2 Overvåking av strammeinnretninger (alternativ 40) 356

13.2.1 Grunnlag 356

13.2.2 Last inn og fjern strammeinnretninger med FIXTURE-funksjonen (alternativ 40) 358

13.3 Utvidede kontroller i simuleringen 359

13.4 Løft verktøyet automatisk med Liftoff 360

14 Reguleringsfunksjoner 363

14.1 Adaptiv materegulering AFC (alternativ 45) 364

14.1.1 Grunnlag 364
14.1.2 Aktivere og deaktivere AFC 366

14.2 Funksjoner for å regulere programkjøringen 369

14.2.1 Oversikt 369
14.2.2 Pulserende turtall med FUNCTION S-PULSE 369
14.2.3 Programmert forsinkelse med FUNCTION DWELL 370
14.2.4 Syklisk forsinkelse med FUNCTION FEED DWELL 371

15 Kontroll 373

15.1 Komponentovervåking med MONITORING HEATMAP (alternativ 155) 374

15.2 Prosessovervåking (alternativ 168) 376

15.2.1 Grunnlag 376

15.2.2 Definer overvåkingssegmenter med MONITORING SECTION (valg nr. 168) 377

16 Bearbeiding av flere akser 379

16.1 Bearbeiding med parallellakser U, V og W 380

16.1.1 Grunnlag 380
16.1.2 Definer forhold ved posisjonering av parallellakser med FUNCTION PARAXCOMP 380
16.1.3 Velg tre lineære akser for bearbeiding med FUNCTION PARAXMODE 381
16.1.4 Parallellakser i forbindelse med bearbeidingssykluser 383
16.1.5 Eksempel 384

16.2 Bruk planskyver med FACING HEAD POS (alternativ 50) 384

16.3 Bearbeiding med polar kinematikk med FUNCTION POLARKIN 388

16.3.1 Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk 392

16.4 CAM-genererte NC-programmer 393

16.4.1 Utdataformater for NC-programmer 394
16.4.2 Bearbeidingstyper i henhold til antall akser 396
16.4.3 Prosesstrinn 398
16.4.4 Funksjoner og funksjonspakker 405

17 Tilleggsfunksjoner ... 409

17.1 Tilleggsfunksjonene Mog STOP ... 410
17.1.1 STOP programmere ... 410

17.2 Oversikt over tilleggsfunksjonene ... 411

17.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser ... 414
17.3.1 Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91 ... 414
17.3.2 Kjør i M92-koordinatsystemet med M92 ... 415
17.3.3 Fortsett i det ikke-dreide inndatakoordinatsystemet I-CS med M130 ... 416

17.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden ... 417
17.4.1 Reduser rotasjonsaksevisningen under 360° M94 ... 417
17.4.2 Bearbeide små konturtrinn med M97 ... 418
17.4.3 Bearbeid åpne konturhjørner med M98 ... 419
17.4.4 Mating ved matebevegelser med M103 ... 420
17.4.5 Tilpass mating ved sirkelbaner med M109 ... 421
17.4.6 Reduser matingen for innvendige radiuser med M110 ... 422
17.4.7 Tolk mating for rotasjonsakser i mm/min med M116 (alternativ 8) ... 423
17.4.8 Aktiver håndrattoverlagring med M118 ... 424
17.4.9 Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur med M120 ... 425
17.4.10 Kjøre rotasjonssaksen optimalt i banen med M126 ... 428
17.4.11 Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9) ... 429
17.4.12 Tolk mating i mm/omdreininger med M136 ... 433
17.4.13 Ta hensyn til rotasjonsakser for bearbeiding med M138 ... 434
17.4.14 Returner til verktøyaksen med M140 ... 435
17.4.15 Slette grunnroteringer med M143 ... 437
17.4.16 Ta hensyn til verktøyforskyvning matematisk M144 (alternativ 9) ... 438
17.4.17 Hev automatisk ved NC-stopp eller strømbrudd med M148 ... 440
17.4.18 Forhindre avrunding av utvendige hjørner med M197 ... 441

17.5 Tilleggsfunksjoner for verktøy ... 442
17.5.1 Skift automatisk søsterverktøy med M101 ... 442
17.5.2 Tillat positive verktøytoleranser med M107 (alternativ 9) ... 444
17.5.3 Konntroller radiusen til søsterverktøyet med M108 ... 446
17.5.4 Undertrykk overvåking av touch-probe med M141 ... 446

18 Variabel programmering ... 449

18.1 Oversikt over variabel programmering ... 450

18.2 Variabler: Q-, QL-, QR- og QS-parameter ... 450

18.2.1 Grunnleggende ... 450
18.2.2 Forhåndsinnstilte Q-parametere ... 456
18.2.3 Mappe Hovedregnetyper ... 461
18.2.4 Mappe Vinkelfunksjoner ... 463
18.2.5 Mappe Sirkelberegning ... 465
18.2.6 Mappe Hoppkommandoer ... 466
18.2.7 Spesialfunksjoner i variabel programmering ... 467
18.2.8 Funksjoner for fritt definerbare tabeller ... 478
18.2.9 Formler i NC-programmet ... 480

18.3 Strengfunksjoner ... 484

18.3.1 Tilordne tekst til QS-parameter ... 488
18.3.2 Kjede strengparameter ... 488
18.3.3 Konverter variabelt tekstinnhold til numeriske verdier ... 489
18.3.4 Konverter variable numeriske verdier til tekstinnhold ... 489
18.3.5 Kopiere en delstreng fra en QS-parameter ... 489
18.3.6 Søk etter delstreng i et QS-parameterinnhold ... 489
18.3.7 Bestemme det totale antallet tegn i en QS-parameter ... 489
18.3.8 Sammenligne den alfabetiske rekkefølgen til to QS-parameterinnhold ... 490
18.3.9 Overføre innholdet i en maskinparameter ... 490

18.4 Definere teller med FUNCTION COUNT ... 491

18.4.1 Eksempel ... 492

18.5 Tabelltilgang med SQL-setninger ... 492

18.5.1 Grunnlag ... 492
18.5.2 Bind variabel til tabellkolonne med SQL BIND ... 494
18.5.3 Les ut tabellverdi med SQL SELECT ... 495
18.5.4 Utfør SQL-setninger med SQL EXECUTE ... 497
18.5.5 Les rader fra resultatmengden med SQL FETCH ... 502
18.5.6 Forkast endringer i en transaksjon med SQL ROLLBACK ... 503
18.5.7 Fullfør transaksjonen med SQL COMMIT ... 505
18.5.8 Endre linje i resultatmengden med SQL UPDATE ... 506
18.5.9 Opprett en ny rad i resultatmengden med SQL INSERT ... 508
18.5.10 Eksempel ... 510

19 Grafisk programmering 513

19.1 Grunnlag 514

19.1.1 Opprett ny kontur 521
19.1.2 Låse og låse opp elementer 521

19.2 Importere konturer til grafisk programmering 522

19.2.1 Importer konturer 524

19.3 Eksportere konturer fra grafisk programmering 525

19.4 Komme i gang med grafisk programmering 528

19.4.1 Eksempeloppgave D1226664 528
19.4.2 Tegne en eksempelkontur 529
19.4.3 Eksportere tegnet kontur 530

20 Betjeningshjelp ... 531

20.1 Arbeidsområde Hjelp ... 532

20.2 Tastatur på skjermen i styringslinjen ... 534

20.2.1 Åpne og lukk tastaturet på skjermen ... 537

20.3 GOTO-funksjon ... 537

20.3.1 Velge NC-blokk med GOTO ... 537

20.4 Innsetting av kommentarer ... 538

20.4.1 Sette inn kommentar som NC-blokk ... 538
20.4.2 Sett inn en kommentar i NC-blokken ... 538
20.4.3 Kommentere NC-blokk ut eller inn ... 539

20.5 Skjule NC-blokker ... 539

20.5.1 Vies eller skjule NC-blokker ... 539

20.6 Inndeling av NC-programmer ... 539

20.6.1 Sett inn inndelingspunkt ... 540

20.7 Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program ... 540

20.7.1 Rediger NC-blokk ved hjelp av inndelingen ... 542

20.8 Kolonnen Søk i arbeidsområdet Program ... 542

20.8.1 Søk og erstatt syntakselementer ... 544

20.9 Programsammenligning ... 545

20.9.1 Overføre forskjeller til det aktive NC-programmet ... 546

20.10 Kontekstmeny ... 546

20.11 Kalkulator ... 550

20.11.1 Åpne og lukk kalkulatoren ... 551
20.11.2 Velge resultat fra historikken ... 551
20.11.3 Slette historikk ... 551

20.12 Regnemaskin for skjæredata ... 551

20.12.1 Åpne skjæredatamaskin ... 553
20.12.2 Beregne skjæredata med tabeller ... 554

21 Arbeidsområde Simulering....555

21.1 Grunnlag....556

21.2 Forhåndsinnstilte visninger....565

21.3 Eksportere simulert emne som STL-fil....566

21.3.1 Lagre simulert emne som STL-fil....567

21.4 Målefunksjon....568

21.4.1 Måle forskjellen mellom råemne og ferdigdel....569

21.5 Snittvisning i simuleringen....569

21.5.1 Forskyve snittplan....570

21.6 Modellsammenligning....570

21.7 Roteringssentrum i simulering....571

21.7.1 Sette roteringssentrumet på et hjørne av det simulerte emnet....572

21.8 Simuleringshastighet....572

21.9 Simulere NC-programmet opp til en bestemt NC-blokk....573

21.9.1 Simulere NC-programmet opp til en bestemt NC-blokk....574

22 Pallredigering og ordrelister 575

22.1 Grunnlag 576

22.1.1 Paletteller 576

22.2 Arbeidsområdet Oppdragsliste 576

22.2.1 Grunnlag 576

22.2.2 Batch Process Manager (alternativ 154) 579

22.3 Arbeidsområdet Formular for paller 583

22.4 Verktøyorientert bearbeiding 584

22.5 Pallreferansepunkttabell 587

23 tabeller....589

23.1 tabeller.... 590
23.1.1 Rediger tabellinnhold....591

23.2 Arbeidsområdet Tabell.... 591

23.3 Arbeidsområdet Formular for tabeller.... 595

23.4 Tilgang til tabellverdier.... 597
23.4.1 Grunnlag....597
23.4.2 Les tabellverdi med TABDATA READ.... 598
23.4.3 Skriv tabellverdi med TABDATA WRITE....598
23.4.4 Legg til tabellverdi med TABDATA ADD Legg til....599

23.5 Fritt definerbare tabeller....600
23.5.1 Opprette en fritt definerbar tabell....601

23.6 Punkttabell.... 601
23.6.1 Punkttabell....603
23.6.2 Skjul individuelle punkter for redigering....603

23.7 Nullpunktstabell.... 603
23.7.1 Opprette nullpunktstabell.... 605
23.7.2 Redigere nullpunktstabell.... 605

23.8 Tabeller for beregning av skjæredata....606

23.9 Palltabell.... 609
23.9.1 Opprett og åpne palltabell.... 612

23.10 Korrigeringstabeller....613
23.10.1 Oversikt....613
23.10.2 Korrigeringstabell *.tco.... 613
23.10.3 Korrigeringstabell *.wco.... 615
23.10.4 Opprette korrigeringstabell.... 615

23.11 Korrigeringsverditabell *.3DTCKorrigeringsverditabell 3DTC....616

24 Oversikter 617

24.1 Forhåndstildelte feilnummer for FN 14: ERROR 618

24.2 Systemdata 624

24.2.1 Liste over FN-funksjoner 624

1

Om denne brukerhåndboken

1.1 Målgruppe brukere

Som brukere gjelder alle brukere av styringen som minst utfører en av de følgende hovedoppgavene:

- Betjening av maskinen
  - Definer verktøy
  - Klargjøring av emner
  - Bearbeiding av emner
  - Utbedring av mulige feil mens programmet kjører
- Opprett og test NC-programmer
  - Opprett NC-programmer på styringen eller eksternt ved hjelp av et CAM-system
  - Test NC-programmer ved hjelp av simulering
  - Utbedring av mulige feil mens programmet testes

På grunn av informasjonsdybden stiller brukerhåndboken følgende kvalifikasjonskrav til brukerne:

- Grunnleggende teknisk innsikt, for eksempel kunne lese tekniske tegninger og ha forestillingsevne når det gjelder rom
- Grunnleggende kunnskaper på området sponskjærende bearbeiding, for eksempel betydningen av materialspesifikke teknologiverdier
- Sikkerhetsbelæring, for eksempel potensielle farer og hvordan disse unngås
- Opplæring ved maskinen. for eksempel akseretninger og maskinkonfigurasjon

HEIDENHAIN tilbyr andre målgrupper separate informasjonsprodukter:

- Prospekter og leveranseoversikt for kjøpeinteresserte
- Servicehåndbok for serviceteknikere
- Teknisk håndbok for maskinprodusenter

Utover dette tilbyr HEIDENHAIN brukere samt personer fra andre yrker et bredt kurstilbud på området NC-programmering.
HEIDENHAIN-Schulungsportal

På grunn av målgruppen inneholder denne brukerhåndboken bare informasjon om driften og betjeningen av styringen. Informasjonsproduktene for andre målgrupper inneholder informasjon om ytterligere av produktets livsfaser.

1.2 Tilgjengelig brukerdokumentasjon

Brukerhåndbok

Dette informasjonsproduktet betegner HEIDENHAIN som brukerhåndbok, uavhengig av utleverings- eller transportmediet. Kjente betegnelser med samme betydning lyder eksempelvis bruksanvisning, betjeningsanvisning og driftsanvisning.

Brukerhåndboken for styringen er tilgjengelig i de følgende varianter:

- Som utskriftutgave inndelt i følgende moduler:
  - Brukerhåndboken **Konfigurering og kjøring** inneholder alt innhold som behøves til konfigurering av maskinen samt til kjøring av NC-programmer.
    ID: 1358774-xx
  - Brukerhåndboken **Programmering og testing** inneholder alt innhold som behøves til konfigurering og testing av NC-programmer. Touch-probe og bearbeidingssykluser er ikke en del av innholdet.
    ID for klartekstprogrammering: 1358773-xx
  - Brukerhåndboken **Bearbeidingssykluser** inneholder alle funksjonene til bearbeidingssyklusene.
    ID: 1358775-xx
  - Brukerhåndboken **Målesykluser for emne og verktøy** inneholder alle funksjonene til touch-probe syklusene.
    ID: 1358777-xx
- Som PDF-fil inndelt i samsvar med utskriftversjonene eller som total PDF som omfatter alle modulene
  TNCguide
- Som HTML-fil til bruk som integrert produkthjelp **TNCguide** direkte på styringen
  TNCguide

Brukerhåndboken støtter deg i den sikre og tiltenkte bruken av styringen.
Mer informasjon: "Tiltenkt bruk", Side 40

Ytterligere informasjonsprodukter for brukere

Følgende informasjonsprodukter er tilgjengelige for deg som bruker:

- **Oversikt over nye og endrede programvarefunksjoner** informerer deg om fornyelsen av enkelte programvareversjoner.
  TNCguide
- **HEIDENHAIN-prospekter** informerer deg om produkter og ytelser fra HEIDENHAIN, for eksempel programvarevarianter til styringen.
  HEIDENHAIN-Prospekte
- Databasen **NC-Solutions** tilbyr løsninger for oppgavestillinger som hyppig forekommer.
  HEIDENHAIN-NC-Solutions

1.3 Typer henvisninger som er brukt

Sikkerhetsmerknad:

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

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

⚠ FARE

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

⚠ ADVARSEL

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

⚠ FORSIKTIG

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

MERKNAD

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

Rekkefølgen til informasjonen i sikkerhetsmerknadene

Alle sikkerhetsmerknader har følgende fire avsnitt:

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

Informasjonsmerknader

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

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

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

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

Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

1.4 Henvisning til bruk av NC-programmer

NC-programmene som er å finne i brukerhåndboken, er løsningsforslag. Før du bruker NC-programmene eller enkelte NC-sett på en maskin, må du tilpasse dem.

Tilpass følgende innhold:

- Verktøy
- Snittverdier
- Matinger
- Sikker høyde eller sikre posisjoner
- Maskinspesifikke posisjoner, for eksempel med **M91**
- Baner til opphenting av programmer

Noen NC-programmer er avhengige av maskinkinematikken. Tilpass disse NC-programmene til din maskinkinematikk før første testkjøring.

Test NC-programmene i tillegg ved hjelp av simuleringen før den egentlige programkjøringen.

	Ved hjelp av en programtest kan du konstatere om du kan bruke NC-programmet med de tilgjengelige programvarevariantene, den aktive maskinkinematikken samt den aktuelle maskinkonfigurasjonen.

1.5 Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide

Bruk

Den integrerte produkthjelpen **TNCguide** inneholder hele omfanget av alle brukerhåndbøker.

Mer informasjon: "Tilgjengelig brukerdokumentasjon", Side 31

Brukerhåndboken støtter deg i den sikre og tiltenkte bruken av styringen.
Mer informasjon: "Tiltenkt bruk", Side 40

Forutsetning

Ved levering tilbyr styringen den integrerte produkthjelpen **TNCguide** i språkversjonene tysk og engelsk.

Hvis styringen ikke finner en passende **TNCguide-språkversjon** for det valgte dialogspråket, åpner den **TNCguide** på engelsk.

Hvis styringen ikke finner en **TNCguide**-språkversjon, åpner den en informasjonsside med instruksjoner. Ved hjelp av den angitte lenken og trinnene kan du legge til de manglende filene til styringen.

> Du kan også åpne informasjonssiden manuelt ved å redigere **index.html** f.eks. under **TNC:\tncguide\en\readme**. Banen avhenger av ønsket språkversjon, f.eks. **en** for engelsk.
>
> Du kan også bruke de angitte trinnene for å oppdatere versjonen av **TNCguide**. En oppdatering kan f.eks. være nødvendig etter en programvareoppdatering.

Funksjonsbeskrivelse

Den integrerte produkthjelpen **TNCguide** kan velges i applikasjonen **Hjelp** eller arbeidsområdet **Hjelp**.

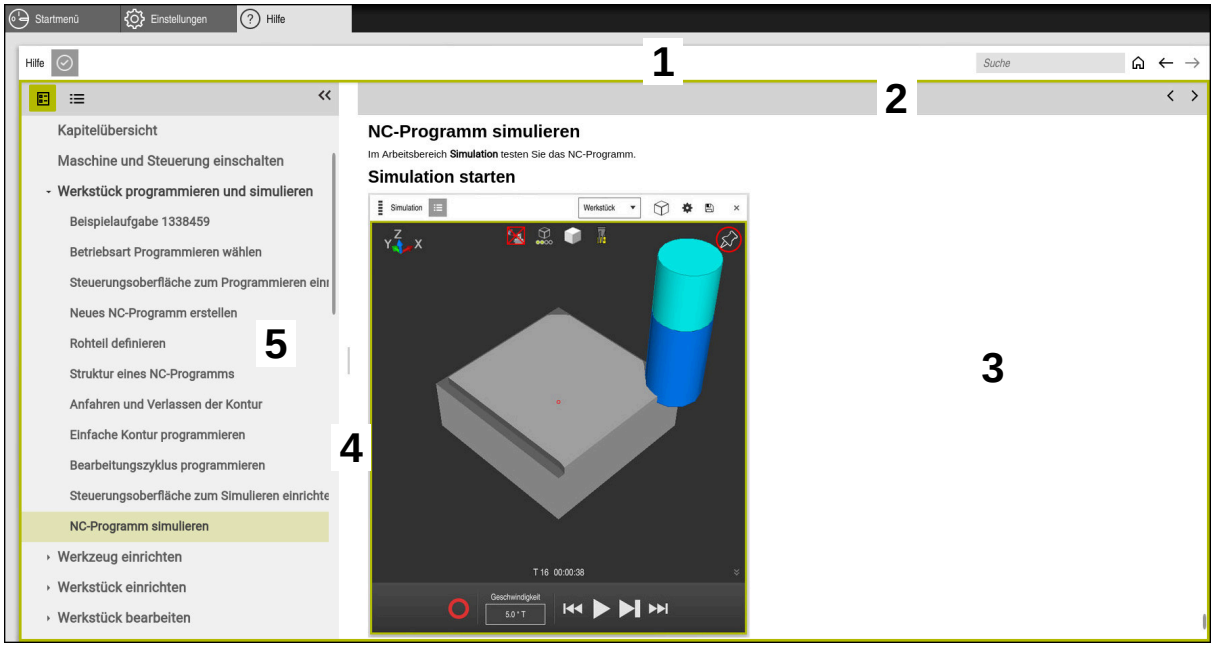
Mer informasjon: "Applikasjone Hjelp", Side 35

Mer informasjon: "Arbeidsområde Hjelp", Side 532

Betjeningen av **TNCguide** er identisk i begge tilfeller.

Mer informasjon: "Symboler", Side 36

Applikasjone Hjelp



Applikasjonen **Help** med åpen **TNCguide**

Applikasjonen **Hjelp** inneholder følgende områder:

1 Tittellinje i applikasjonen **Hjelp**

Mer informasjon: "Ikoner i applikasjonen Help", Side 36

2 Tittellinjen til den integrerte **TNCguide**-produkthjelpen

Mer informasjon: "Ikoner i den integrerte produkthjelpen TNCguide ", Side 36

3 Innholdskolonne i **TNCguide**

4 Skilletegn mellom kolonnene i **TNCguide**

Bruk skilletegnet til å justere bredden på kolonnene.

5 Navigasjonskolonne til **TNCguide**

Symboler

Ikoner i applikasjonen Help

Symbol	Funksjon
	Vis startsiden Startsiden viser all tilgjengelig dokumentasjon. Velg nødvendig dokumentasjon ved hjelp av navigasjonsflisene, f.eks. **TNCguide**. Hvis kun dokumentasjon er tilgjengelig, åpner styringen innholdet direkte. Hvis en dokumentasjon er åpen, kan du bruke søkefunksjonen.
	Se veiledninger
	Naviger mellom nylig åpnet innhold
	Vis eller skjul søkeresultater **Mer informasjon:** "Søk i TNCguide", Side 37

Ikoner i den integrerte produkthjelpen TNCguide

Symbol	Funksjon
	Vis dokumentasjonsstruktur Strukturen består av overskriftene i innholdet. Strukturen fungerer som hovednavigasjon i dokumentasjonen.
	Vis indeks for dokumentasjonen Indeksen består av viktige nøkkelord. Indeksen fungerer som en alternativ navigering i dokumentasjonen.
<	Vis forrige eller neste side i dokumentasjonen
«	Vis eller skjul kolonner
	Kopier NC-eksempler til utklippstavlen **Mer informasjon:** "Kopier NC-eksempler til utklippstavlen", Side 37

1.5.1 Søk i TNCguide

Bruk søkefunksjonen til å søke etter de angitte søkeordene i den åpne dokumentasjonen.

Du bruker søkefunksjonen som følger:

- Angi tegnsekvens

> Inndatafeltet befinner seg i tittellinjen til venstre for Home-ikonet for å navigere til hjemmesiden.
>
> Søket starter automatisk etter at du f.eks. skriv inn en bokstav.
>
> Hvis du vil slette en oppføring, bruker du X-ikonet inne i inntastingsfeltet.

- > Styringen åpner søkeresultatkolonnen.
- > Styringen markerer også treff på den åpne innholdssiden.
- Velg funnstedet
- > Styringen åpner det valgte innholdet.
- > Styringen fortsetter å vise resultatene fra det siste søket.
- Om nødvendig, velg en alternativ kilde
- Angi ev. ny tegnsekvens

1.5.2 Kopier NC-eksempler til utklippstavlen

Med kopifunksjonen overfører du NC-eksemplet fra dokumentasjonen til NC-editoren.

Du bruker kopieringsfunksjonen som følger:

- Naviger til ønsket NC-eksempel
- **Henvisning til bruk av NC-programmer** brett ut
- **Henvisning til bruk av NC-programmer** les og observer

  Mer informasjon: "Henvisning til bruk av NC-programmer", Side 33

- Kopier NC-eksemplet til utklippstavlen

- > Knappen endrer farge under kopieringsprosessen.
- > Utklippstavlen inneholder hele innholdet i det kopierte NC-eksemplet.
- Sett inn NC-eksempelet i NC-programmet
- Tilpass innsatt innhold til **Henvisning til bruk av NC-programmer** slik at det passer
- Test NC-programmet ved hjelp av simulering

  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555

1.6 Kontakt til redaksjonen

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

2

Om produktet

2.1 TNC7

Enhver HEIDENHAIN-styring støtter deg med dialogført programmering og detaljtro simulering. MedTNC7 kan du i tillegg programmere på basis av skjema eller grafisk, slik mat du raskt og sikkert oppnår resultatet du ønsker.

Programvarevarianter samt maskinvareutvidelser som er tilgjengelige som tilvalg gjør det mulig å oppnå en fleksibel økning av funksjonsomfanget og betjeningskomforten.

En utvidelse av funksjonsomfanget gjør det for eksempel mulig å utføre dreie- og slipebearbeidinger i tillegg til frese- og borebearbeidinger.

Mer informasjon: "Teknologispesifikk programmering", Side 121

Betjeningskomforten øker for eksempel ved å bruke touch-prober eller en 3D-mus.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Definisjoner

Forkortelse	Definisjon
TNC	**TNC** avledes fra akronymet **CNC** (computerized numerical control). **T** (tip eller touch) står for muligheten til å taste inn NC-programmer direkte på styringen eller også grafisk ved hjelp av gestuser.
7	Produktnummeret viser styringsgenerasjonen. Funksjonsomfanget er avhengig av programvarevariantene som er frikoblet.

2.1.1 Tiltenkt bruk

Informasjonen som gjelder tiltenkt bruk, støtter deg som bruker ved den sikre omgangen med et produkt, for eksempel en verktøymaskin.

Styringen er en maskinkomponent og ikke en fullstendig maskin. Denne brukerhåndboken beskriver hvordan styringen brukes. Før du tar maskinen inkludert styringen i bruk, må du informere deg ved hjelp av dokumentasjonen fra maskinprodusenten når det gjelder de sikkerhetsrelevante aspektene, det nødvendige sikkerhetsutstyret samt kravene som stilles til kvalifisert personell.

HEIDENHAIN selger styringer til bruk på fres- og boremaskiner samt til bearbeidingssentre med opptil 24 akser. Dersom du som bruker støter på en avvikende konstellasjon, må du straks kontakte driftsansvarlig.

HEIDENHAIN yter et ekstra bidrag for å forbedre sikkerheten samt til beskyttelse av dine produkter ved blant annet å ta hensyn til tilbakemeldinger fra kundene. Disse resulterer for eksempel i tilpasninger av styringenes funksjoner og sikkerhetshenvisninger i informasjonsproduktene.

Bidra selv til en økning av sikkerheten ved å melde fra om manglende informasjon eller informasjon som kan misforstås.

Mer informasjon: "Kontakt til redaksjonen", Side 37

2.1.2 Beregnet bruksområde

I samsvar med standard DIN EN 50370-1 som gjelder elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) er styringen godkjent til bruk i industrielle omgivelser.

Definisjoner

Retningslinje	Definisjon
DIN EN 50370-1:2006-02	Denne standarden behandler bl.a. temaet støyemisjoner fra verktøymaskiner og deres støyufølsomhet.

2.2 Sikkerhetsanvisninger

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

De følgende sikkerhetsanvisningene gjelder utelukkende for styringen som enkeltkomponent, og ikke på det spesifikke totale produktet, altså en verktøymaskin.

Følg maskinhåndboken!

Før du tar maskinen inkludert styringen i bruk, må du informere deg ved hjelp av dokumentasjonen fra maskinprodusenten når det gjelder de sikkerhetsrelevante aspektene, det nødvendige sikkerhetsutstyret samt kravene som stilles til kvalifisert personell.

Den følgende oversikten inneholder utelukkende de generelt gyldige sikkerhetsanvisningene. Følg ekstra, delvis konfigurasjonsavhengige sikkerhetsanvisninger som er å finne i de følgende kapitlene.

For å kunne garantere en størst mulig sikkerhet, blir alle sikkerhetsanvisninger gjentatt på de relevante stedene inne i kapittelet.

FARE

OBS! Fare for bruker!

Usikrede tilkoblingsplugger, defekte kabler og uforskriftsmessig bruk fører alltid til elektrisk fare. Faren oppstår når maskinen blir slått på!

- Du må bare la autorisert servicepersonell koble til eller fjerne enheter.
- Du må bare slå på maskinen med det tilkoblede håndrattet eller en sikret tilkoblingsplugg.

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

ADVARSEL

OBS! Fare for bruker!

Skadelig programvare (virus, trojanere eller ormer) kan endre datasett samt programvare. Manipulerte datasett samt programvarer kan føre til at datamaskinen ikke oppfører seg som den skal.

- Kontroller om det finnes skadelig programvare på flyttbare lagringsmedier før de tas i bruk.
- Start den interne nettleseren kun i sandkassen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Ved feil forhåndsposisjonering eller utilstrekkelig avstand mellom komponentene er det fare for kollisjon når aksene blir tildelt referanser.

- Følg merknadene på skjermen.
- Før det tildeles referanser til aksene må det ved behov kjøres til en sikker posisjon.
- Vær oppmerksom på mulige kollisjoner.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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

MERKNAD

Kollisjonsfare!

NC-programmer som er opprettet på eldre styringer, kan føre til avvikende aksebevegelser eller feilmeldinger på aktuelle styringer! Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller NC-programmet eller programsegmentet ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- Vær oppmerksom på de kjente forskjellene nedenfor (den etterfølgende listen er ev. ufullstendig!)

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

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Om du fjerner en tilkoblet USB-enhet under en dataoverføring, kan dette føre til ubrukelige filer.

- Du må bare bruke USB-grensesnittet til overføring og sikring, ikke til bearbeiding og kjøring av programmer.
- Fjern USB kobling med programtast etter dataoverføring

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Styringen må slås av, slik at pågående prosesser blir avsluttet og data blir lagret. Hvis du plutselig kobler ut styringen ved å betjene hovedbryteren, kan det føre til tap av data i alle styringstilstander!

- Slå alltid av styringen
- Betjen hovedbryteren bare i samsvar med meldingene på skjermen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du bruker **GOTO**-funksjonen til å velge en NC-blokk under programkjøringen og deretter behandler NC-programmet, ignorerer styringen alle tidligere programmerte NC-funksjoner, f.eks. transformasjoner. Dette betyr at det er fare for kollisjon ved de påfølgende kjørebevegelsene!

- Bruk kun **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer
- Ved behandling av NC-programmer brukes du kun **Mid-prg-ops**

2.3 Programvare

Denne brukerhåndboken beskriver funksjoner for å konfigurere maskinen samt for å programmere og kjøre NC-programmene, som styringen tilbyr ved komplett funksjonsomfang.

> Det faktiske funksjonsomfanget er avhengig av programvarevariantene som er aktivert.
> **Mer informasjon:** "Programvarealternativer", Side 45

Tabellen viser NC-programvarenumrene som beskrives i denne brukerhåndboken.

> HEIDENHAIN har forenklet versjoneringsskjemaet fra og med NC-programversjon 16:
> - Offentliggjøringstidsrommet bestemmer versjonsnummeret.
> - Alle styringstypene i et offentliggjøringstidsrom oppviser det samme versjonsnummeret.
> - Programmeringsstasjonenes versjonsnumre tilsvarer versjons-nummeret til NC-programmet.

NC-program-varenummer	Produkt
817620-16	TNC7
817621-16	TNC7 E
817625-16	TNC7 programmeringsstasjon

> Følg maskinhåndboken!
> Denne brukerhåndboken beskriver styringens grunnfunksjoner. Maskinprodusenten kan tilpasse, utvide eller innskrenke styringens funksjoner til maskinen.
> Kontroller ved hjelp av maskinhåndboken om maskinprodusenten har tilpasset styringens funksjoner.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
E	Kodebokstaven E kjennemerker eksportversjonen av styrin-gen. I denne versjonen er programvarealternativ 9 Utvidede funksjoner gruppe 2 begrenset til en 4-aksers interpolasjon.

2.3.1 Programvarealternativer

Programvarealternativene bestemmer styringens funksjonsomfang. De alternative funksjonene er maskin- eller brukerspesifikke. Programvarealternativene gir deg muligheten til å tilpasse styringen til ditt individuelle behov.

Du kan se etter hvilke programvarealternativer som er aktivert på din maskin.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Oversikt og definisjoner

TNC7 har forskjellige programvarealternativer som maskinprodusenten kan aktivere både enkeltvis og i etterhånd. Oversikten nedenfor inneholder utelukkende programvarealternativer som er relevante for deg som bruker.

> I brukerhåndboken ser du på basis av angitte alternativnumre, at en funksjon ikke er med i standard funksjonsomfang.
>
> Den tekniske håndboken informerer om ekstra programvarealternativer som er relevante for den spesifikke maskinprodusenten.

> Merk at visse programvarealternativer også krever utvidelse av maskinvare.
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Ekstra akse (alternativ 0 til 7)	**Ekstra reguleringskretser** En reguleringskrets er nødvendig for hver akse eller spindel som beveger styringen på en programmert nominell verdi. De ekstra reguleringskretsene behøver du eksempelvis til avtakbare og drevne dreiebord.
Advanced Function Set 1 (alternativ 8)	**Avanserte funksjoner gruppe 1** Dette programvarealternativet gjør det mulig å bearbeide flere emnesider i en fastspenning på maskinen med dreieakser. Programvarealternativet inneholder eksempelvis følgende funksjoner: ■ Sving arbeidsplanet, for eksempel med **PLANE SPATIAL** **Mer informasjon:** "PLANE SPATIAL", Side 253 ■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder, for eksempel med syklus **27 SYLINDERMANTEL** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser ■ Programmering av dreieakselmating i mm/min med **M116** **Mer informasjon:** "Tolk mating for rotasjonsakser i mm/min med M116 (alternativ 8)", Side 423 ■ 3-akset sirkelinterpolasjon ved svingt arbeidsplan Med de utvidede funksjonene gruppe 1 reduserer du anstrengelsen som behøves til innretting og økning av emnenøyaktighet.
Advanced Function Set 2 (alternativ 9)	**Avanserte funksjoner gruppe 2** Dette programvarealternativet gjør det mulig å bearbeide emner 5-akset simultan på maskinen med dreieakser. Programvarealternativet inneholder eksempelvis følgende funksjoner: ■ **TCPM** (tool center point management): Automatisk etterføring av lineærakser under torsjonsakseposisjoneringen **Mer informasjon:** "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293 ■ Kjør NC-programmer med vektorer inkludert alternativ 3D-verktøy-korreksjon **Mer informasjon:** "3D-verktøykorrigering (alternativ 9)", Side 315 ■ Flytt akser manuelt i det aktive verktøy-koordinatsystemet **T-CS** ■ Rett interpolasjon i flere enn fire akser (ved en eksportversjon maksimalt fire akser) Med de utvidede funksjonene gruppe 2 kan du for eksempel opprette friformflater.

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
HEIDENHAIN DNC (alternativ 18)	**HEIDENHAIN DNC** Dette programvarealternativet gjør det mulig for eksterne Windows-applikasjoner å gripe tilbake på styringsdata ved hjelp av TCP/IP-protokollen. Mulige bruksfelt er eksempelvis: ■ Tilkobling til overordnede ERP- eller MES-systemer ■ Registrering av maskin- og operativdata HEIDENHAIN DNC behøver dem i sammenheng med eksterne Windows-applikasjoner.
Dynamic Collision Monitoring - DCM (alternativ 40)	**Dynamisk kollisjonsovervåking DCM** Dette programvarealternativet gjør det mulig for maskinprodusenten å definere maskinkomponenter som kollisjonslegemer. Styringen overvåker de definerte kollisjonslegemene ved alle maskinbevegelser. Programvarealternativet tilbyr eksempelvis følgende funksjoner: ■ Automatisk avbrudd av programforløpet dersom kollisjoner truer ■ Advarsler ved manuelle aksebevegelser ■ Kollisjonsovervåkning ved automatisk drift Med DCM kan du forhindre kollisjoner og dermed unngå ekstra kostnader som følge av materielle skader eller maskintilstander. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
CAD Import (alternativ 42)	**CAD Import** Dette programvarealternativet gjør det mulig å velge posisjoner og konturer fra CAD-filer og overta dem i et NC-program. Med CAD Import reduserer du programmeringsinnsatsen og forebygger typiske feil, for eksempel innlegging av feil verdier. I tillegg til dette bidrar CAD Import til papirløs produksjon. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Global Program Settings (alternativ 44)	**Globale programinnstillinger GPS** Dette programvarealternativet muliggjør overlagrede koordinattransformasjonen samt håndhjulbevegelser mens programmet kjøres, uten å endre NC-programmet. Med GPS kan du tilpasse eksternt opprettede NC-programmer til maskinen og øker fleksibiliteten mens programmet kjøres. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Adaptive Feed Control - AFC (alternativ 45)	**Adaptiv matingskontroll AFC** Dette programvarealternativet gjør det mulig å kontrollere matingen automatisk avhengig av den aktuelle spindellasten. Styringen øker matingen ved synkende last og reduserer matingen ved stigende last. Med AFC kan du forkorte bearbeidingstiden uten å tilpasse NC-programmet og samtidig forhindre maskinskader grunnet overbelastning. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
KinematicsOpt (alternativ 48)	**KinematicsOpt** Dette programvarealternativet gjør det mulig å kontrollere og optimalisere den aktive kinematikken ved hjelp av automatiske probeprosedyrer. Med KinematicsOpt kan styringen korrigere posisjonsfeil ved dreieakser og dermed forbedre nøyaktigheten ved sving- og simultanbearbeidinger. Gjennom gjentatte målinger og korreksjoner kan styringen til dels kompensere for avvik som skyldes temperaturinnflytelse. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Turning (alternativ 50)	**Fresdreiing** Dette programvarealternativet tilbyr en omfattende dreiespesifikk funksjonspakke for fresemaskiner med dreiebord. Programvarealternativet tilbyr eksempelvis følgende funksjoner: ■ Dreiespesifikke verktøy ■ Dreiespesifikke sykluser og konturelementer, for eksempel avlastningsfuger ■ Automatisk skjæreradiuskompensasjon Fresedreiingen gjør det mulig å utføre fresedreiebearbeidinger på bare én maskin og reduserer på denne måten innsatsen som innrettingen krever i betydelig grad. **Mer informasjon:** "Dreiing (alternativ 50)", Side 123
KinematicsComp (alternativ 52)	**KinematicsComp** Dette programvarealternativet gjør det mulig å kontrollere og optimalisere den aktive kinematikken ved hjelp av automatiske probeprosedyrer. Med KinematicsComp kan styringen korrigere posisjons- og komponentfeil i rommet, dvs. foreta romlig kompensasjon for feil ved dreie- og lineæraksler. Korreksjonene er enda mer omfattende sammenlignet med KinematicsOpt (alternativ 48). **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy
OPC UA NC Server 1 til **6** (alternativ 56 til 61)	**OPC UA NC server** Med OPC UA tilbyr disse programvarealternativene et standardisert grensesnitt for ekstern tilgang til data og funksjoner i styringen. Mulige bruksfelt er eksempelvis: ■ Tilkobling til overordnede ERP- eller MES-systemer ■ Registrering av maskin- og operativdata Hvert programvarealternativ muliggjør en client-forbindelse. Flere parallelle forbindelser krever innsats fra flere OPC UA NC servere. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
4 Additional Axes (alternativ 77)	**4 ekstra reguleringssløyfer** se "**Ekstra akse** (alternativ 0 til 7)"
8 Additional Axes (alternativ 78)	**8 ekstra reguleringssløyfer** se "**Ekstra akse** (alternativ 0 til 7)"
3D-ToolComp (alternativ 92)	**3D-ToolComp** bare i forbindelse med utvidede funksjoner gruppe 2 (alternativ 9) Dette programvarealternativet gjør det mulig ved hjelp av en korreksjonsverditabell å kompensere automatisk for formatavvik ved kulefreser og emne-touch prober. Med 3D-ToolComp kan du eksempelvis øke emnenøyaktigheten i forbindelse med friformflater. **Mer informasjon:** "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Extended Tool Management (alternativ 93)	**Utvidet verktøybehandling** Dette programvarealternativet utvider verktøybehandlingen med de to tabellene **Bestykningsliste** og **T-bruksrekke**. Tabellene viser følgende innhold: ■ **Bestykningsliste** viser verktøybehovet til NC-programmet som skal kjøres eller paletten ■ **T-bruksrekke** viser verktøyrekkefølgen til NC-programmet som skal kjøres eller paletten **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Med den utvidede verktøybehandlingen kan du identifisere verktøybehovet i rett tid og på denne måten forhindre avbrudd under programkjøringen.
Advanced Spindle Interpolation (alternativ 96)	**Interpolerende spindel** Dette programvarealternativet muliggjør interpolasjonsdreiing ved at styringen kobler verktøyspindelen med lineæraksene. Programvarealternativet inneholder følgende sykluser: ■ Syklus **291 INT.POL.DREI. KOBL.** for enkle dreiebearbeidinger uten konturunderprogrammer ■ Syklus **292 INT.POL.DREI. KONT.** til glatting av rotasjonssymmetriske konturer Med den interpolerende spindelen kan du også gjennomføre en dreiebearbeiding på maskiner uten dreiebord. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
Spindle Synchronism (alternativ 131)	**Synkront løp for spindel** Dette programvarealternativet gjør det mulig eksempelvis å produsere tannhjul ved hjelp av snekkefresing ved å synkronisere to eller flere spindler. Programvarealternativet inneholder følgende funksjoner: ■ Spindelsynkronløp for spesielle bearbeidinger, for eksempel flerkantdreiing ■ Syklus **880 TANNHJUL SNEKKEFR.** bare i forbindelse med fresdreiing (alternativ 50) **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
Remote Desktop Manager (alternativ 133)	**Remote Desktop Manager** Dette programvarealternativet gjør det mulig å få vist eksternt tilkoblede datamaskinenheter til styringen og betjene dem. Med Remote Desktop Manager reduserer du for eksempel strekningen mellom flere arbeidsstasjoner og øker på denne måten effektiviteten. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Dynamic Collision Monitoring v2 (alternativ 140)	**Dynamisk kollisjonsovervåking DCM versjon 2** Dette programvarealternativet inneholder alle funksjonene til programvarealternativ 40 Dynamisk kollisjonsovervåkning DCM. I tillegg muliggjør dette programvarealternativet en kollisjonsovervåkning av emne-fastspenningsmidler. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Cross Talk Compensation - CTC (alternativ 141)	**Kompensering av aksekoblinger CTC** Med dette programvarealternativet kan maskinprodusenten for eksempel kompensere for akselerasjonsbetingede avvik på verktøyet og dermed optimalisere nøyaktigheten og dynamikken.

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Position Adaptive Control alternativ 142)	**Adaptiv posisjonsregulering PAC** Med dette programvarealternativet kan maskinprodusenten for eksempel kompensere for posisjonsbetingede avvik på verktøyet og dermed optimalisere nøyaktigheten og dynamikken.
Load Adaptive Control (alternativ 143)	**Adaptiv lastregulering LAC** Med dette programvarealternativet kan maskinprodusenten for eksempel kompensere for lastbetingede avvik på verktøyet og dermed optimalisere nøyaktigheten og dynamikken.
Motion Adaptive Control (alternativ 144)	**Adaptiv bevegelsesregulering MAC** Med dette programvarealternativet kan maskinprodusenten for eksempel endre hastighetsavhengige maskininnstillinger og dermed optimalisere dynamikken.
Active Chatter Control (alternativ 145)	**Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC** Dette programvarealternativet gjør det mulig å redusere vibrasjonen til en maskin under tung sponskjærende bearbeiding. Med ACC kan styringen forbedre emnets overflatekvalitet, øke verktøyets brukstid samt redusere maskinbelastningen. Avhengig av maskintype kan du øke volumet for sponskjærende bearbeiding med mer enn 25 %. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Machine Vibration Control (alternativ 146)	**Svingningsdemping for maskiner MVC** Demping av maskinsvingninger for forbedring av emneoverflaten ved hjelp av funksjonene: ■ AVD **Active Vibration Damping** ■ FSC **Frequency Shaping Control**
CAD Model Optimizer (alternativ 152)	**CAD-Modell optimalisering** Med dette programvarealternativet kan du for eksempel reparere defekte filer til fastspenningsmidler og verktøyholdere eller posisjonere STL-filer som er generert fra simuleringen til en annen type bearbeiding. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Batch Process Manager (alternativ 154)	**Batch Process Manager BPM** Dette programvarealternativet gjør det mulig å foreta en enkel planlegging og utførelse av flere produksjonsoppdrag. Ved å utvide eller kombinere palettbehandling og den utvidede verktøybehandlingen (alternativ 93), tilbyr BPM for eksempel følgende tilleggsinformasjon: ■ Bearbeidingens varighet ■ Tilgjengeligheten til nødvendig verktøy ■ Manuelle inngrep som står for tur ■ Programtestresultater for de tilordnede NC-programmene **Mer informasjon:** "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576
Komponent Monitoring (alternativ 155)	**Komponentovervåking** Dette programvarealternativet gjør det mulig å foreta en automatisk overvåkning av maskinkomponenter som er konfigurert av produsenten. Med komponentovervåkningen hjelper styringen å forhindre maskinskader pga. overbelastning ved å sende ut advarsler og feilmeldinger.

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Grinding (alternativ 156)	**Koordinatsliping** Dette programvarealternativet tilbyr en omfattende slipespesifikk funksjonspakke for fresemaskiner. Programvarealternativet tilbyr eksempelvis følgende funksjoner: ■ Slipespesifikke verktøy inkl. avrettingsverktøy ■ Sykluser for pendelløft samt avretting Koordinatslipingen gjør det mulig å utføre komplette bearbeidinger på bare én maskin og reduserer på denne måten innsatsen som innrettingen krever i betydelig grad. **Mer informasjon:** "Slipebearbeiding (alternativ 156)", Side 136
Gear Cutting (alternativ 157)	**Fremstilling av tannhjul** Dette programvarealternativet gjør det mulig å produsere sylindriske tannhjul eller skråfortanninger med hvilken som helst vinkel. Programvarealternativet inneholder følgende sykluser: ■ Syklus **285 DEFINER TANNHJUL** til fastlegging av fortanningens geometri ■ Syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING** ■ Syklus **287 TANNHJUL VALSESKRELL.** Produksjonen av tannhjul utvider funksjonsspekteret til fresemaskiner med rundbord, selv uten fresdreiing (alternativ 50). **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
Turning v2 (alternativ 158)	**Fresdreiing versjon 2** Dette programvarealternativet inneholder alle funksjonene til programvarealternativ 50 Fresdreiing. I tillegg tilbyr dette programvarealternativet følgende utvidede dreiefunksjoner: ■ Syklus **882 DREIE SIMULTANSKRUBBING** ■ Syklus **883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING** Med de utvidede dreiefunksjonene kan du ikke bare for eksempel produsere emner med undersnitt, men også bruke et større område av skjæreplaten under bearbeidingen. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
Optimized Contour Milling (alternativ 167)	**Optimalisert konturbearbeiding OCM** Dette programvarealternativet gjør det mulig å virvelfrese alle mulige lukkede eller åpne lommer og øyer. Ved virvelfresing blir den komplette verktøyeggen brukt under konstante snittbetingelser. Programvarealternativet inneholder følgende sykluser: ■ Syklus **271 OCM KONTURDATA** ■ Syklus **272 SKRUBBE OCM** ■ Syklus **273 OCM FRESING DYBDE** og syklus **274 OCM FRESING SIDE** ■ Syklus **277 OCM SKRAAFASE** ■ I tillegg tilbyr styringen **OCM STANDARD FIGURER** til konturer som behøves ofte Med OCM kan du forkorte bearbeidingstiden og samtidig redusere verktøyslitasjen. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Programvarealternativ	Definisjon og bruk
Komponent Monitoring(alternativ 168)	**Prosessovervåkning** Referansebasert overvåkning av bearbeidingsprosessen Med dette programvarealternativet overvåker styringen definerte bearbeidingsavsnitt under programkjøringen. Styringen sammenligner endringer i sammenheng med verktøyspindelen eller verktøyet med verdier for en referansebearbeiding. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

2.3.2 Feature Content Level

Nye funksjoner eller funksjonsutvidelser for styringsprogramvaren kan enten beskyttes med programvarealternativer eller ved hjelp av Feature Content Level.

Dersom du kjøper en ny styring, får du den høyeste status for **FCL** som er mulig med den installerte programvareversjonen. En senere oppdatering av programvaren, for eksempel under et servicebehov, øker ikke **FCL**-status automatisk.

For tiden er ingen funksjoner beskyttet over Feature Content Level. Dersom i fremtiden funksjoner beskyttes, finner du merkingen **FCL n** i brukerhåndboken. Tegnet **n** viser det rekvirerte nummeret til **FCL**-statusen.

2.3.3 Lisens- og brukshenvisninger

Open-Source-Software

Styringsprogramvare inneholder Open-Source programvare, og bruken av denne er underlagt eksplisitte lisensbetingelser. Disse bruksbetingelsene har forrang.

Du kommer til lisensbetingelsene på styringen på følgende måte:

- Velg driftsmodusen **Start**
- Velg bruksmåte **Settings**
- Velg fanen **Operativsystem**
- Tipp dobbelt eller klikk på **Om HeROS**
> Styringen åpner vinduet **HEROS Licence Viewer**.

OPC UA

Styringsprogramvaren inneholder binære biblioteker. For disse har bruksbetingelsene som er avtalt mellom HEIDENHAIN og Softing Industrial Automation GmbH, forrang.

Ved hjelp av OPC UA NC Servers (alternativer nr. 56–61) samt HEIDENHAIN DNC (alternativ 18) kan det øves innflytelse på styringens egenskaper. Før den produktive bruken av disse grensesnittene må det gjennomføres systemtester som utelukker feilfunksjoner ved styringen eller reduksjon av dens ytelse. Ansvaret for gjennomføring av denne testen påhviler den som fremstiller programvareproduktet som brukes til disse kommunikasjonsgrensesnittene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

2.4 Maskinvare

Denne brukerhåndboken beskriver funksjoner for oppsett og drift av maskinen, som hovedsakelig avhenger av den installerte programvaren.
Mer informasjon: "Programvare", Side 45

Det faktiske utvalget av funksjoner avhenger også av maskinvareutvidelser og de aktiverte programvarealternativene.

2.4.1 Skjerm

BF 360

TNC7 leveres med en 24-tommers berøringsskjerm.

Du betjener styringen via berøringsskjermen samt med betjeningselementene på tastaturenheten.

Mer informasjon: "Vanlige gester for berøringsskjerm", Side 65

Mer informasjon: "Betjennigselementer for tastaturenheten", Side 65

Betjening og rengjøring

Betjening av berøringsskjermer ved elektrostatisk lading

Berøringsskjermene er basert på et kapasitivt funksjonsprinsipp som gjør de ømfintlige for elektrostatisk lading hos betjeningspersonalet.

For å bøte på dette avleder man den statiske oppladingen ved å gripe tak i metalliske, jordete gjenstander. En løsning kan være ESD-bekledning.

De kapasitive sensorene registrerer en berøring så snart en menneskelig finger berører berøringsskjermen. Du kan også betjene berøringsskjermen med skitne hender, så lenge berøringssensorene registrerer hudmotstanden. Mens væsker i små mengder ikke forårsaker forstyrrelser, kan større væskemengder utløse feilinnlegg.

Unngå smuss ved å bruke arbeidshansker. Spesielle arbeidshansker for berøringsskjerm har metallioner i gummimaterialet, som leder hudmotstanden videre til skjermen.

Oppretthold berøringsskjermens funksjonsevne ved å utelukkende bruke følgende rengjøringsmidler:

- Glassrengjøringsmiddel
- Skummende rengjøringsmiddel for skjermer
- Mildt oppvaskmiddel

Ikke påfør rengjøringsmiddelet direkte på skjermen, men fukt en egnet rengjøringsklut med det.

Slå styringen av før du rengjør skjermen. Alternativt kan du også bruke berøringsskjermens rengjøringsmodus.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

For å unngå skader på berøringsskjermen må du ikke bruke følgende rengjøringsmidler eller hjelpestoffer:

- Aggressive løsemidler
- Skuremidler
- Trykkluft
- Dampstråler

2.4.2 Tastaturenhet

TE 360 med standard potensiometeran-ordning

TE 360 med alternativ potensiometeran-ordning

TE 361

TNC7 leveres med forskjellige tastaturenheter.

Du betjener styringen via berøringsskjermen samt med betjeningselementene på tastaturenheten.

Mer informasjon: "Vanlige gester for berøringsskjerm", Side 65

Mer informasjon: "Betjennigselementer for tastaturenheten", Side 65

	Følg maskinhåndboken! Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN. Taster, f.eks. **NC-start** eller **NC-stopp**, er beskrevet i maskinhåndboken.

Rengjøring

Unngå smuss ved å bruke arbeidshansker.

For å opprettholde tastaturenhetens funksjonsevne må du utelukkende bruke rengjøringsmiddel med anioniske eller ikke-ioniske tensider.

Ikke påfør rengjøringsmiddelet direkte på tastaturenheten, men fukt en egnet rengjøringsklut med det.

Slå styringen av før du rengjør tastaturenheten.

For å unngå skader på tastaturenheten må du ikke bruke følgende rengjøringsmidler eller hjelpestoffer:

- Aggressive løsemidler
- Skuremidler
- Trykkluft
- Dampstråler

Sporingsballen krever ikke regelmessig vedlikehold. En rengjøring er bare nødvendig hvis utstyret ikke fungerer som det skal lenger.

Hvis tastaturenheten omfatter en sporingsball, går du frem som følger ved rengjøring:

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

  Riper i ballsetet kan føre til dårlig eller ingen funksjonalitet.

- ▶ Påfør en liten mengde isopropanol-alkohol-rengjøringsmiddel på en lofri og ren klut

  Følg anvisningene for rengjøringsmiddelet.

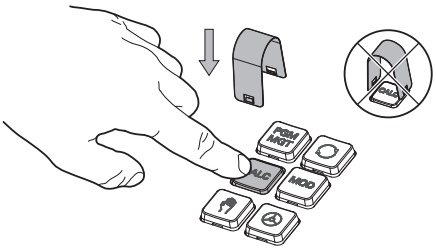
- ▶ Tørk forsiktig ut av ballsetet med kluten, til du ikke lenger ser slør eller flekker

Skifte av tastekapper

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

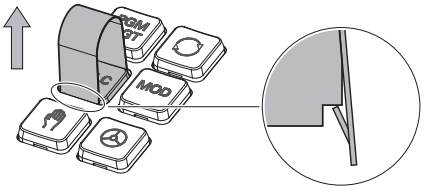
> Tastaturet må være komplett, ellers er ikke kapslingsgrad IP54 lenger garantert.

Slik skifter du tastekapper:

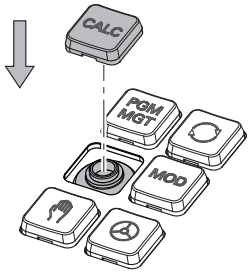


- Skyv avtrekksverktøyet (ID 1325134-01) over tastekappen, til griperne klikker på plass

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



- Trekk tastekappen av

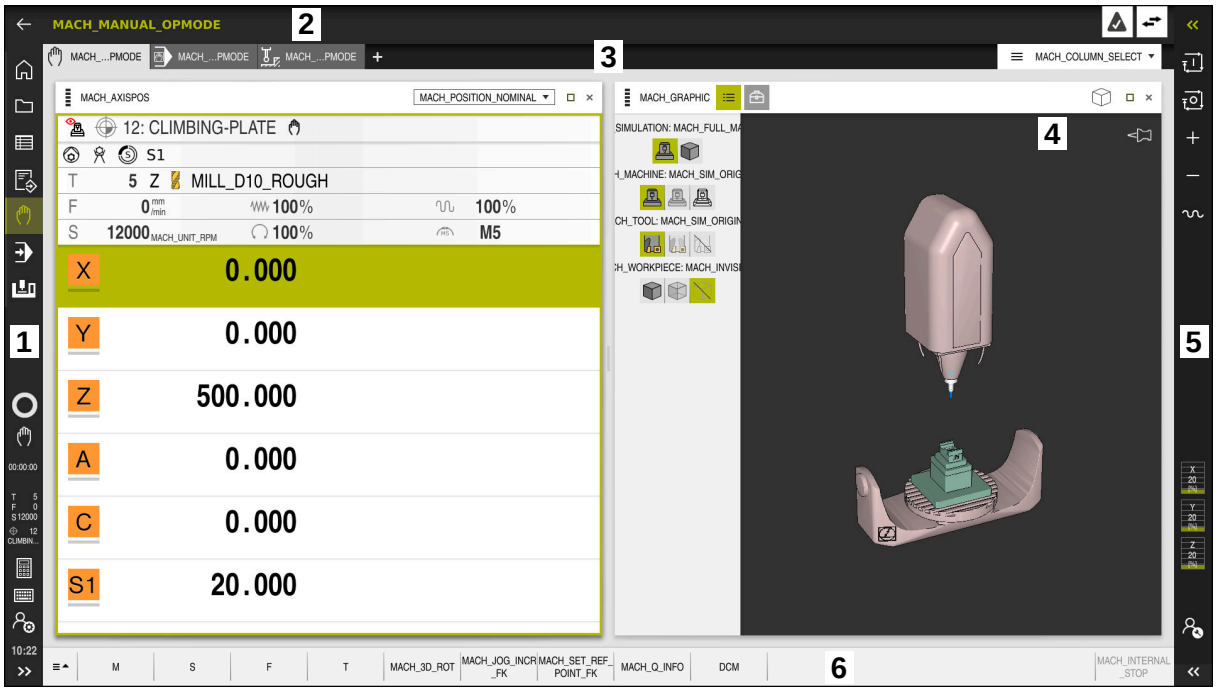


- Sett tastekappen på tetningen, og trykk godt fast

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

- Testing av feste og funksjon

2.5 Områder i styringsgrensesnittet



Styringsgrensesnitt i applikasjonen **Manuell drift**

Styringsgrensesnittet viser følgende områder:

1 TNC-linje
- Tilbake

  Bruk denne funksjonen til å navigere tilbake i applikasjonshistorikken siden styringen ble slått på.
- Driftsmoduser

  Mer informasjon: "Oversikt over driftsmodusene", Side 59
- Statusoversikt

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Lommekalkulator

  Mer informasjon: "Kalkulator", Side 550
- Tastatur på skjermen

  Mer informasjon: "Tastatur på skjermen i styringslinjen", Side 534
- Innstillinger

  I innstillingene kan du velge forskjellige forhåndsdefinerte visninger av styringsgrensesnittet.
- Dato og klokkeslett

2 Informasjonslinje
- Aktiv driftsmodus
- Varslingsmeny

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Symboler

3 Applikasjonslinje
- Fane for åpnede applikasjoner
- Valgmeny for arbeidsområder

  Du bruker valgmenyen til å definere hvilke arbeidsområder som er åpne i den aktive applikasjonen.

4 Arbeidsområder

  Mer informasjon: "Arbeidsområder", Side 61

5 Maskinprodusentlinje

  Maskinprodusenten konfigurerer maskinprodusentlinjen.

6 Funksjonslinje
- Meny for valg av knapp

  I valgmenyen definerer du hvilke knapper styringen viser i verktøylinjen.
- Knapp

  Bruk knappene for å aktivere individuelle funksjoner til styringen.

2.6 Oversikt over driftsmodusene

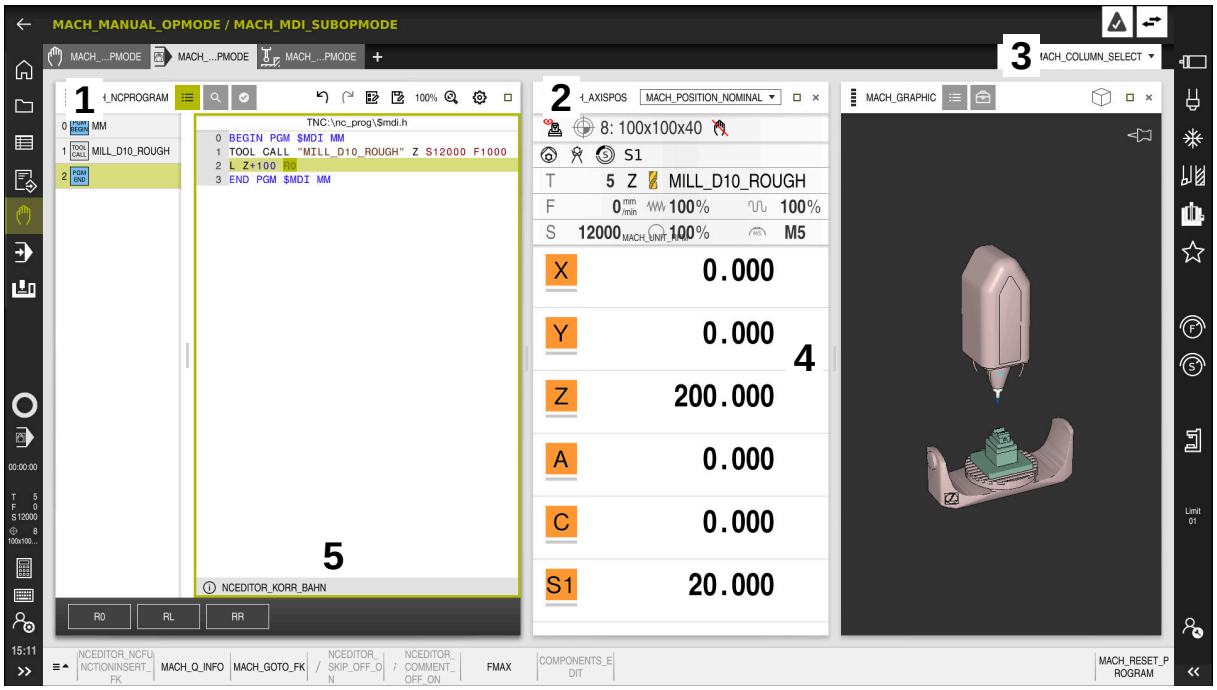
Styringen tilbyr følgende driftsmoduser:

Symboler	Driftsmoduser	Mer informasjon
	Driftsmodus **Start** inneholder følgende applikasjoner: ■ Applikasjonen **Startmeny** Styringen befinner seg i **Startmeny**-applikasjonen under oppstart.	
	■ Applikasjonen **Innstillinger**	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	■ Applikasjonen **Hjelp**	
	■ Applikasjoner for maskinparametere	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	I driftsmodus **Filer** viser styringen stasjonene, mappene og filene. Du kan f.eks. opprette eller slette mapper eller filer og koble til stasjoner.	Side 332
	I **tabeller** kan du åpne forskjellige tabeller i styringen og redigere dem om nødvendig.	Side 590
	I driftsmodus **Programmere** har du følgende alternativer: ■ Opprett, rediger og simuler NC-programmer ■ Opprett og rediger konturer ■ Opprett og rediger palltabeller	Side 104

Symboler	Driftsmoduser	Mer informasjon
	Driftsmodus **Manuell** inneholder følgende applikasjoner:	
	■ Applikasjonen **Manuell drift**	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	■ Applikasjonen **Slett**	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	■ Applikasjonen **Oppsett**	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	■ Applikasjonen **Kjør til nullpunkt**	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	Ved å bruke driftsmodusen **Programkjøring** kan du produsere emner ved å bruke styringen, f.eks. kan NC-programmer behandles enten kontinuerlig eller blokk for blokk. Du behandler også palltabeller i denne driftsmodusen .	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	I applikasjonen **Frikjør** kan du trekke inn verktøyet, f.eks. etter et strømbrudd.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	Hvis maskinprodusenten har definert et innebygd arbeidsområde, kan du bruke denne driftsmodusen til å åpne fullskjermmodus. Maskinprodusenten definerer navnet på driftsmodusen. Følg maskinhåndboken!	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
	I driftsmodus **Maskin** kan maskinprodusenten definere sine egne funksjoner, f.eks. diagnostiske funksjoner for spindelen og aksene eller applikasjonene. Følg maskinhåndboken!	

2.7 Arbeidsområder

2.7.1 Betjeningselementer innenfor arbeidsområdene



Styringene i applikasjonen **Slett** med tre åpne arbeidsområder

Styringen viser følgende betjeningselementer:

1 Griper

Du kan bruke griperen i tittellinjen til å endre plasseringen av arbeidsområdene. Du kan også plassere to arbeidsområder under hverandre.

2 Tittellinje

I tittellinjen viser styringen tittelen på arbeidsområdet og, avhengig av arbeidsområdet, forskjellige ikoner eller innstillinger.

3 Valgmeny for arbeidsområder

Du åpner de enkelte arbeidsområdene via arbeidsområdevalgmenyen i applikasjonslinjen. De tilgjengelige arbeidsområdene avhenger av det aktive programmet.

4 Skille

Du kan bruke skillet mellom to arbeidsområder for å endre skaleringen av arbeidsområdene.

5 Handlingslinje

I handlingslinjen viser styringen alternativer for gjeldende dialog, f.eks. NC-funksjon.

2.7.2 Ikoner i arbeidsområdene

Når mer enn ett arbeidsområde er åpent, inneholder tittellinjen følgende ikoner:

Symbol	Funksjon
□	Maksimer arbeidsområdet
⧉	Minimer arbeidsområdet
✕	Lukk arbeidsområdet

Når du maksimerer et arbeidsområde, viser styringen arbeidsområdet over hele applikasjonens størrelse. Hvis du krymper arbeidsområdet igjen, går alle andre arbeidsområder tilbake til sine tidligere posisjoner.

2.7.3 Oversikt over arbeidsområder

Styringen har følgende arbeidsområder:

Arbeidsområde	Mer informasjon
Probefunksjon I arbeidsområdet **Probefunksjon** kan du sette referansepunkter på emnet, bestemme og kompensere for emnefeil og roteringer. Du kan kalibrere touch-proben, måle verktøy eller sette opp strammeinnretninger.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
Oppdragsliste I arbeidsområdet **Oppdragsliste** kan du redigere og behandle palltabeller.	Side 576
Åpen fil I arbeidsområdet **Åpen fil** kan du f.eks. velge eller opprette filer.	Side 341
Formular for tabeller I arbeidsområdet **Formular** viser styringen alt innholdet i en valgt tabellrad. Avhengig av tabellen kan du redigere verdiene i formularet.	Side 595
Formular for paller I arbeidsområdet **Formular** styringen viser innholdet i palltabellen for den valgte raden.	Side 583
Frikjør I arbeidsområdet **Frikjør** kan du trekke inn verktøyet etter et strømbrudd.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
GPS (alternativ 44) I **GPS**-arbeidsområdet kan du definere valgte transformasjoner og innstillinger uten å endre NC-programmet.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
Hovedmeny I arbeidsområdet **Hovedmeny** viser styringen de valgte styrings- og HEROS-funksjonene.	Side 72
Hjelp I **Hjelp**-arbeidsområdet viser styringen en hjelpegrafikk for det aktuelle syntakselementet til en NC-funksjon eller den integrerte produkthjelpen **TNCguide**.	Side 532

Arbeidsområde	Mer informasjon
Kontur I **Kontur**-arbeidsområdet kan du tegne en 2D-skisse med linjer og sirkelbuer og bruke den til å generere en kontur i ren tekst. Du kan også importere programdeler med konturer fra et NC-program til arbeidsområdet **Kontur** og redigere dem grafisk.	Side 513
Liste I arbeidsområdet **Liste** viser styringen strukturen til maskinparametrene, som du kan redigere om nødvendig.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
Posisjoner I arbeidsområdet **Posisjoner** viser styringen informasjon om status for ulike funksjoner til styringen samt aktuelle akseposisjoner.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
Program I arbeidsområdet **Program** viser styringen NC-programmet.	Side 106
RDP (alternativ 133) Hvis maskinprodusenten har definert et innebygd arbeidsområde, kan du vise og betjene skjermen til en ekstern datamaskin på styringen. Maskinverktøyprodusenten kan endre navnet på arbeidsområdet. Følg maskinhåndboken!	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
Hurtigvalg I arbeidsområdet **Hurtigvalg** åpner du en eksisterende tabell eller oppretter en fil, f.eks. et NC-program.	Side 341
Simulering I arbeidsområdet **Simulering** viser styringen maskinens simulerte eller aktuelle kjørebevegelser, avhengig av driftsmodus.	Side 555
Simuleringsstatus I **Simuleringsstatus** viser styringen data basert på simulering av NC-programmet.	
Start/Login I arbeidsområdet **Start/Login** viser styringen trinnene som er involvert i startprosessen.	Side 76
Status I arbeidsområdet **Status** viser styringen status eller verdier for individuelle funksjoner.	
Tabell I arbeidsområdet **Tabell** viser styringen innholdet i en tabell. For noen tabeller viser styringen en kolonne med filtre og en søkefunksjon til venstre.	Side 591
tabell for maskinparametere I arbeidsområdet**tabell** viser styringen maskinparametrene som du kan redigere om nødvendig.	Se brukerhåndbok – oppsett og bruk

Arbeidsområde	Mer informa-sjon
tastatur I arbeidsområdet **tastatur** kan du legge inn NC-funksjoner, bokstaver og tall samt navigere.	Side 534
Oversikt Arbeidsområdet Oversikt viser styringen informasjon om status for individuelle sikkerhetsfunksjoner for funksjonell sikkerhet FS.	Se brukerhånd-bok – oppsett og bruk
Kontroll I arbeidsområdet **Prosessovervåking** styringen visualiserer styringen bearbeidingsprosessen under programkjøringen. Du kan aktivere forskjellige overvåkingsoppgaver i henhold til prosessen. Ved behov kan du foreta justeringer av overvåkings-oppgavene.	Se brukerhånd-bok – oppsett og bruk

2.8 Betjeningselementer

2.8.1 Vanlige gester for berøringsskjerm

Skjermen for styringen støtter flerberøring. Styringen kjenner igjen ulike gester, også bruk av flere fingre samtidig.

Du kan bruke følgende gester:

Symbol	Gest	Beskrivelse
	Trykke	En kort berøring av skjermen
	Dobbelttrykke	To korte berøringer av skjermen
	Stopp	En lengre berøring av skjermen Dersom du holder inne permanent, avbryter styringen automatisk etter ca. 10 sekunder. Dette betyr at ingen kontinuerlig betjening er mulig.
	Sveipe	Flytende bevegelse over skjermen
	Trekke	En bevegelse over skjermen hvor start-punktet er entydig definert
	Trekke med to fingre	Parallelle bevegelser med to fingre over skjermen hvor startpunktet er entydig definert
	Strekke	Bevege to fingre fra hverandre
	Knipe	Bevege to fingre mot hverandre

2.8.2 Betjennigselementer for tastaturenheten

Bruk

TNC7 betjenes primært ved hjelp av berøringsskjermen, f.eks. gjennom gester.

Mer informasjon: "Vanlige gester for berøringsskjerm", Side 65

I tillegg har tastaturenheten til styringen f.eks. taster som muliggjør alternative betjeningssekvenser.

Funksjonsbeskrivelse

Følgende tabeller viser betjeningselementer for tastaturenheten.

Område alfatastatur

Tast	Funksjon
A B C	Skriv inn tekster, f.eks. filnavn
SHIFT + Q	**Stor Q** Med NC-programmet åpent i driftsmodusen **Programmere** skriver du inn Q-parameterformelen, eller i driftsmodusen **Manuell** åpner du vinduet **Q-parameterliste** **Mer informasjon:** "Vindu Q-parameterliste", Side 454
ESC	Lukk vinduer og kontekstmenyer
PRT SC	Ta bilde av skjermen
	Venstre DIADUR-tast Åpne **HEROS-meny**
	Åpne kontekstmenyen i **Klartekstredigering**

Område betjeningshjelp

Tast	Funksjon
PGM MGT	Åpne arbeidsområdet **Åpen fil** i driftsmodusene **Programmere** og **Programkjøring** **Mer informasjon:** "Arbeidsområdet Åpen fil", Side 341
	Aktiverer den siste knappen
ERR	Åpne og lukk varslingsmenyen **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
CALC	Åpne og lukk kalkulatoren **Mer informasjon:** "Kalkulator", Side 550
MOD	Åpne applikasjonen **Innstillinger** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
HELP	Åpne hjelp **Mer informasjon:** "Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide", Side 34

Område driftsmoduser

Når det gjelder TNC7, er driftsmodusene til styringen inndelt på annen måte enn det som er tilfelle for TNC 640. Av kompatibilitetsmessige grunner og for å gjøre betjeningen lettere forblir knappene på tastaturenheten de samme. Merk at visse knapper ikke utløser noe skifte av driftsmodus lenger, men i stedet kan de for eksempel aktivere en bryter.

Tast	Funksjon
	Åpne bruksmåte **Manuell drift** i driftsmodus **Manuell** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Aktiver og deaktiver elektronisk håndhjul i driftsmodus **Manuell** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Åpne fane **Verktøybehandling** i driftsmodus **tabeller** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Åpne bruksmåte **Slett** i driftsmodus **Manuell** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Åpne driftsmodus **Programkjøring** i modus **Enkeltblokk** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Åpne driftsmodus **Programkjøring** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Åpne driftsmodus **Programmere** **Mer informasjon:** "Driftsmodus Programmere", Side 104
	Med NC-program åpnet åpner du arbeidsområde **Simulering** i driftsmodus **Programmere** **Mer informasjon:** "Arbeidsområde Simulering", Side 555

Område NC-dialog

Følgende funksjoner gjelder for driftsmodus **Programmere** og applikasjonen **Slett**.

Tast	Funksjon
APPR DEP	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Banefunksjoner** for å velge en til- eller frakjøringsfunksjon **Mer informasjon:** "Kjøre til og fra kontur", Side 195
FK	Åpne **Kontur**-arbeidsområde, f.eks. for å tegne en fresekontur Kun i driftsmodusen **Programmere** **Mer informasjon:** "Grafisk programmering", Side 513
CHF	Programmere fase **Mer informasjon:** "FasCHF", Side 175
L	Programmere rett linje **Mer informasjon:** "Linje L", Side 174
CR	Programmer en sirkelbane med radiusspesifikasjon **Mer informasjon:** "Sirkelbane CR", Side 179
RND	Programmere avrunding **Mer informasjon:** "AvrundingRND", Side 176
CT	Programmere sirkelbane med tangentiell overgang til foregående konturelement **Mer informasjon:** "Sirkelbane CT", Side 181
CC	Programmere sirkelsentrum eller pol **Mer informasjon:** "SirkelsenterCC", Side 177
C	Programmere en sirkelbane med referanse til midten av sirkelen **Mer informasjon:** "SirkelbaneC ", Side 178
TOUCH PROBE	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Oppsett** for å velge en touch-probe-syklus **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy
CYCL DEF	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Sykluser** for å velge en syklus **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
CYCL CALL	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Syklusanrop** for å kalle opp en bearbeidingssyklus **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
LBL SET	Programmere underprogram **Mer informasjon:** "Definer label med LBL SET", Side 208
LBL CALL	Programmere et underprogramkall eller programdel-repetisjon **Mer informasjon:** "Kall opp label med CALL LBL", Side 209
STOP	Programmere programstopp **Mer informasjon:** "STOP programmere", Side 410

Tast	Funksjon
TOOL DEF	Forhåndsvelg verktøy i NC-programmet **Mer informasjon:** "Verktøyforvalg med TOOL DEF", Side 165
TOOL CALL	Kalle opp verktøydata i NC-programmet **Mer informasjon:** "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
SPEC FCT	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Spesial-funksjoner**, f.eks. for å programmere et råemne senere
PGM CALL	I vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **Valg**, f.eks. for å kalle opp et eksternt NC-program

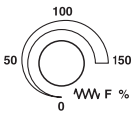
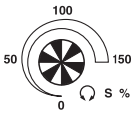
Område akse- og verdiinntastinger

Tast	Funksjon
X ... V	Velg akser i driftsmodus **Manuell** eller legg dem inn i drifts-modus **Programmere**
0 ... 9	Skriv inn sifre, f.eks. koordinatverdier
.	Sett inn desimalskilletegn under inntasting
−/+	Snu fortegnet til en inndataverdi
⌫	Slett verdier under en oppføring
✛	Åpne posisjonsvisningen til statusoversikten for å kopiere akseverdier
Q	I driftsmodusen **Programmere** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** åpner du mappen **FN**
CE	Tilbakestill oppføringer eller slett varsler
DEL □	Slett NC-blokk eller avbryt dialog under programmering
NO ENT	Overstyr eller fjern valgfrie syntakselementer under program-mering
ENT	Bekreft oppføringer og fortsett dialoger
END □	Avslutt inndata, f.eks. avslutte NC-blokken
P	Bytt mellom polar og kartesisk koordinatinngang
I	Bytt mellom inkrementell og absolutt koordinatinndata

Område navigasjon

Tast	Funksjon
↑ ... →	Plassere markøren
GOTO	■ Plasser markøren ved å bruke blokknummeret til en NC-blokk ■ Åpne valgmenyen under redigering
HOME	Naviger til den første linjen i et NC-program eller til den første kolonnen i en tabell
END	Naviger til siste linje i et NC-program eller til siste kolonne i en tabell
PG UP	Naviger én side opp i et NC-program eller -tabell
PG DN	Naviger én side ned i et NC-program eller -tabell
	Uthev aktiv applikasjon for å navigere mellom applikasjoner
	Naviger mellom områder av en applikasjon

Potensiometer

Potensio-meter	Funksjon
	Øk og reduser matingen **Mer informasjon:** "Mating F", Side 164
	Øk og reduser spindelturtallet **Mer informasjon:** "Spindelturtall S", Side 163

2.8.3 ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet

Oversikt over ikoner for alle driftsmodi

Denne oversikten inneholder ikoner som kan nås fra alle driftsmodi eller brukes i flere driftsmodi.

Spesifikke ikoner for individuelle arbeidsområder er beskrevet i det tilhørende innholdet.

Ikon eller hurtig-tast	Funksjon
	Tilbake
	Velg driftsmodusen **Start**
	Velg driftsmodusen **Filer**
	Velg driftsmodusen **tabeller**
	Velg driftsmodusen **Programmere**
	Velg driftsmodusen **Manuell**
	Velg driftsmodusen **Programkjøring**
	Velg driftsmodusen **Machine**
	Åpne og lukk kalkulatoren
	Åpne og lukk tastaturet på skjermen
	Åpne og lukk innstillinger
»	■ Hvit: Ekspander styringslinjen eller maskinprodusentlinjen ■ Grønn: Fell sammen styringslinjen eller maskinprodu-sentlinjen eller tilbake ■ Grå: Bekreft varsel
	Legg til
	Åpen fil
	Lukk
	Maksimer arbeidsområdet
	Minimer arbeidsområdet
	■ Svart: Legg til favoritter ■ Gul: Fjern fra favoritter
CTRL+S	Lagre

Ikon eller hurtig-tast	Funksjon
	Lagre under
CTRL+F	Søke
CTRL+C	Kopier
CTRL+V	Sett inn
	Åpne Innstillinger
CTRL+Z	Angre handling
CTRL+Y	Gjenopprett handling
	Åpne valgmenyen
	Åpne varslingsmenyen

2.8.4 Arbeidsområdet Hovedmeny

Bruk

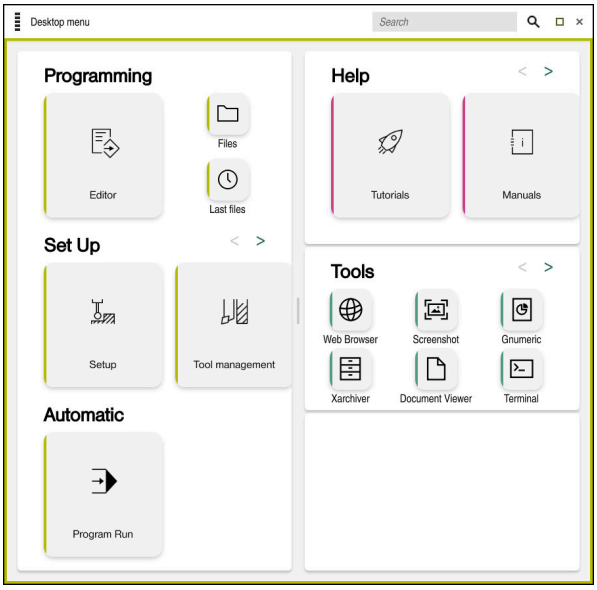
I arbeidsområdet **Hovedmeny** viser styringen de valgte styrings- og HEROS-funksjonene.

Funksjonsbeskrivelse

Arbeidsområdet **Hovedmeny** inneholder følgende områder:

- **Styring**
  I dette området kan du åpne driftsmoduser eller applikasjoner.
  Mer informasjon: "Oversikt over driftsmodusene", Side 59
  Mer informasjon: "Oversikt over arbeidsområder", Side 62
- **Tools**
  I dette området kan du åpne noen verktøy i HEROS-operativsystemet.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- **Hjelp**
  I dette området kan du åpne opplæringsvideoer eller TNCguide.
- **Favoritter**
  I dette området finner du dine utvalgte favoritter.
  Mer informasjon: "Legg til og fjern favoritter", Side 74

Du kan søke etter hvilken som helst tegnstreng i tittellinjen ved å bruke et fulltekstsøk.



Arbeidsområdet **Hovedmeny**

Arbeidsområdet **Hovedmeny** finner du i applikasjonen **Startmeny**.

Vis eller skjul området

Du skjuler et område i arbeidsområdet **Hovedmeny** som følger:

- ▶ Hold inne eller høyreklikk hvor som helst innenfor arbeidsområdet
- > Styringen viser et pluss- eller minusikon i hvert område.
- ▶ Velg plussikonet
- > Styringen viser området.

> Bruk minusikonet for å skjule området.

Legg til og fjern favoritter

Legg til favoritter

Du legger til favoritter i arbeidsområdet**Hovedmeny** som følger:

- ▶ Søk etter funksjon i fulltekstsøk
- ▶ Hold på eller høyreklikk funksjonsikonet
- > Styringen viser ikonet for **Legg til favoritter**.

- ▶ Velg **Legg til favoritt**
- > Styringen legger til funksjonen i **Favoritter**-området.

Fjerne favoritter

Du fjerner favoritter i **Hovedmeny** som følger:

- ▶ Hold på eller høyreklikk på et funksjonsikon
- > Styringen viser ikonet for **Fjern favoritter**.

- ▶ Velg **Fjern favoritt**
- > Styringen fjerner funksjonen fra **Favoritter**-området.

3

Komme i gang

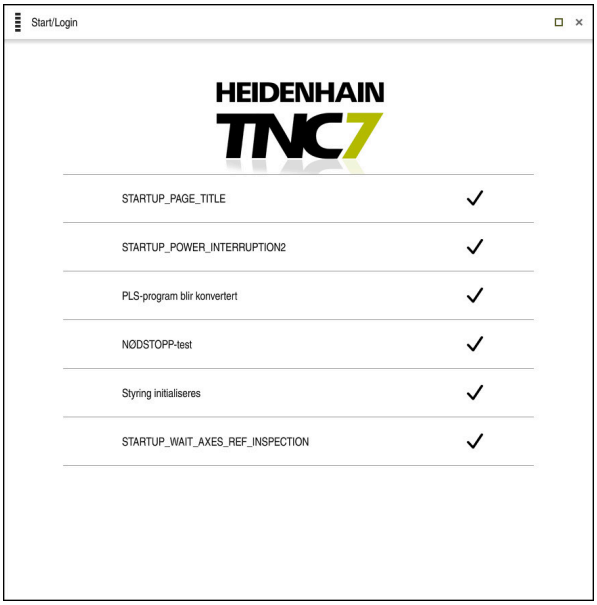
3.1 Kapitteloversikt

Ved hjelp av et eksempelemne viser dette kapittelet betjeningen av styringen, fra den avslåtte maskinen til det ferdige emnet.

Dette kapittelet inneholder følgende emner:

- Slå på maskinen
- Programmere og simulere emnet
- Slå av maskinen

3.2 Slå på maskinen og styringen



Arbeidsområdet **Start/pålogging**

⚠ 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.

Du slår på maskinen på følgende måte:

- ▶ Slå på strømforsyningen til styringen og maskinen
- > Styringen er i startprosessen og viser fremdriften i arbeidsområdet **Start/pålogging**.
- > Styringen viser **Strømbrudd**-dialogen i **Start/pålogging**-arbeidsområdet.

- Velg **OK**
- > Styringen konverterer PLS-programmet.

- Slå på styrespenningen
- > Styringen kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren.
- > Hvis maskinen har absolutte lengde- og vinkelgivere, er styringen klar til bruk.
- > Hvis maskinen har inkrementelle lineær- og vinkelgivere, åpner styringen applikasjonen **Kjør til nullpunkt**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

- Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen flyttes til alle nødvendige referansepunkter.
- > Styringen er klar til bruk og er i applikasjonen **Manuell drift**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Detaljert informasjon

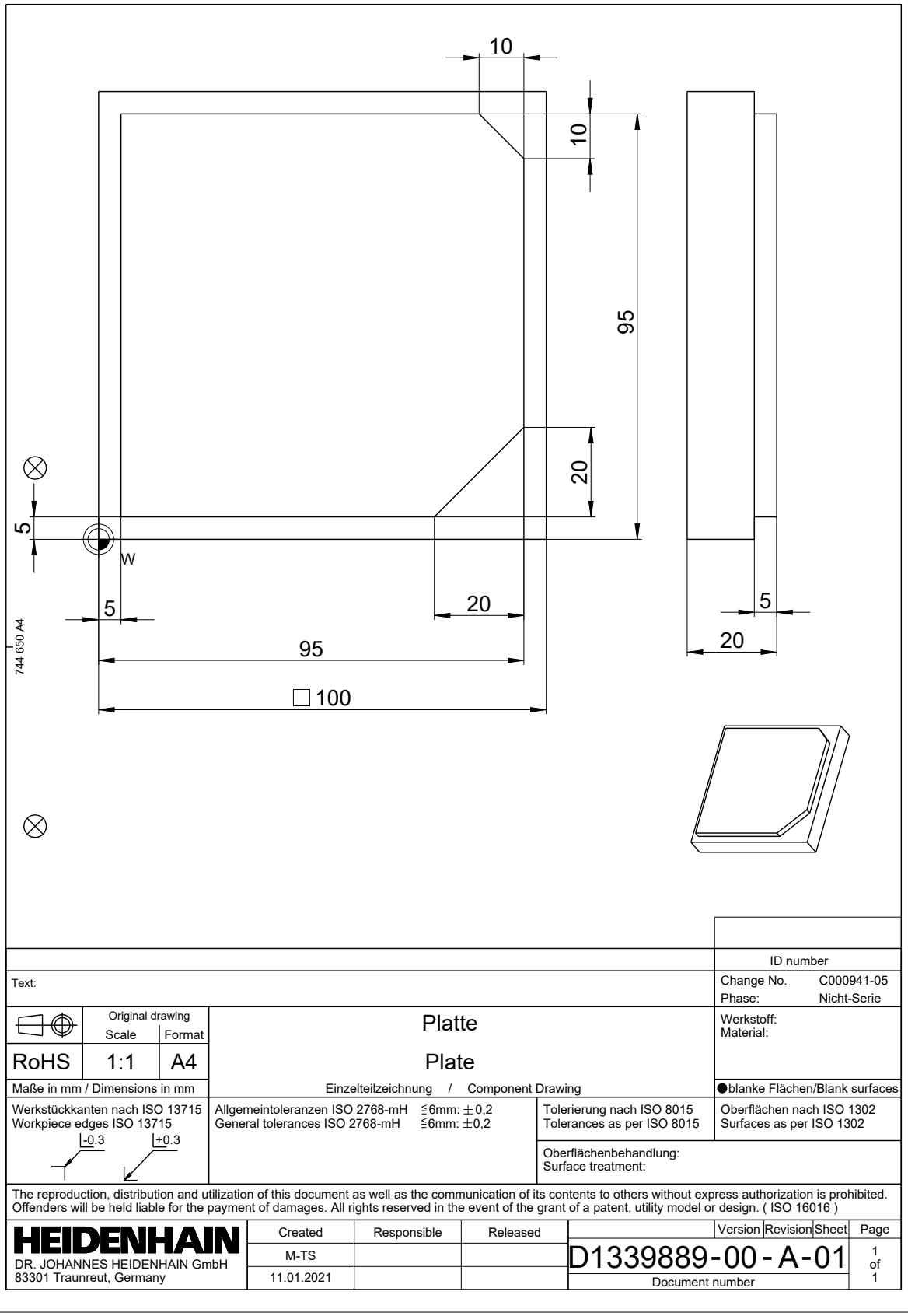
- Slå på og av

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Strekningsgivere

  Mer informasjon: "Strekningsgiver og referansemerker", Side 99

3.3 Programmere og simulere et emne

3.3.1 Eksempeloppgave 1339889



3.3.2 Velg driftsmodusen Programmere

Du redigerer alltid NC-programmer i driftsmodusen **Programmere**.

Forutsetning

- Ikonet for driftsmodusen kan velges

  For at du skal kunne velge driftsmodus **Programmere** må styringen ha startet så langt at ikonet for driftsmodus ikke lenger er nedtonet.

Velg driftsmodusen Programmere

Du velger driftsmodusen **Programmere** som følger:

- ▶ Velg driftsmodusen **Programmere**
- > Styringen viser **Programmere** og det sist åpnede NC-programmet.

Detaljert informasjon

- Driftsmodusen **Programmere**

  Mer informasjon: "Driftsmodus Programmere", Side 104

3.3.3 Konfigurere styringsgrensesnittet for programmering

I **Programmere** har du flere muligheter for å redigere et NC-program.

> De første trinnene beskriver arbeidsflyten i driftsmodus **Klartekstredigering** og med **Formular**-kolonnen åpen.

Åpne kolonnen Formular

Et NC-program må være åpent for at du skal kunne åpne kolonnen **Formular**.

Du åpner **Formular**-kolonnen som følger:

- ▶ **Formular**
- > Styringen åpner kolonnen **Formular**

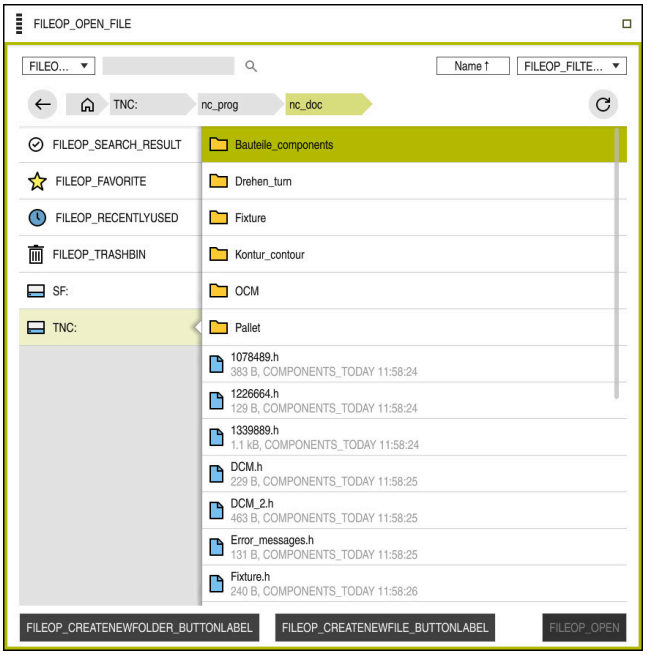
Detaljert informasjon

- Redigere NC-program

  Mer informasjon: "Redigere NC-programmer", Side 114
- Kolonnen **Formular**

  Mer informasjon: "Kolonne Formular i arbeidsområdet Program", Side 113

3.3.4 Opprette nytt NC-program



Arbeidsområdet **Åpen fil** i driftsmodus **Programmere**

Du oppretter et NC-program i **Programmere** som følger:

- ▶ Velg **Legg til**
- > Styringen viser arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- ▶ Velg ønsket stasjon i arbeidsområdet **Åpen fil**
- ▶ Velg mappe
- ▶ Velg **Ny fil**
- ▶ Skriv inn filnavn, f.eks. 1339899.h
- ▶ Bekreft med **ENT**-tasten
- ▶ Velg **Åpne**
- > Styringen åpner et nytt NC-program og vinduet **Sett inn NC-funksjon** for definisjon av råemne.

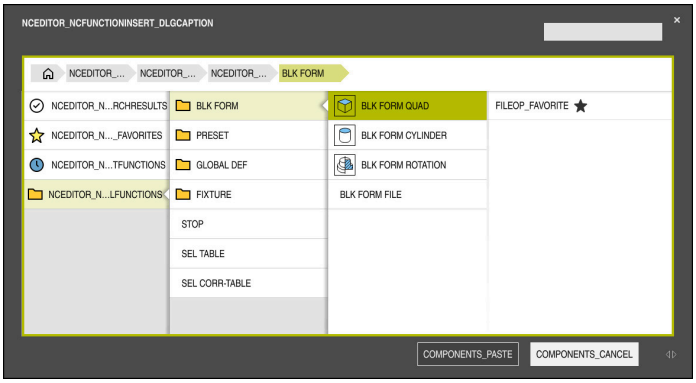
Detaljert informasjon

- Arbeidsområdet **Åpen fil**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Driftsmodusen **Programmere**
  Mer informasjon: "Driftsmodus Programmere", Side 104

3.3.5 Definere råemne

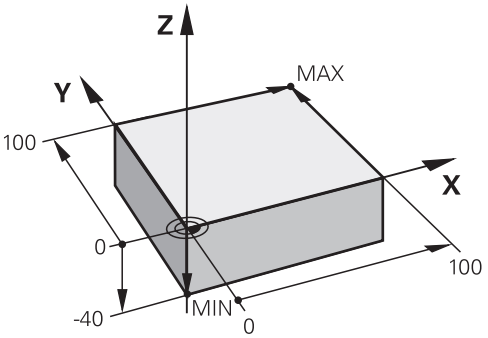
Du kan definere et råemne for et NC-program som styringen bruker til simulering. Når du oppretter et NC-program, viser styringen automatisk vinduet **Sett inn NC-funksjon** for definisjon av råemne.

> Hvis du lukket vinduet uten å velge råemne, kan du velge råemnebeskrivelse ved å velge knappen **Sett inn NC-funksjon** senere.



Vinduet **Sett inn NC-funksjon** for definisjon av råemne

Definer blokkformet råemne



Blokkformet råemne med minimumspunkt og maksimumspunkt

Du definerer et blokkformet råemne med en romdiagonal ved å spesifisere minimumspunktet og maksimumspunktet, basert på det aktive emnereferansepunktet.

> Du kan bekrefte inntastingen som følger:
> - Tasten **ENT**
> - Høyre piltast
> - Klikk eller trykk på neste syntakselement

Du definerer et blokkformet råemne som følger:

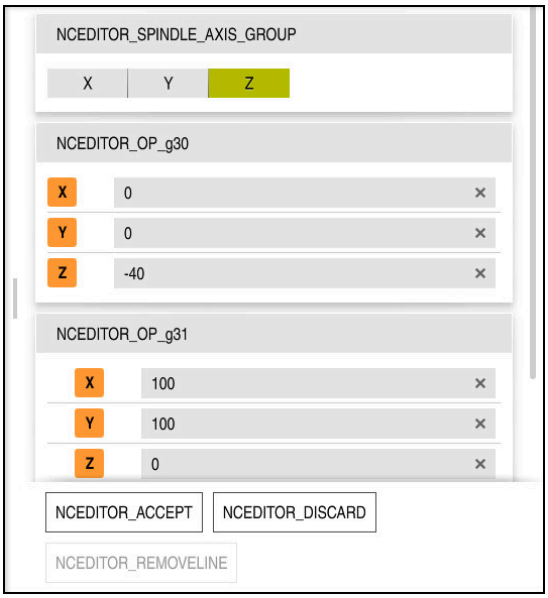
- ▶ Velg **BLK FORM QUAD**

COMPONENTS_PASTE

- ▶ Velg **Legg til**
- > Styringen setter inn NC-blokken for råemnedefinisjonen.
- ▶ Åpne kolonnen **Formular**
- ▶ Velg verktøyakse, f.eks. **Z**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den minste X-koordinaten, f.eks. **0**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den minste Y-koordinaten, f.eks. **0**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den minste Z-koordinaten, f.eks. **f.eks -40**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den største X-koordinaten, f.eks. **100**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den største Y-koordinaten, f.eks. **100**
- ▶ Bekreft inndata
- ▶ Skriv inn den største Z-koordinaten, f.eks. **0**
- ▶ Bekreft inndata

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.



Kolonnen **Formular** med de definerte verdiene

```
0 BEGIN PGM  1339889 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  1339889 MM
```

Detaljert informasjon

- Sett inn råemne
  Mer informasjon: "Definer råemne med BLK FORM", Side 144
- Maskinens referansepunkter
  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

3.3.6 Oppbygging av et NC-program

En enhetlig strukturering av NC-programmer gir følgende fordeler:

- Økt oversikt
- Raskere programmering
- Reduksjon av feilkilder

Anbefalt struktur for et konturprogram

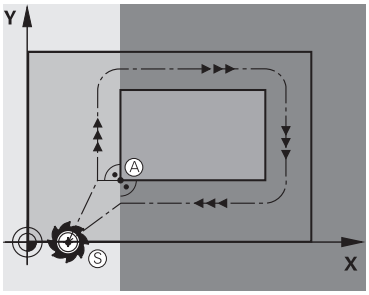
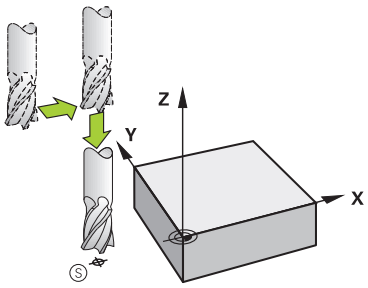
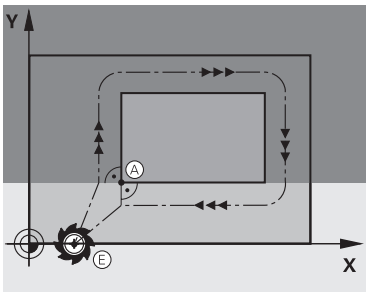
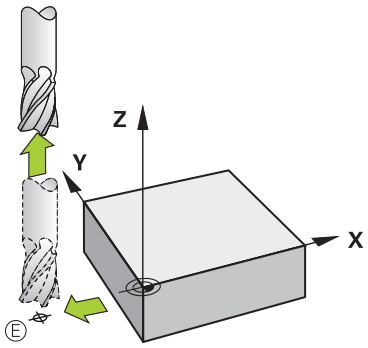
NC-blokkene **BEGIN PGM** og **END PGM** setter inn styringen automatisk.

1 **BEGIN PGM** med valg av målenhet
2 Definere råemne
3 Kall opp verktøy med verktøyakse og teknologidata
4 Flytt verktøyet til en sikker posisjon, slå på spindelen
5 Forposisjoner i arbeidsplanet, nær det første konturpunktet
6 Forposisjoner i verktøyaksen, slå på kjølevæske om nødvendig
7 Gå til kontur, slå på verktøyradiuskorrigering om nødvendig
8 Bearbeide kontur
9 Forlat konturen, slå av kjølevæsken
10 Kjør verktøyet på en sikker posisjon
11 Avslutt NC-program
12 **END PGM**

3.3.7 Kjøre mot og forlate konturen

Hvis du programmerer en kontur, trenger du et startpunkt og et endepunkt utenfor konturen.

Følgende posisjoner er nødvendige for å kjøre til og fra konturen:

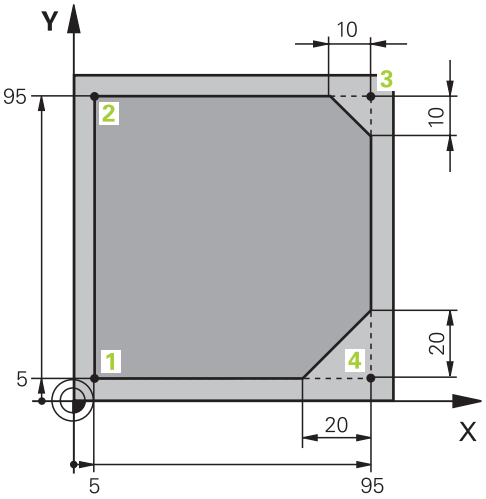
Hjelpebilde	Posisjon
	**Startpunkt** Følgende krav gjelder for utgangspunktet: ■ Korrigering av verktøyradius ■ Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare ■ Ligger nært det første konturpunktet Figuren viser følgende: Hvis du definerer startpunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til det første konturpunktet.
	**Kjør til startpunktet i verktøyaksen** Før du nærmer deg det første konturpunktet, må du plassere verktøyet på arbeidsdybden i verktøyaksen. Hvis det er fare for kollisjon, kjører du separat til startpunktet i verktøyaksen.
	Første konturpunkt Styringen flytter verktøyet fra startpunktet til det første konturpunktet. Programmer en verktøyradiuskorrigering for verktøybevegelsen til det første konturpunktet.
	**Endepunkt** Følgende krav gjelder for endepunktet: ■ Fremkjøring medfører ikke kollisjonsfare ■ Ligger nært det siste konturpunktet ■ Unngå konturskade: Det optimale endepunktet ligger i forlengelsen av verktøybanen for bearbeiding av det siste konturelementet. Figuren viser følgende: Hvis du definerer endepunktet i det mørkegrå området, vil konturen bli skadet ved fremkjøring til endepunktet.
	**Forlate endepunktet i verktøyaksen** Programmer verktøyaksen separat når du forlater endepunktet.

Hjelpebilde	Posisjon
	Samme startpunkt og endepunkt Ønsker du samme startpunkt og endepunkt, programmerer du ingen verktøyradiuskorrigering. Unngå konturskade: Det optimale startpunktet ligger mellom forlengelsene av verktøybanene for bearbeiding av det første og siste konturelementet.

Detaljert informasjon

- Funksjoner for kjøring til og fra konturen
  Mer informasjon: "Kjøre til og fra kontur", Side 195

3.3.8 Programmere enkel kontur



Emne som skal programmeres

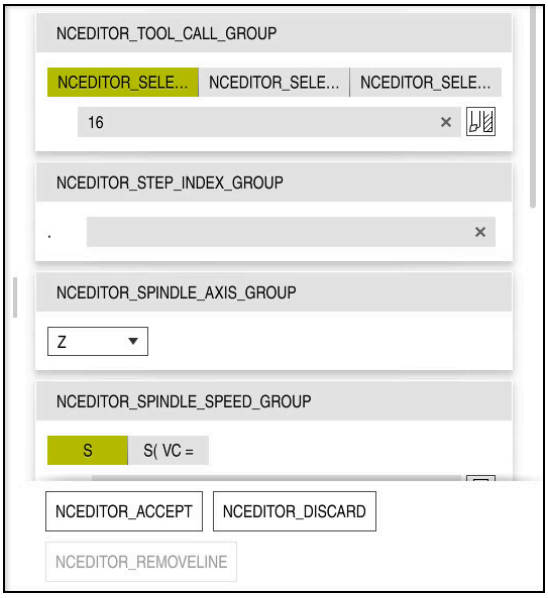
Følgende innhold viser hvordan du freser den viste konturen én gang rundt til en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt råemnedefinisjonen.

Mer informasjon: "Definere råemne", Side 81

Etter at du har satt inn en NC-funksjon, viser styringen en forklaring av det aktuelle syntakselementet i dialoglinjen. Du kan legge inn dataene direkte i formularet.

> Programmer NC-programmer som om verktøyet beveget seg! Som et resultat er det irrelevant om en hode- eller bordakse utfører bevegelsen.

Kall opp verktøyet



Kolonnen **Formular** med syntakselementene i verktøyoppkallet

Du henter frem et verktøy på følgende måte:

TOOL CALL

- Velg **TOOL CALL**

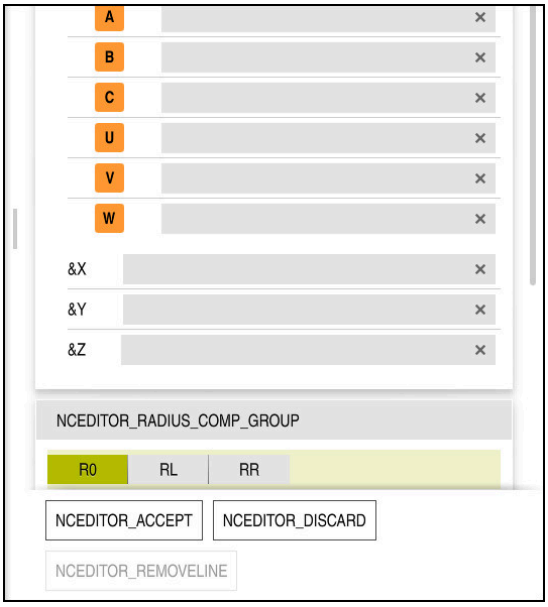
- I formularet **Nummer**
- Legg inn verktøynummer, for eksempel **16**
- Velg verktøyakse **Z**
- Velg spindelturtall **S**
- Legg inn spindelturtall, for eksempel **6500**

NCEDITOR_ACCEPT

- Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.

```
3 TOOL CALL 16 Z S6500
```

Kjør verktøyet på en sikker posisjon



Spalte **Formular** med syntakselementene til en rett linje

Kjør verktøyet på en sikker posisjon på følgende måte:

- ▶ Velg banefunksjon **L**

Z

- ▶ Velg **Z**
- ▶ Legg inn verdien, for eksempel **250**
- ▶ Velg verktøyradiuskorreksjon **R0**
- > Styringen overtar **R0**, ingen korrigering av verktøyradius.
- ▶ Velg mating **FMAX**
- > Styringen overtar ilgang **FMAX**.
- ▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, for eksempel **M3**, slå på spindel

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.

```
4 L Z+250 R0 FMAX M3
```

Forposisjoner i arbeidsplanet

Slik går du frem for å posisjonere i arbeidsplanet:

- ▶ Velg banefunksjon **L**

X

- ▶ Velg **X**
- ▶ Legg inn verdien, for eksempel **-20**

Y

- ▶ Velg **Y**
- ▶ Legg inn verdien, for eksempel **-20**
- ▶ Velg mating **FMAX**

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.

```
5 L X-20 Y-20 FMAX
```

Foreta forposisjonernig i verktøyaksen

Du posisjonerer i verktøyaksen som følger:

- Velg banefunksjon **L**

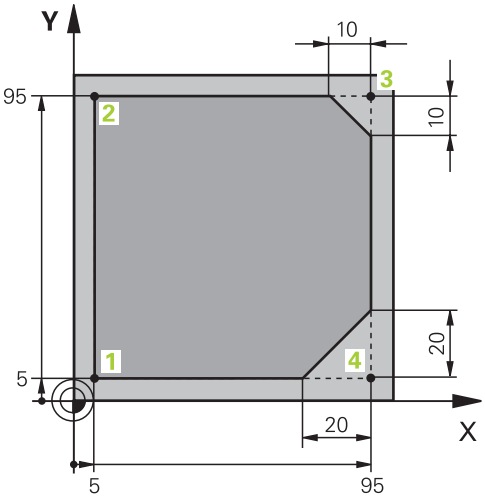
- Velg **Z**
- Legg inn verdien, for eksempel **-5**
- Velg mating **F**
- Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: **3000**
- Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M8**, slå på kjølemiddel

NCEDITOR_ACCEPT

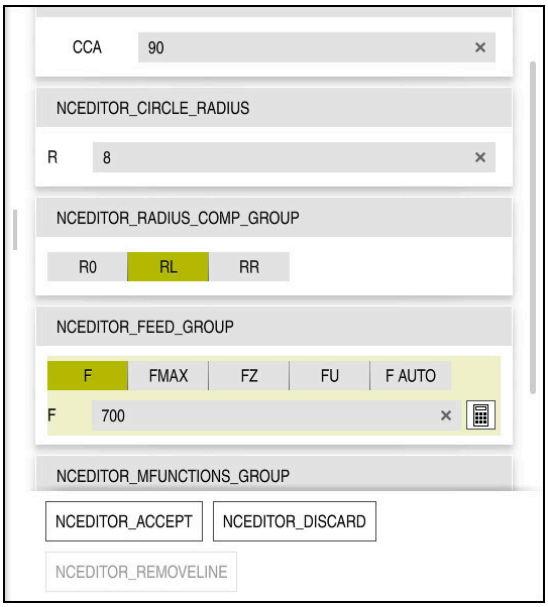
- Velg **Bekreft**
> Styringen avslutter NC-blokken.

```
6 L Z-5 R0 F3000 M8
```

Kjøre til kontur



Emne som skal programmeres



Kolonnen **Formular** med syntakselementene i en fremkjøringsfunksjon

Du kjører til konturen på følgende måte:

APPR /DEP

- Velg banefunksjon **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- Velg **APPR**
- Velg tilkjøringsfunksjon, f.eks. **APPR CT**

COMPONENTS_PASTE

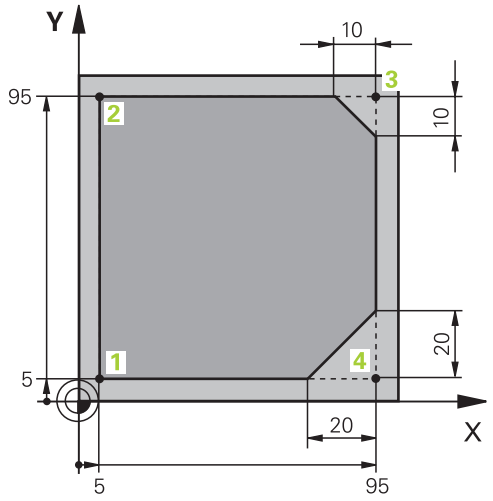
- Velg **Legg til**
- Angi koordinater for startpunkt **1**, f.eks. **X 5 Y 5**
- Angi innkjøringsvinkel, f.eks. **90**, ved midtpunktsvinkel **CCA**
- Angi radiusen til sirkelbanen, f.eks. **8**
- Velg **RL**
- > Styringen tar i bruk venstre verktøyradiuskorrigering.
- Velg mating **F**
- Angi verdi for bearbeidingsmating, f.eks. **700**

NCEDITOR_ACCEPT

- Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.

```
7 APPR CT X+5 Y+5 CCA90 R+8 RL F700
```

Bearbeide kontur



Emne som skal programmeres

Du redigerer konturen som følger:

- ▶ Velg banefunksjon **L**
- ▶ Angi koordinatene for konturpunktet 2, f.eks. **Y 95**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**
- > Styringen overtar den endrede verdien og beholder all annen informasjon fra den forrige NC-blokken.

- ▶ Velg banefunksjon **L**
- ▶ Angi koordinatene for konturpunktet 3, f.eks. **X 95**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**

- ▶ Velg banefunksjon **CHF**
- ▶ Angi fasbredde, f.eks. **10**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**

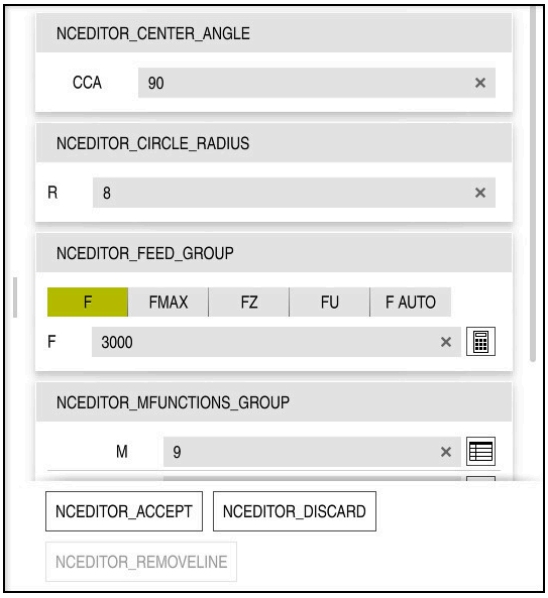
- ▶ Velg banefunksjon **L**
- ▶ Angi koordinatene for konturpunktet 4, f.eks. **Y 5**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**

- ▶ Velg banefunksjon **CHF**
- ▶ Angi fasbredde, f.eks. **20**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**

- ▶ Velg banefunksjon **L**
- ▶ Angi koordinatene for konturpunktet 1, f.eks. **X 5**
- ▶ Avslutt NC-blokken med **Bekreft**

```
8 L Y+95
9 L X+95
10 CHF 10
11 L Y+5
12 CHF 20
13 L X+5
```

Forlate kontur



Kolonnen **Formular** med syntakselementene til frakjøringsfunksjon

Du forlater konturen slik:

- ▶ Velg banefunksjon **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- ▶ Velg **DEP**

- ▶ Velg frakjøringsfunksjon, f.eks. **DEP CT**

- ▶ Velg **Legg til**
- ▶ Angi tilbakekjøringsvinkel, f.eks. **90** ved midtpunktsvinkel **CCA**
- ▶ Angi avgangsradius, f.eks. **8**
- ▶ Velg mating **F**
- ▶ Angi verdi for posisjoneringsmating, f.eks.: **3000**
- ▶ Angi eventuelt tilleggsfunksjon **M**, f.eks. **M9**, slå av kjølemiddel

- ▶ Velg **Bekreft**
- > Styringen avslutter NC-blokken.

```
14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9
```

Kjør verktøyet på en sikker posisjon og avslutt NC-programmet

Kjør verktøyet på en sikker posisjon på følgende måte:

- Velg banefunksjon **L**

- Velg **Z**
- Legg inn verdien, for eksempel **250**
- Velg verktøyradiuskorreksjon **R0**
- Velg mating **FMAX**
- Legg inn tilleggsfunksjon **M**, for eksempel **M30**, programslutt

NCEDITOR_ACCEPT

- Velg **Bekreft**
> Styringen avslutter NC-blokken og NC-programmet.

```
15  L  Z+250 R0 FMAX M30
```

Detaljert informasjon

- Verktøyoppkall
  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- Linje **L**
  Mer informasjon: "Linje L", Side 174
- Betegnelse på aksene og arbeidsplanet
  Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98
- Funksjoner for kjøring til og fra konturen
  Mer informasjon: "Kjøre til og fra kontur", Side 195
- Fas **CHF**
  Mer informasjon: "FasCHF", Side 175
- Tilleggsfunksj.
  Mer informasjon: "Oversikt over tilleggsfunksjonene", Side 411

3.3.9 Konfigurere styringsgrensesnittet for simulering

I driftsmodus **Programmere** kan du også teste NC-programmene grafisk. Styringen simulerer dette i arbeidsområdet **Program** det aktive NC-program.

For å simulere NC-programmet må du åpne **Simulering**.

> Du kan lukke kolonnen **Formular** for simulering for å få en større visning av NC-programmet og arbeidsområdet **Simulering**.

Åpne arbeidsområdet Simulering

Et NC-program må være åpent for at du skal kunne åpne flere arbeidsområder i driftsmodusen **Programmere**.

Du åpner arbeidsområdet **Simulering** som følger:

- I applikasjonslinjen **Arbeidsområder** velger du
- **Simulering**
> Styringen viser også arbeidsområdet **Simulering**.

> Du kan også åpne arbeidsområdet **Simulering** med driftsmodustasten **Programtest**.

Konfigurere arbeidsområdet Simulering

Du kan simulere NC-programmet uten å foreta noen spesielle innstillinger. For å kunne følge simuleringen er det imidlertid lurt å justere hastigheten på simuleringen.

Du justerer hastigheten på simuleringen som følger:

- ▶ Bruk glidebryteren til å velge en faktor, f.eks. **5,0 * T**
- > Styringen kjører følgende simulering med 5 ganger den programmerte mateverdien.

Hvis du bruker forskjellige tabeller for programkjøringen og for simuleringen, f.eks. verktøytabeller, kan du definere tabellene i arbeidsområdet **Simulering**.

Detaljert informasjon

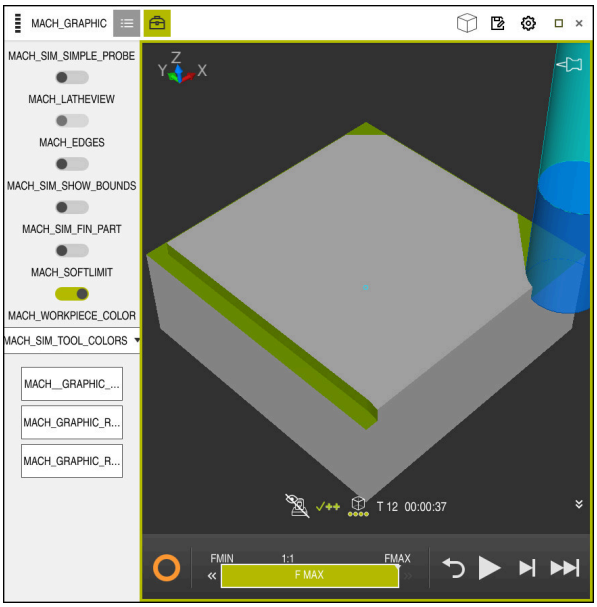
- Arbeidsområdet **Simulering**

  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555

3.3.10 Simulere NC-program

I arbeidsområdet **Simulering** kan du teste NC-programmet.

Start simulering



Arbeidsområde **Simulering** i driftsmodus **Programmere**

Du starter simuleringen på følgende måte:

- ▶ Velg **Start**
- > Styringen spør ev. om filen skal lagres.
- ▶ Velg **Lagre**
- > Styringen starter simuleringen.
- > Styringen viser bruk av **StiB**-simuleringsstatusen.

Definisjon

StiB (styring i drift):
Styringen viser gjeldende status simuleringen i handlingslinjen og i fanen til NC-programmet med symbolet **StiB**:

- Hvit: ingen kjøreordre
- Grønn: behandling aktiv, akser flyttes
- Oransje: NC-program avbrutt
- Rød: NC-programmet stoppet

Detaljert informasjon

- Arbeidsområdet **Simulering**
  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555

3.4 Slå av maskinen

Følg maskinhåndboken!
Utkoblingen er en maskinavhengig funksjon.

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Styringen må slås av, slik at pågående prosesser blir avsluttet og data blir lagret. Hvis du plutselig kobler ut styringen ved å betjene hovedbryteren, kan det føre til tap av data i alle styringstilstander!

- ▶ Slå alltid av styringen
- ▶ Betjen hovedbryteren bare i samsvar med meldingene på skjermen.

Du stenger ned styringen på følgende måte:

- ▶ Velg driftsmodusen **Start**

STARTUP_SHUTDOWN

- ▶ Velg **Lukk**
- > Styringen åpner vinduet **Lukk**.

STARTUP_SHUTDOWN

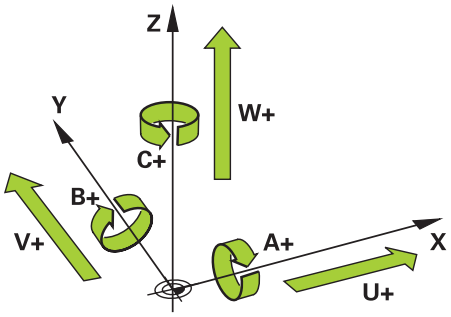
- ▶ Velg **Lukk**
- > Styringen slår seg av.
- > Når avslutningen er fullført, viser styringen teksten **Du kan nå slå av.**

4

Grunnleg-
gende om NC og
programmering

4.1 Grunnleggende om NC

4.1.1 Programmerbare akser



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

De programmerbare aksene er betegnet som følger:

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

Følg maskinhåndboken!

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

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

4.1.2 Betegnelse på aksene på fresemaskiner

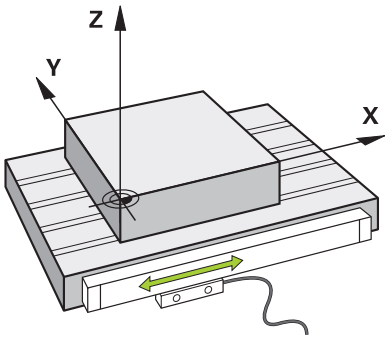
X-, **Y-** og **Z**-aksene på fresemaskinen blir også betegnet som hovedakse (1. akse), underakse (2. akse) og verktøyakse. Hovedaksen og underaksen utgjør arbeidsplanet.

Følgende forhold eksisterer mellom aksene:

Hovedakse	Hjelpeakse	Verktøyakse	Arbeidsplan
X	**Y**	**Z**	**XY**, også **UV**, **XV**, **UY**
Y	**Z**	**X**	**YZ**, også **WU**, **ZU**, **WX**
Z	**X**	**Y**	**ZX**, også **VW**, **YW**, **VZ**

4.1.3 Strekningsgiver og referansemerker

Grunnlag



Posisjonen til maskinaksene bestemmes med strekningsgivere. Lineære akser er utstyrt med lengdegivere som standard. Roterende bord eller roteringsakser får vinkelgivere.

Strekningsgivere registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet ved å generere et elektrisk signal når aksen beveger seg. Styringen bestemmer posisjonen til aksen i strømreferansesystemet fra det elektriske signalet.

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Strekningsgiverne kan registrere posisjoner på forskjellige måter:

- absolutt
- inkrementell

Ved strømbrudd kan styringen ikke lenger bestemme posisjonen til aksene. Når strømforsyningen gjenopprettes, oppfører absolutte og inkrementelle strekningsgivere seg ulikt.

Absolutte strekningsgivere

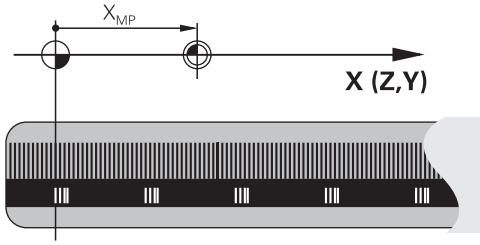
Med absolutte strekningsgivere er hver posisjon tydelig merket på giveren. På den måten kan styringen umiddelbart fastslå forholdet mellom akseposisjonen og koordinatsystemet etter et strømbrudd.

Inkrementelle strekningsgivere

Inkrementelle strekningsgivere bestemmer avstanden til gjeldende posisjon fra et referansemerke for å bestemme posisjonen. Referansemerker identifiserer et maskinfast referansepunkt. For å kunne bestemme gjeldende posisjon etter et strømbrudd må et referansemerke tilkjøres.

Hvis strekningsgiverne inneholder avstandskodede referansemerker, må du flytte aksene med maksimalt 20 mm for lengdegivere. For vinkelgivere er denne avstanden maksimalt 20°.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



4.1.4 Maskinens referansepunkter

Tabellen nedenfor inneholder en oversikt over referansepunktene i maskinen eller på emnet.

Relaterte emner

- Referansepunkter på verktøyet
  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Symbol	Verktøyakse
	Maskinnullpunkt Maskinnullpunktet er et fast punkt som maskinprodusenten definerer i maskinkonfigurasjonen. Maskinnullpunktet er koordinatorigo i maskinkoordinatsystemet **M-CS**. **Mer informasjon:** "MaskinkoordinatsystemM-CS", Side 221 Hvis du programmerer i en NC-blokk **M91**, refererer de definerte verdiene til maskinens nullpunkt. **Mer informasjon:** "Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91", Side 414
M92-ZP	**M92-nullpunkt M92-ZP (zero point)** **M92**-nullpunktet er et fast punkt som maskinprodusenten definerer i forhold til maskinens nullpunkt i maskinkonfigurasjonen. **M92**-nullpunktet er origo i **M92**-koordinatsystemet. Hvis du programmerer i en NC-blokk **M92**, refererer de definerte verdiene til **M92**-nullpunktet. **Mer informasjon:** "Kjør i M92-koordinatsystemet med M92", Side 415
	Verktøyskiftepunkt Verktøyskiftepunktet er et fast punkt som maskinprodusenten definerer i forhold til maskinens nullpunkt i verktøyskiftmakroen.
	Referansepunkt Referansepunktet er et fast punkt for initialisering av strekningsgivere. **Mer informasjon:** "Strekningsgiver og referansemerker", Side 99 Hvis maskinen inneholder inkrementelle strekningsgivere, må aksene nærme seg referansepunktet etter startprosessen. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Nullpunkt for emne Med emnereferansepunktet definerer du origo i emnekoordinatsystemet **W-CS**. **Mer informasjon:** " Emnekoordinatsystem W-CS", Side 225 Emnets nullpunkt er definert i den aktive linjen i referansepunkttabellen. Du bestemmer emnets referansepunkt, f.eks. ved å bruke en 3D-touch-probe. Hvis ingen transformasjoner er definert, refererer oppføringene i NC-programmet til emnets referansepunkt.
	Emnenullpunkt Du definerer emnets nullpunkt med transformasjoner i NC-programmet, f.eks. med funksjonen **TRANS DATUM** eller en nullpunktstabell. Oppføringene i NC-programmet refererer til emnets nullpunkt. Hvis ingen transformasjoner er definert i NC-programmet, tilsvarer nullpunktet for emnet referansepunktet for emnet. Når du dreier arbeidsplanet (alternativ 8), fungerer emnets nullpunkt som emnets roteringspunkt.

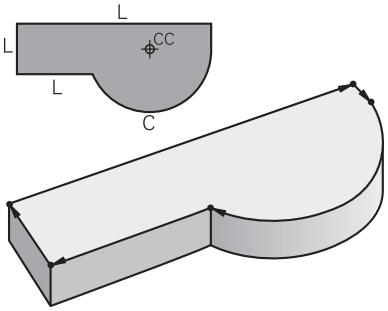
4.2 Programmeringsalternativer

4.2.1 Banefunksjoner

Du kan bruke banefunksjonene til å programmere konturer.

En emnekontur består av flere konturelementer, som rette linjer og sirkelbuer. Du programmerer verktøybevegelsene for disse konturene med banefunksjonene, f.eks. rett linje **L**.

Mer informasjon: "Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper", Side 171



4.2.2 Grafisk programmering

Som et alternativ til ren tekstprogrammering kan du bruke arbeidsområdet **Kontur** til å programmere konturer grafisk.

Du kan lage 2D-skisser ved å tegne linjer og buer og eksportere dem som konturer til et NC-program.

Du kan importere eksisterende konturer fra et NC-program og redigere dem grafisk.

Mer informasjon: "Grafisk programmering", Side 513

4.2.3 Tilleggsfunksjoner M

Du kan bruke tilleggsfunksjoner for å kontrollere følgende områder:

- Programkjøring, f.eks. **M0** programkjøring STOPP
- Maskinfunksjoner, f.eks. **M3** spindel PÅ medurs
- Baneatferd for verktøyet, f.eks. **M197**, avrunding av hjørner

Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner", Side 409

4.2.4 Underprogrammer og programdel-repetisjoner

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdel-repetisjoner.

Du kan enten utføre programdeler som er definert i en label flere ganger i direkte rekkefølge som programdel-repetisjoner eller kalle dem opp som underprogrammer på definerte punkter i hovedprogrammet.

Hvis du ønsker å kjøre en del av NC-programmet under visse betingelser, programmerer du disse programtrinnene i et underprogram.

Du kan kalle opp og kjøre et annet NC-program innenfor et NC-program.

Mer informasjon: "Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL", Side 208

4.2.5 Programmering med variabler

I NC-programmet står variabler for numeriske verdier eller tekster. En variabel tildeles en numerisk verdi eller tekst et annet sted.

I vinduet **Q-parameterliste** du kan se og redigere de numeriske verdiene og tekstene til de individuelle variablene.

Mer informasjon: "Vindu Q-parameterliste", Side 454

Med variabler kan du programmere matematiske funksjoner som styrer programkjøringen, eller beskriver en kontur.

Ved hjelp av variabel programmering kan du også f.eks. lagre og behandle måleresultater som 3D-touch-proben bestemmer under programkjøringen.

Mer informasjon: "Variabler: Q-, QL-, QR- og QS-parameter", Side 450

4.2.6 CAM-programmer

Du kan også optimere og behandle eksternt opprettede NC-programmer i styringen.

Ved hjelp av CAD (**Computer-Aided Design**) lager du geometriske modeller av emnene som skal produseres.

I et CAM-system (**Computer-Aided Manufacturing**) definerer du så hvordan CAD-modellen skal produseres. Du kan bruke en intern simulering for å sjekke de resulterende, styringsnøytrale verktøybanene.

Deretter bruker du en postprosessor for å generere styrings- og maskinspesifikke NC-programmer i CAM. Dermed oppstår ikke bare programmerbare banefunksjoner, men også «splines» (**SPL**) eller rette linjer **LN** med flatenormalvektorer.

Mer informasjon: "Bearbeiding av flere akser", Side 379

4.3 Grunnleggende om programmering

4.3.1 Innholdet i et NC-program

Bruk

Du bruker NC-programmer for å definere bevegelsene og atferden til maskinen. NC-programmer består av NC-blokker som inneholder syntakselementene til NC-funksjonene. Styringen hjelper deg med HEIDENHAIN-klartekst ved å tilby en dialog med informasjon om nødvendig innhold for hvert syntakselement.

Relaterte emner

- Opprette nytt NC-program
  Mer informasjon: "Opprette nytt NC-program", Side 80
- NC-programmer ved hjelp av CAD-filer
  Mer informasjon: " CAM-genererte NC-programmer", Side 393
- Oppbygning av et NC-program for konturbearbeiding
  Mer informasjon: "Oppbygging av et NC-program", Side 83

Funksjonsbeskrivelse

Du oppretter NC-programmer i **Programmere** i arbeidsområdet **Program**.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Program", Side 106

Den første og siste NC-blokken i NC-programmet inneholder følgende informasjon:

- Syntaks **BEGIN PGM** eller **END PGM**
- Navn på NC-programmet
- Måleenhet for NC-programmet, mm eller inch

Styringen legger til NC-blokkene **BEGIN PGM** og **END PGM** automatisk når du oppretter NC-programmet. Du kan ikke slette disse NC- blokkene.

NC-blokkene opprettet etter **BEGIN PGM** inneholder følgende informasjon:

- Råemnedefinisjon
- Verktøyoppkallinger
- Fremkjøring til en sikkerhetsposisjon
- Matinger og turtall
- Kjørebevegelser, sykluser og andre NC-funksjoner

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	; Programstart
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	; NC-funksjon for råemnedefinisjon, som inkluderer to NC-blokker
3 TOOL CALL 5 Z S3200 F300	; NC-funksjon for verktøyoppkall
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; NC-funksjon for rett kjørebevegelse
* - ...	
11 M30	; NC-funksjon for å avslutte NC-programmet
12 END PGM EXAMPLE MM	; Programslutt

Syntakskomponent	Beskrivelse
NC-blokk	**4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300** En NC-blokk består av blokknummeret og syntaksen til NC-funksjonen. En NC-blokk kan inneholde flere linjer, f.eks. i sykluser. Styringen nummererer NC-blokkene i et NC-program i stigende rekkefølge.
NC-funksjon	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Du bruker NC-funksjoner for å definere atferden til styringen. Blokknummeret er ikke en del av NC-funksjonene.
Syntaksåpning	**TOOL CALL** Syntaksåpningen identifiserer hver NC-funksjon unikt. Syntaksåpningne brukes i vinduet **Sett inn NC-funksjon**. **Mer informasjon:** "Sett inn NC-funksjoner", Side 115

Syntakskomponent	Beskrivelse
Syntakselement	**TOOL CALL 5 Z S3200 F300** Syntakselementer er alle komponenter i NC-funksjonen, f.eks. Teknologiverdier **S3200** eller koordinater. NC-funksjoner inneholder også valgfrie syntakselementer. Styringen viser visse syntakselementer farget i arbeidsområdet **Program**. **Mer informasjon:** "Gjengivelse av NC-programmet", Side 108
Verdi	**3200** ved turtall **S** Ikke alle syntakselementer trenger å inneholde en verdi, f.eks. Verktøyakse **Z**.

Hvis du lager NC-programmer i et tekstredigeringsprogram eller utenfor styringen, vær oppmerksom på stavemåten og rekkefølgen til syntakselementene.

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

TNC7 støtter ikke ISO-programmering med NC-programvare 81762x-16. Det er fare for kollisjon under bearbeiding på grunn av manglende støtte.

- Bruk kun NC-programmer i ren tekst.

- NC-funksjoner kan også inkludere flere NC-blokker, f.eks. **BLK FORM**.
- Tilleggsfunksjoner **M** og kommentarer kan være både syntakselementer innenfor NC-funksjoner og separate NC-funksjoner.
- Programmer NC-programmer som om verktøyet beveget seg! Som et resultat er det irrelevant om en hode- eller bordakse utfører bevegelsen.
- Med endelsen ***.h definerer du** et klartekstprogram.

  Mer informasjon: "Grunnleggende om programmering", Side 102

4.3.2 Driftsmodus Programmere

Bruk

I driftsmodus **Programmere** har du følgende alternativer:

- Opprett, rediger og simuler NC-programmer
- Opprett og rediger konturer
- Opprett og rediger palltabeller

Funksjonsbeskrivelse

Med **Legg til** kan du opprette eller åpne en fil. Styringen viser maksimalt ti faner.

Driftsmodus **Programmere** tilbyr følgende arbeidsområder når NC-programmet er åpent:

- **Hjelp**
  Mer informasjon: "Arbeidsområde Hjelp", Side 532
- **Kontur**
  Mer informasjon: "Grafisk programmering", Side 513
- **Program**
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Program", Side 106
- **Simulering**
  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555
- **Simuleringsstatus**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- **tastatur**
  Mer informasjon: "Tastatur på skjermen i styringslinjen", Side 534

Når du åpner en palltabell , viser styringen arbeidsområdet **Oppdragsliste** og **Formular** for paller. Du kan ikke endre disse arbeidsområdene.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for paller", Side 583

Med alternativ 154 aktivt, bruk med **Batch Process Manager** det komplette spekteret av funksjoner for behandling av palltabell.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576

Hvis et NC-program eller en palltabell er i driftsmodus **Programkjøring**, viser styringen status **M** i fanen til NC-programmet. Hvis arbeidsområdet **Simulering** er åpent for dette NC-programmet, viser kontrollen **StiB**-ikonet i fanen til NC-programmet.

Ikoner og knapper

Driftsmodus **Programmere** inneholder følgende ikoner og knapper:

Ikon eller knapp	Beskrivelse
	Med dette ikonet viser styringen at et NC-program er åpent.
	Med dette ikonet viser styringen at en kontur er åpen. **Mer informasjon:** "Grafisk programmering", Side 513
	Med dette ikonet viser styringen at en palltabell er åpent. **Mer informasjon:** "Pallredigering og ordrelister", Side 575
Klartekstredigering	Hvis bryteren er aktiv, redigerer du via dialogbokser. Når bryteren er av, rediger du i tekstredigeringsprogrammet. **Mer informasjon:** "Redigere NC-programmer", Side 114
Velg **Sett inn NC-funksjon**	Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**. **Mer informasjon:** "Redigere NC-programmer", Side 114
GOTO blokknummer	Styringen velger blokknummeret du har definert. **Mer informasjon:** "GOTO-funksjon", Side 537
Q-info	Styringen åpner vinduet **Q-parameterliste**, der du kan se og redigere gjeldende verdier og beskrivelser av variablene. **Mer informasjon:** "Vindu Q-parameterliste", Side 454
/ Hopp over av/på	Merk NC-blokker med **/**. NC-blokker merket med **/** behandles ikke i programkjøringen så snart bryteren **/ Hopp over** er aktiv. **Mer informasjon:** "Skjule NC-blokker", Side 539
; Kommentar av/på	Legg til eller fjern **;** før gjeldende NC-blokk . Hvis en NC-blokk innledes med **;**, er det en kommentar. **Mer informasjon:** "Innsetting av kommentarer", Side 538
Rediger	Styringen åpner kontekstmenyen. **Mer informasjon:** "Kontekstmeny", Side 546
Velg i programforløpet	Styringen åpner filen i driftsmodus **Programkjøring**. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Start simulering	Styringen åpner arbeidsområdet **Simulering** og starter grafisk testing. **Mer informasjon:** "Arbeidsområde Simulering", Side 555

4.3.3 Arbeidsområdet Program

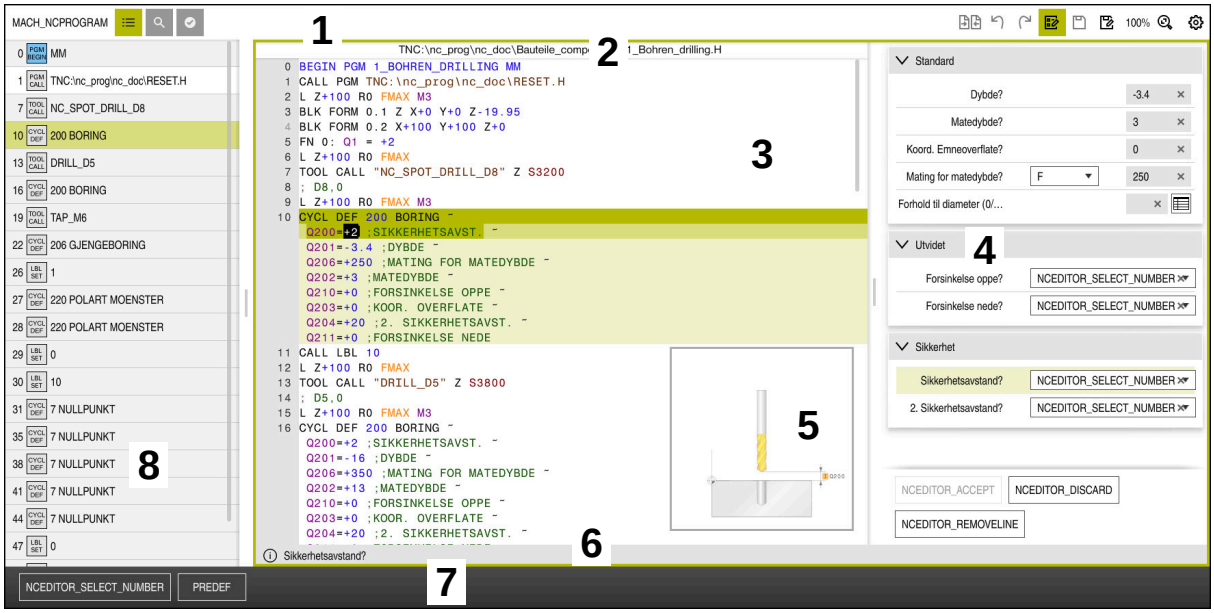
Bruk

I arbeidsområdet **Program** viser styringen NC-programmet.

I driftsmodusen **Programmere** og applikasjonen **Slett** kan du ikke redigere NC-programmet i driftsmodusen **Programkjøring**.

Funksjonsbeskrivelse

Områder i arbeidsområdet Program



Arbeidsområdet **Program** med aktiv disposisjon, hjelpebilde og skjema

1 Tittellinje

Mer informasjon: "Ikoner i tittellinjen", Side 108

2 Filinformasjonslinje

Styringen viser filbanen til NC-programmet i filinformasjonslinjen.

3 Oppbygging av NC-programmet

Mer informasjon: "Gjengivelse av NC-programmet", Side 108

4 Kolonnen **Formular**

Mer informasjon: "Kolonne Formular i arbeidsområdet Program", Side 113

5 Hjelpebilde av det redigerte syntakselementet

Mer informasjon: "Hjelpebilde", Side 109

6 dialoglinjen

I dialoglinjen viser styringen tilleggsinformasjon eller instruksjoner for det redigerte syntakselementet.

7 Handlingslinje

I handlingslinjen viser styringen alternativer for det redigerte syntakselementet.

8 Spalte **Inndeling**, **Søk** eller **Verktøykontroll**

Mer informasjon: "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540

Mer informasjon: "Kolonnen Søk i arbeidsområdet Program", Side 542

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Ikoner i tittellinjen

Arbeidsområdet **Program** inneholder følgende ikoner i tittellinjen:

Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71

Ikon eller hurtig-tast	Funksjon
	Åpne og lukk kolonnen **Inndeling** **Mer informasjon:** "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540
CTRL+F	Åpne og lukk kolonnen **Søk** **Mer informasjon:** "Kolonnen Søk i arbeidsområdet Program", Side 542
	Åpne og lukk kolonnen **Verktøykontroll** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
	Aktiver og avslutt sammenligningsfunksjonen **Mer informasjon:** "Programsammenligning", Side 545
	Vis og skjul kolonnen **Formular** **Mer informasjon:** "Kolonne Formular i arbeidsområdet Program", Side 113
100 %	Skriftstørrelse på NC-programmet Når du velger prosentandelen, viser styringen ikoner for å øke og redusere skriftstørrelsen.
	Sett skriftstørrelsen til NC-programmet til 100 %
	Åpne vinduet **Programinnstillinger** **Mer informasjon:** " Innstillinger i arbeidsområdet Program", Side 109

Gjengivelse av NC-programmet

Som standard viser styringen syntaksen i svart. Styringen fremhever følgende syntakselementer i farger i NC-programmet:

Farge	Syntakselement
Brun	Tekstinntasting, f.eks. verktøynavn eller filnavn
Blå	■ Numeriske verdier ■ Punkter og tekst
Mørkegrønn	Kommentarer
Lilla	■ Variabler ■ Tilleggsfunksjoner **M**
Mørkerød	■ Turtallsdefinisjon ■ Matedefinisjon
Oransje	Ilgang **FMAX**

Hjelpebilde

Når du redigerer en NC-blokk, viser styringen en hjelpegrafikk for gjeldende syntakselement for enkelte NC-funksjoner. Hjelpebildets størrelse avhenger av størrelsen til arbeidsområdet **Program**.

Styringen viser hjelpebildet på den høyre randen av arbeidsområdet, på den nederste eller øverste kanten. Hjelpebildets posisjon er i den andre halvdelen enn der markøren befinner seg.

Når du tipper eller klikker på hjelpebildet, viser styringen hjelpebildet i maksimal størrelse. Hvis arbeidsområdet **Help** er åpen, viser styringen hjelpebildet i dette arbeidsområdet.

Mer informasjon: "Arbeidsområde Hjelp", Side 532

Innstillinger i arbeidsområdet Program

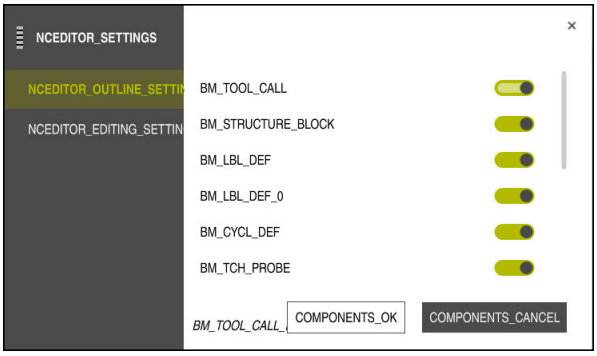
I vinduet **Programinnstillinger** kan du påvirke innholdet som vises samt atferden til styringen i arbeidsområdet **Program**. De valgte innstillingene virker modalt.

Innstillingene som er tilgjengelige i **Programinnstillinger**-vinduet avhenger av driftsmodus.

Programinnstillinger-vinduet inneholder følgende områder:

- **Inndeling**
- **Rediger**

Området Inndeling



Området **Inndeling** i vinduet **Programinnstillinger**

I området **Inndeling** velger du med brytere hvilke strukturelle elementer som styringen skal vise i kolonnen **Inndeling**.

Mer informasjon: "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540

Du kan velge følgende strukturelementer:

- **TOOL CALL**
- *** Inndelingsblokk**
- **LBL**
- **LBL 0**
- **CYCL DEF**
- **TCH PROBE**
- **MONITORING SECTION START**
- **MONITORING SECTION STOP**
- **PGM CALL**
- **FUNCTION MODE**
- **M30 / M2**
- **M1**
- **M0 / STOP**

Området Rediger

Området **Rediger** inneholder følgende innstillinger:

Innstilling	Beskrivelse
Automatisk lagring	**Lagre endringer i NC-programmet automatisk eller manuelt** Hvis du aktiverer bryteren, lagrer styringen automatisk NC-programmet for følgende handlinger: ■ Bytte fane ■ Start simulering ■ Lukk NC-program ■ Endre driftsmodus Hvis bryteren er inaktiv, lagrer du manuelt. For de nevnte handlingene spør styringen om endringene skal lagres.
Tillat syntaksfeil i tekstmodus	Aktiverer du bryteren kan styringen også avslutte NC-blokker med syntaksfeil i teksteditoren. Hvis bryteren er inaktiv, må du rette alle syntaksfeil i NC-blokken. Ellers kan du ikke lagre NC-blokken. **Mer informasjon:** "Endre NC-funksjoner", Side 117
	Opprette relative eller absolutte baner Hvis du aktiverer bryteren, bruker styringen absolutte baner for kalte filer, f.eks. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Når bryteren er inaktiv, oppretter styringen relative baner, f.eks. **demo\reset.H**. Hvis filen er på et høyere nivå i mappestrukturen enn det som kaller opp NC-programmet, oppretter styringen banen absolutt. **Mer informasjon:** "Bane", Side 336
Lagre alltid formatert	**Formater NC-programmet ved lagring** Styringen formaterer alltid NC-programmer med færre enn 30 000 linjer ved lagring, f.eks. alle syntaksåpninge med store bokstaver. Aktiverer du bryteren, formaterer styringen også NC-programmer med mer enn 30 000 linjer ved hver lagring. Dermed kan lagringsprosessen ta lengre tid. Hvis bryteren er inaktiv, formaterer ikke styringen NC-programmer med mer enn 30 000 linjer.

Betjene arbeidsområdet Program

Arbeidsområdet **Program** tilbyr følgende betjeningsalternativer:

- Berøringsbetjening
- Betjening med taster og taster
- Betjening med mus

Berøringsbetjening

Bruk bevegelser til å utføre følgende funksjoner:

Symbol	Gest	Beskrivelse
	Trykke	■ Velg NC-blokken ■ Velg syntakselement under redigering
	Dobbelttrykke	Rediger NC-blokken
	Stopp	Åpne kontekstmenyen Hvis du navigerer med mus, høyreklikker du. **Mer informasjon:** "Kontekstmeny", Side 546
	Sveipe	Bla i NC-programmet
	Trekke	Endre område der NC-blokker er merket. **Mer informasjon:** "Kontekstmeny i arbeidsområdet Program", Side 549
	Strekke	Øk skriftstørrelsen på syntaksen
	Knipe	Reduser skriftstørrelsen på syntaksen

Taster og taster

Bruk taster og taster for å utføre følgende funksjoner:

Tast og tast	Funksjon
▲ ▼	■ Naviger mellom NC-blokker ■ Søk etter det samme syntakselementet i NC-programmet mens du redigerer **Mer informasjon:** "Søk etter de samme syntakselementene i forskjellige NC-blokker", Side 113
▶ ◀	■ Rediger NC-blokken ■ Naviger til forrige eller neste syntakselement mens du redigerer
CTRL+ ▶ CTRL+ ◀	Naviger én posisjon til høyre eller venstre innenfor verdien til et syntakselement
GOTO	■ Velg NC-blokk direkte med blokknummeret **Mer informasjon:** "GOTO-funksjon", Side 537 ■ Åpne valgmenyer under redigering
	Åpne posisjonsvisningen til styringslinjen for å overta posisjonen Hvis du velger en linje i posisjonsvisningen, overtar styringen gjeldende verdi for denne linjen i en åpen dialog.
CE	Slett verdien til et syntakselement
NO ENT	Overstyr eller fjern valgfrie syntakselementer under programmering
DEL BLK	Slett NC-blokk eller avbryt dialog
END BLK	■ Bekreft inndata og fullfør NC -posten ■ Åpne fanen **Legg til**
ESC	Avbryt redigering uten å gjøre noen endringer
NCEDITOR_KL...	Velg modusen **Klartekstredigering** eller velg teksteditoren **Mer informasjon:** "Endre NC-funksjoner", Side 117
NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK	Åpne vinduet **Sett inn NC-funksjon** **Mer informasjon:** "Sett inn NC-funksjoner", Side 115
COMPONENTS_EDIT	Åpne kontekstmenyen **Mer informasjon:** "Kontekstmeny", Side 546

Søk etter de samme syntakselementene i forskjellige NC-blokker

Hvis du redigerer en NC-blokk, kan du søke etter det samme syntakselementet i resten av NC-programmet.

Du søker etter et syntakselement i NC-programmet som følger:

- Velg NC-blokken

- Rediger NC-blokken
- Naviger til ønsket syntakselement

- Velg pil ned eller opp
- > Styringen markerer neste NC-blokk som inneholder syntakselementet. Markøren er på samme syntakselement som i forrige NC-blokk. Med pil opp søker styringen bakover.

Tips:

- Hvis du søker etter det samme syntakselementet i svært lange NC-programmer, viser styringen et vindu. Du kan avbryte søket når som helst.
- Med den valgfrie maskinparameteren **maxLineCommandSrch** (nr. 105412) definerer du i hvor mange NC-blokker styringen søker etter samme syntakselement.
- Når du åpner et NC-program, kontrollerer styringen NC-programmet med tanke på fullstendighet og syntaktisk korrekthet.

  Med den valgfrie maskinparameteren **maxLineGeoSearch** (nr. 105408) definerer du frem til hvilken NC-blokk styringen kontrollerer.
- Hvis du åpner et NC-program uten innhold, kan du redigere NC-blokkene **BEGIN PGM** og **END PGM** og endre måleenheten for NC-programmet.
- Et NC-program uten NC-blokken **END PGM** er ufullstendig.

  Hvis du åpner et ufullstendig NC-program i driftsmodusen **Programmere**, setter styringen inn NC-blokken automatisk.
- Hvis et NC-program behandles i driftsmodusen **Programkjøring**, kan du ikke redigere dette NC-programmet i driftsmodusen **Programmere**.

Kolonne Formular i arbeidsområdet Program

Bruk

I **Formular**-kolonnen i arbeidsområdet **Program** viser styringen alle mulige syntakselementer for den valgte NC-funksjonen. Du kan redigere alle syntakselementer i formularet.

Relaterte emner

- Arbeidsområdet **Formular** for palltabell

  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for paller", Side 583
- Rediger NC-funksjonen i **Formular**-kolonnen

  Mer informasjon: "Endre NC-funksjoner", Side 117

Forutsetning

- Modusen **Klartekstredigering** er aktiv

Funksjonsbeskrivelse

Styringen har følgende ikoner og knapper for å betjene kolonne **Formular**:

Ikon eller knapp	Funksjon
	Vis og skjul kolonnen **Formular**
NCEDITOR_ACCEPT	Bekreft inndata og fullfør NC -posten
NCEDITOR_DISCARD	Forkast inndata og fullfør NC-blokk
NCEDITOR_REMOVELINE	Slette NC-blokken

Styringen grupperer syntakselementene i form etter funksjon, f.eks. koordinater eller sikkerhet.

Styringen markerer de nødvendige syntakselementene med en rød ramme. Først når du har definert alle nødvendige syntakselementer, kan du bekrefte inndata og fullføre NC-blokken. Styringen viser det redigerte syntakselementet i farger.

Dersom en inndatapost er ugyldig, viser styringen et henvisningsikon foran syntakselementet. Når du velger henvisningsikonet, viser styringen et informasjon om feilen.

Tips:

- I følgende tilfeller viser ikke styringen noe innhold i formularet:
  - NC-programmet kjøres
  - NC-blokker er merket
  - NC-blokken inneholder syntaksfeil
  - NC blokkene **BEGIN PGM** eller **END PGM** er valgt
- Hvis du definerer flere tilleggsfunksjoner i en NC-blokk, kan du endre rekkefølgen på tilleggsfunksjonene med piler i formularet.
- Hvis du definerer en label med et tall, viser styringen et ikon ved siden av inndataområdet. Med dette ikonet bruker styringen neste ledige nummer for labelen.

4.3.4 Redigere NC-programmer

Bruk

Redigering av NC-programmer omfatter innsetting og endring av NC-funksjoner. Du kan også redigere NC-programmer som du tidligere har generert ved hjelp av et CAM-system og overført til styringen.

Relaterte emner

- Betjene arbeidsområdet **Program**
  Mer informasjon: " Betjene arbeidsområdet Program", Side 110

Forutsetninger

Du kan kun redigere NC-programmer i **Programmering** og applikasjonen **Slett**.

> I applikasjonen **Slett** rediger du bare NC-programmet **$mdi.h** eller **$mdi_inch.h**.

Funksjonsbeskrivelse

Sett inn NC-funksjoner

Sett inn NC-funksjon direkte med taster eller taster

Vanlige NC-funksjoner, f.eks. banefunksjoner, kan du sette inn direkte ved hjelp av taster.

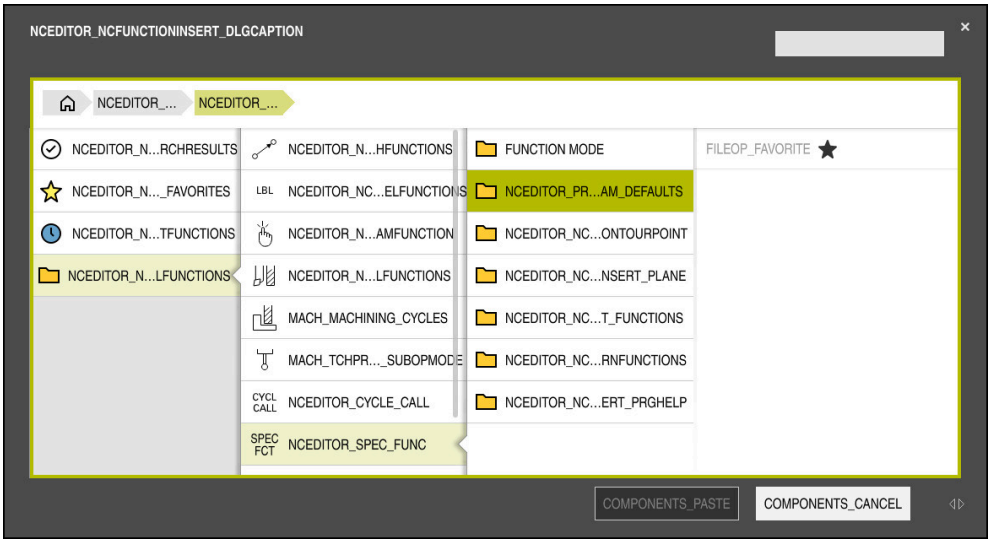
Som et alternativ til bruk av tastene tilbyr styringen tastaturet på skjermen og arbeidsområdet **tastatur** i modusen NC-inndata.

Mer informasjon: "Tastatur på skjermen i styringslinjen", Side 534

Du setter inn vanlige NC-funksjoner som følger:

- Velg **L**
- > Styringen oppretter en ny NC-blokk og starter dialogen.
- Følg dialogen:

Sett inn NC-funksjon gjennom valg



Vinduet **Sett inn NC-funksjon**

Du kan velge alle NC-funksjoner ved å bruke vinduet **Sett inn NC-funksjon**

Vinduet **Sett inn NC-funksjon** tilbyr følgende navigasjonsalternativer:

- Naviger manuelt med utgangspunkt **Alle funksjoner** i trestrukturen
- Begrens valgene ved å bruke taster eller taster, f.eks. åpner **CYCL DEF**-tast syklusgruppene

  Mer informasjon: "Område NC-dialog", Side 68
- De ti sist brukte NC-funksjonene under **Siste funksjoner**
- NC-funksjoner markert som favoritter under **Favoritter**

  Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71
- Angi søkeord i **Søke i NC-funksjoner**

  Styringen viser resultatene under **Søkeresultat**.

> Du kan starte søket etter å ha åpnet vinduet **Sett inn NC-funksjon** direkte ved å skrive inn et tegn.

Du setter inn en ny NC-funksjon på følgende måte:

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Naviger til ønsket NC-funksjon
- > Styringen markerer den valgte NC-funksjonen.

COMPONENTS_PASTE

- ▶ Velg **Legg til**
- > Styringen oppretter en ny NC-blokk og starter dialogen.
- ▶ Følg dialogen:

Endre NC-funksjoner

Endre NC-funksjon i modusen Klartekstredigering

Som standard åpner styringen nyopprettede og syntaktisk korrekte NC-programmer i modusen **Klartekstredigering**.

Du endrer en eksisterende NC-funksjon i modusen **Klartekstredigering** som følger:

- ▶ Naviger til ønsket NC-funksjon
- ▶ Naviger til ønsket syntakselement
- > Styringen viser alternative syntakselementer i handlingslinjen.
- ▶ Velg element
- ▶ Definer om nødvendig en verdi

END BLK

- ▶ Avslutt inndata, f.eks. med tasten **END**

Endre NC-funksjon i Formular-kolonnen

Hvis modusen **Klartekstredigering** er aktiv, kan du også bruke **Formular**-kolonnen.

Kolonnen **Formular** viser ikke bare de valgte og brukte syntakselementene, men også alle mulige syntakselementer for gjeldende NC-funksjon.

Du endrer en eksisterende NC-funksjon i **Formular**-kolonnen på følgende måte:

- ▶ Naviger til ønsket NC-funksjon

- ▶ Vis **Formular**-kolonnen
- ▶ Velg eventuelt et alternativt syntakselement, f.eks. **LP** i stedet for **L**
- ▶ Endre eller legg ev. til verdi
- ▶ Om nødvendig skriver du inn et valgfritt syntakselement eller velger det fra en liste, f.eks. tilleggsfunksjon **M8**

NCEDITOR_ACCEPT

- ▶ Avslutt inndata, for eksempel med knappen **Bekreft**

NC-funksjon, endre i teksteditormodus

Styringen forsøker å automatisk korrigere syntaksfeil i NC-programmet. Hvis automatisk korrigeringe ikke er mulig, går styringen over til tekstredigeringsmodus ved redigering av denne NC-blokken. Før du bytter til modusen **Klartekstredigering**, må du rette alle feil.

- Når modusen Teksteditor er aktiv, står bryteren **Klartekstredigering** bryteren på venstre side og er grået ut.
- Hvis du redigerer en NC-blokk med syntaksfeil, kan du bare avbryte redigeringsprosessen med **ESC**-tasten.

Du endrer en eksisterende NC-funksjon i tekstredigeringsmodus på følgende måte:

> Styringen understreker det feilaktige syntakselementet med en rød sikksakklinje og viser et informasjonsikon foran NC-funksjonen, f.eks. med **FMX** i stedet **for FMAX**.

▶ Naviger til ønsket NC-funksjon

▶ Velg merknadssymbol

> Om nødvendig åpner styringen vinduet **NC-blokk autokorrektur** med forslag til løsning.

COMPONENTS_YES

▶ Bruk forslaget med **Ja** i NC-programmet eller avbryt automatisk korrigering

- Styringen kan ikke tilby en løsning i alle tilfeller.
- Tekstredigeringsmodusen støtter alle navigasjonsalternativene i arbeidsområdet **Program**. Du kan imidlertid betjene tekstredigeringsmodus raskere ved hjelp av bevegelser eller en mus, siden du f.eks. kan velge informasjonsikonet direkte.

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

TNC7 støtter ikke ISO-programmering med NC-programvare 81762x-16. Det er fare for kollisjon under bearbeiding på grunn av manglende støtte.

- Bruk kun NC-programmer i ren tekst.

- Instruksjonene inneholder uthevede tekstpassasjer, f.eks. **200 BORING**. Du kan søke målrettet med tekstdelene i vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- Når du redigerer en NC-funksjon, bruker du venstre- og høyrepilene for å navigere til hvert syntakselement, også i sykluser. Med pilene opp og ned søker styringen etter det samme syntakselementet i resten av NC-programmet.

  Mer informasjon: "Søk etter de samme syntakselementene i forskjellige NC-blokker", Side 113
- Hvis du redigerer en NC-blokk og ennå ikke har lagret den, kna du bruke funksjonene **Angre** og **Gjenopprett** på endringene for individuelle syntaks-elementer i NC-funksjonen.

  Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71
- Styringen åpner posisjonsvisningen til statusoversikten med tasten **Bruk faktisk posisjon**. Du kan godta gjeldende verdi for en akse i programme-ringsdialogen.

  Se brukerhåndbok – oppsett og bruk
- Programmer NC-programmer som om verktøyet beveget seg! Som et resultat er det irrelevant om en hode- eller bordakse utfører bevegelsen.
- Hvis et NC-program behandles i driftsmodusen **Programkjøring**, kan du ikke redigere dette NC-programmet i driftsmodusen **Programmere**.

5

Teknologispesifikk programmering

5.1 Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE

Bruk

Styringen tilbyr en bearbeidingsmodus, **FUNCTION MODE**, for hver av teknologiene fresing, fresdreiing og sliping. I tillegg kan du bruke **FUNCTION MODE SET** for å aktivere innstillinger definert av maskinprodusenten, f.eks. endringer i kjøreområdet.

Relaterte emner

- Bearbeiding med fresdreiing (alternativ 50)
  Mer informasjon: "Dreiing (alternativ 50)", Side 123
- Slipebearbeiding (alternativ 156)
  Mer informasjon: "Slipebearbeiding (alternativ 156)", Side 136
- Endre kinematikk i applikasjonen **Settings**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Styring tilpasset av maskinprodusenten
  Maskinprodusenten definerer hvilke interne funksjoner styringen utfører for denne funksjonen. Maskinprodusenten må definere alternativer for funksjonen **FUNCTION MODE SET**.
- For **FUNCTION MODE TURN** programvarealternativ 50 fresdreiing
- For **FUNCTION MODE GRIND** programvarealternativ 156 koordinatsliping

Funksjonsbeskrivelse

Ved veksling mellom bearbeidingsmodusene implementerer styringen en makro som definerer de maskinspesifikke innstillingene for den aktuelle bearbeidingsmodusen. I NC-funksjonene **FUNCTION MODE TURN** og **FUNCTION MODE MILL** kan du aktivere en maskinkinematikk som maskinprodusenten har definert og lagret i makroen.

Hvis maskinprodusenten har aktivert valg av forskjellig kinematikk, kan du bruke funksjonen **FUNCTION MODE** for å bytte kinematikk.

Når roteringsmodus er aktiv, viser styringen et ikon i arbeidsområdet **Posisjoner**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

12 FUNCTION MODE TURN "AC_TURN"	; Aktiver dreiemodus med valgt kinematikk
11 FUNCTION MODE SET "Range1"	; Aktiver maskinprodusentinnstillingen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION MODE	Syntaksåpning for bearbeidingsmodus
MILL, **TURN**, **GRIND** eller **SET**	Velg bearbeidingsmodus eller maskinprodusentinnstilling
" " eller **QS**	Navn på en kinematikk eller maskinprodusentinnstilling eller QS-parameter med navnet Du kan velge innstillingen via en valgmeny. Valgfritt syntakselement

Tips:

⚠ ADVARSEL

OBS! Fare for alvorlige materielle skader.

Under dreiebearbeidingen kan det oppstå veldig store fysiske krefter på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametre, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- Fest emnet i spindelsentrumet
- Fest emnet sikkert
- Programmer lave turtall (øk etter behov)
- Begrens turtallet (øk etter behov)
- Eliminer ubalanse (kalibrere)

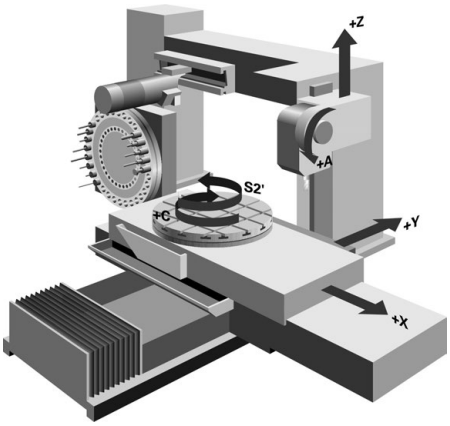
- Maskinprodusenten bruker den valgfrie maskinparameteren **CfgModeSelect** (nr. 132200) for å definere innstillingene for funksjonen **FUNCTION MODE SET**. Hvis maskinprodusenten ikke definerer maskinparameteren, er **FUNCTION MODE SET** ikke tilgjengelig.
- Når funksjonene **Drei arbeidsplan** eller **TCPM** er aktiv, kan du ikke veksle bearbeidingsmodus.
- I dreiemodus må nullpunktet ligge i sentrum av dreiespindelen.

5.2 Dreiing (alternativ 50)

5.2.1 Grunnleggende

Avhengig av maskin og kinematikk kan du utføre både frese- og dreiearbeider på fresemaskinene. På den måten er det mulig å utføre en full bearbeiding av et emne på én maskin, selv når det kreves komplekse frese- og dreiearbeider.

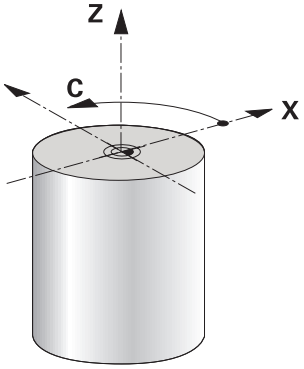
Under dreiearbeidet står verktøyet i en fast stilling, mens dreiebordet og det fastspente emnet utfører en rotasjonsbevegelse.



Grunnleggende om NC ved dreiebearbeiding

Oppstillingen av aksene er ved dreiing fastlagt slik at X-koordinatene beskriver diameteren til emnet og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene.

Programmeringen skjer altså alltid på arbeidsplanet **ZX**. Hvilke maskinakser som brukes for de egentlige bevegelsene, er avhengig av den aktuelle maskinkinematikken og fastsettes av maskinprodusenten. På den måten er NC-programmer med dreiefunksjoner langt på vei utbyttbare og uavhengig av maskintypen.



Emnets referansepunkt under dreiing

På styringen kan du enkelt bytte mellom fresemodus og dreiemodus innenfor et NC-program. I dreiemodus fungerer dreiebordet som hovedspindel, og fresespindelen med verktøyet står fast. På den måten oppstår rotasjonssymmetriske konturer. Verktøyets referansepunkt må da ligge i sentrum av hovedspindelen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Hvis du bruker en planskyver, kan du også sette emnets referansepunkt på et annet punkt, siden verktøyspindelen i dette tilfellet utfører dreiingen.

Mer informasjon: "Bruk planskyver med FACING HEAD POS (alternativ 50)", Side 384

Produksjonsprosess

Avhengig av bearbeidingsretning og oppgave inndeles dreiebearbeidinger i forskjellige fremstillingsmetoder, for eksempel:

- Lengdedreiing
- Plandreiing
- Stikkrotering
- Gjengedreiing

Styringen tilbyr flere tilgjengelige sykluser for de forskjellige fremstillingsmetodene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

For å produsere f.eks. underskjæringer kan du også bruke syklusene med verktøyet innkoblet.

Mer informasjon: "Oppstilt dreiebearbeiding", Side 128

Dreieverktøy

Ved behandling av dreieverktøyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøyer. Styringen trenger for eksempel en definert skjæreradius for å kunne utføre en skjæreradiuskorrigering. Styringen tilbyr en spesiell verktøytabell for dreieverktøyene. I verktøybehandlingen viser styringen kun de verktøydataene som trengs for den aktuelle verktøytypen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Mer informasjon: "Skjæreradiuskorrigering for dreieverktøy (alternativ 50)", Side 307

Du kan korrigere dreieverktøy i NC-programmet.

Styringen har følgende funksjoner for dette:

- Skjæreradiuskorrigering

  Mer informasjon: "Skjæreradiuskorrigering for dreieverktøy (alternativ 50)", Side 307
- Korreksjonstabeller

  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310
- Funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR**

  Mer informasjon: "Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Side 313

Tips:

⚠ ADVARSEL

OBS! Fare for alvorlige materielle skader.

Under dreiebearbeidingen kan det oppstå veldig store fysiske krefter på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametre, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- Fest emnet i spindelsentrumet
- Fest emnet sikkert
- Programmer lave turtall (øk etter behov)
- Begrens turtallet (øk etter behov)
- Eliminer ubalanse (kalibrere)

- Orienteringen til verktøyspindelen (spindelvinkel) er avhengig av bearbeidingsretningen. Ved utvendig bearbeiding peker verktøyskjærene på sentrumet til dreiespindelen. Ved innvendig bearbeiding peker verktøyet bort fra sentrumet til dreiespindelen.

  Hvis bearbeidingsretningen blir endret (utvendig og innvendig bearbeiding), må rotasjonsretningen til spindelen tilpasses.

  Mer informasjon: "Oversikt over tilleggsfunksjonene", Side 411
- Under dreiebearbeidingen må verktøyskjæret og sentrumet til dreiespindelen være i samme høyde. I dreiemodus må derfor verktøyet forhåndsposisjoneres i Y-koordinaten til dreiespindelsentrumet.
- I dreiemodus vises diameterverdien i posisjonsvisningen til X-aksen. Styringen viser da i tillegg et diametersymbol.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- I dreiemodus fungerer spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).
- I dreiemodusen er det ikke tillatt med sykluser for koordinatomregning, bortsett fra nullpunktsforskyvningen.

  Mer informasjon: "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240
- I dreiemodus er transformasjonene **SPA**, **SPB** og **SPC** fra referansepunktstabellen ikke tillatt. Hvis du aktiverer en av de nevnte transformasjonene, viser styringen feilmeldingen **Transformasjon ikke mulig** mens NC-programmet kjører i dreiemodus.
- Bearbeidingstidene som har blitt beregnet ved hjelp av den grafiske simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Ved kombinert frese- og dreiebearbeidingen kan årsakene til dette bl.a. være veksling av bearbeidingsmodus.

  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555

5.2.2 Teknologiverdier ved dreiing

Definer hastigheten for dreiing med FUNCTION TURNDATA SPIN

Bruk

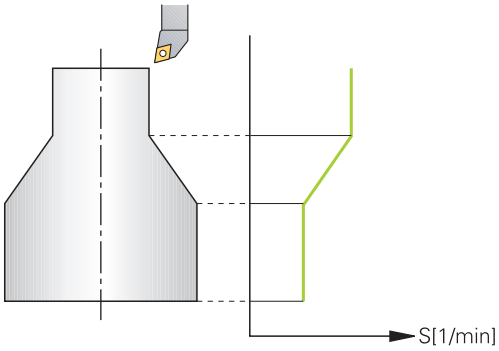
Ved dreiing kan du arbeide både med konstant turtall og med konstant gjennomsnittshastighet.

Bruk funksjonen **FUNCTION TURNDATA SPIN** for å definere turtallet.

Forutsetning

- Maskiner med min. to rotasjonsakser
- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon

Funksjonsbeskrivelse



Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet **VCONST:ON**, endrer styringen turtallet avhengig av avstanden fra verktøyskjæret til midten av dreiespindelen. Ved posisjoneringer i retning av dreiesentrum øker styringen turtallet, og ved bevegelser ut fra dreiesentrum reduseres turtallet.

Ved bearbeiding med konstant turtall **VCONST:Off** er turtallet uavhengig av verktøyposisjon.

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA SPIN** kan du også definere et maksimalt turtall ved konstant turtall.

Innføring

11 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100 GEARRANGE:2	; Konstant skjærehastighet med girtrinn 2

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION TURNDATA SPIN	Syntaksåpning for turtallsdefinisjon ved dreiing
VCONST OFF eller **ON**	Definisjon av en konstant hastighet eller en konstant skjære-hastighet Valgfritt syntakselement
VC	Verdi for skjærehastigheten Valgfritt syntakselement
S eller **SMAX**	Konstant turtall eller turtallsbegrensning Valgfritt syntakselement
GEARRANGE	Girtrinn for dreiespindel Valgfritt syntakselement

Tips:

- Når du arbeider med konstant gjennomsnittshastighet, vil valgt driftsnivå begrense det mulige turtallsområdet. Hvorvidt driftsnivåer er tilgjengelige, og hvilke driftsnivåer som er tilgjengelige, er avhengig av maskin.
- Når det maksimale turtallet er nådd, viser styringen **SMAX** i stedet for **S** i status-visningen.
- For å tilbakestille turtallsbegrensningen programmerer du **FUNCTION TURNDATA SPIN SMAX0**.
- I dreiemodus fungerer spindelpotensiometeret for dreiespindelen (dreiebord).
- Syklus **800** begrenser det maksimale turtallet ved eksenterdreiing. Styringen gjenoppretter en programmert turtallsbegrensning for spindelen etter eksenter-dreiingen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Matehastighet

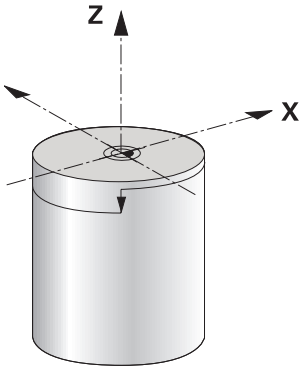
Bruk

Ved dreiing angis mating i mm per omdreining, mm/o. For å gjøre dette brukes tilleggsfunksjonen **M136** i styringen.

Mer informasjon: "Tolk mating i mm/omdreininger med M136", Side 433

Funksjonsbeskrivelse

Ved dreiing angis matinger ofte i mm per omdreining. Slik beveger styringen verktøyet med en definert verdi ved hver spindelomdreining. På den måten er den resulterende banematingen avhengig av turtallet til hovedspindelen. Ved høyt turtall øker styringen matingen, ved lavt turtall reduseres denne. På den måten kan du ved uforanderlig skjærdybde bearbeide med konstant skjærekraft og oppnå en konstant kuttdybde.



Merknad

Konstante skjærehastigheter (**VCONST: ON**) kan ikke overholdes ved mange dreiebearbeidinger fordi det maksimale spindelturtallet blir nådd før dette. Med maskinparameteren **facMinFeedTurnSMAX** (nr. 201009) definerer du atferden til styringen etter at det maksimale turtallet har blitt nådd.

5.2.3 Oppstilt dreiebearbeiding

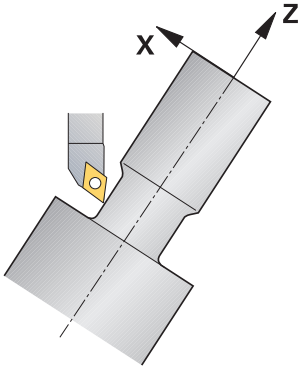
Bruk

Det kan delvis være nødvendig å sette roteringsaksene i en bestemt posisjon for å kunne utføre en bearbeiding. Det er f.eks. nødvendig når du på grunn av verktøygeometrien bare kan bearbeide konturelementer i en bestemt posisjon.

Forutsetning

- Maskiner med min. to rotasjonsakser
- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon

Funksjonsbeskrivelse



Styringen har følgende muligheter for oppstilt bearbeiding:

Funksjon	Beskrivelse	Mer informasjon
M144	Med **M144** kompenserer styringen for verktøyforskyvningen i påfølgende jørebevegelser som oppstår ved de oppstilte roteringsaksene.	Side 438
M128	Med **M128** oppfører styringen seg som med **M144**, men du kan ikke bruke verktøyets skjæreradiuskorrigering utenfor sykluser.	Side 429
FUNCTION TCPM med **REFPNT TIP-CENTER**	Med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER** aktiverer du den virtuelle verktøyspissen. Hvis du aktiverer den oppstilte bearbeidingen med **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**, er det også mulig å utføre en skjæreradiuskorrigering uten syklus, altså i kjøreblokker med **RLRR**. HEIDENHAIN anbefaler å **bruke FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**.	Side 293
Syklus **800**	Med syklus **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.** kan du definere en oppstillingsvinkel.	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Når du utfører dreiesykluser med **M144**, **FUNCTION TCPM** eller **M128**, endrer vinkelen til verktøyet seg i forhold til konturen. Styringen tar automatisk hensyn til disse endringene og overvåker på den måten også bearbeidingen i oppstilt tilstand.

Tips:

- Gjengesykluser kan ved oppstilt bearbeiding bare brukes med rettvinklede oppstillingsvinkler (+90° og -90°).
- Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

  Mer informasjon: "Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Side 313

5.2.4 Simultan dreiebearbeiding

Bruk

Du kan forbinde dreiebearbeidingen med funksjonen **M128** eller **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER**. Det gjør det mulig å produsere konturer som du må endre oppstillingsvinkelen (simultanbearbeiding) for, i ett snitt.

Relaterte emner

- Sykluser for simultandreiing (alternativ 158)

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Tilleggsfunksjon **M128** (alternativ 9)

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429
- **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Forutsetninger

- Maskiner med min. to rotasjonsakser
- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

Funksjonsbeskrivelse

Simultandreiekonturen er en dreiekontur der det kan programmeres en dreieakse på polare sirkler **CP** og lineære blokker **L** som har en oppstilling som ikke skader konturen. Kollisjon med sideskjær eller holdere blir ikke forhindret. Dette gjør det mulig å slettfrese konturer i ett sveip med et verktøy, selv om ulike konturdeler bare kan nås i ulike oppstillinger.

Hvordan dreieaksene må være oppstilt for å nå de ulike konturdelene uten at det oppstår en kollisjon, skriver du inn i NC-programmet.

Med skjæreradiustoleransen **DRS** kan du la en ekvidistant toleranse bli værende på konturen.

Med **FUNCTION TCPM** og **REFPNT TIP-CENTER** kan du også måle den teoretiske verktøyspissen på dreieverktøyene.

Hvis du ønsker å dreie samtidig med **M128**, gjelder følgende krav:

- Bare for NC-programmer som er opprettet på midtpunktsbanen for verktøy
- Bare for Pilz-dreieverktøy med TO 9

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Verktøyet må være målt på midten av skjæreradiusen

Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Eksempel

Et NC-program med simultanbearbeiding inneholder følgende komponenter:

- Aktiver rotasjonsdrift
- Skift dreieverktøy
- Tilpass koordinatsystemet med syklus **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**
- Aktiver **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER**.
- Aktiver skjæreradiuskorrigering med **RL/RR**
- Programmer simultandreiekontur
- Avslutt skjæreradiuskorrigering eller går ut av konturen med **R0**
- Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

0 BEGIN PGM TURNSIMULTAN MM	
* - ...	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktiver roteringsdrift
13 TOOL CALL "TURN_FINISH"	; Skift dreieverktøy
14 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S500	
15 M140 MB MAX	
* - ...	; Tilpasse koordinatsystem
16 CYCL DEF 800 TILPASSE ROTASJ.SYS. ~	
Q497=+90 ;PRESESJONSVINKEL ~	
Q498=+0 ;SNU VERKTOY ~	
Q530=+0 ;OPPSTILT BEARB. ~	
Q531=+0 ;POSISJONERINGSVINKEL ~	
Q532= MAX ;MATING ~	
Q533=+0 ;FORETRUKKET RETNING ~	
Q535=+3 ;EKSENTERDREIING ~	
Q536=+0 ;EKSENTR. UTEN STOPP	
17 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-CENTER	; Aktiver **FUNCTION TCPM**
18 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DRS:-0.1	
19 L X+100 Y+0 Z+10 R0 FMAX M304	
20 L X+45 RR FMAX	; Aktiver skjæreradiuskorrigering med **RR**
* - ...	
26 L Z-12.5 A-75	; Programmer simultandreiekontur
27 L Z-15	
28 CC X+69 Z-20	
29 CP PA-90 A-45 DR-	
30 CP PA-180 A+0 DR-	
* - ...	
47 L X+100 Z-45 R0 FMAX	; Avslutt skjæreradiuskorrigering med **R0**
48 FUNCTION RESET TCPM	; Tilbakestill **FUNCTION TCPM**
49 FUNCTION MODE MILL	
* - ...	
71 END PGM TURNSIMULTAN MM	

5.2.5 Dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer

Bruk

Styringen gjør at du kan definere FreeTurn-verktøyer og bruke dem for oppstilte eller simultane dreiebearbeidinger.

FreeTurn-verktøyene er dreieverktøyer med flere knivskjær. Avhengig av variant kan ett eneste FreeTurn-verktøy akse- og konturparallelt skrubbe og glattfrese.

Bruken av FreeTurn-verktøyer reduserer bearbeidingstiden, fordi du trenger færre verktøyskift. Den nødvendige verktøyinnretningen overfor arbeidsemnet tillater utelukkende utvendige bearbeidinger.

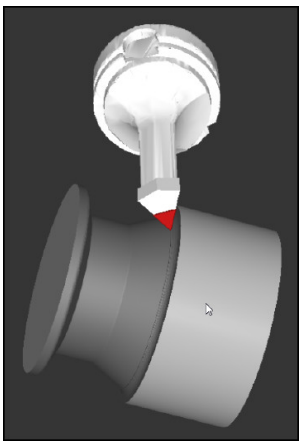
Relaterte emner

- Oppstilt dreiearbeid
  Mer informasjon: "Oppstilt dreiebearbeiding", Side 128
- Simultan dreiebearbeiding
  Mer informasjon: "Simultan dreiebearbeiding", Side 130
- FreeTurn-verktøyer
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Indekserte verktøyer
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Maskin hvor verktøyspindelen står eller kan stilles loddrett til emnespindelen
  Avhengig av maskinens kinematikk er det nødvendig med en rotasjonsakse for å innrette spindlene til hverandre.
- Maskin med regulert verktøyspindel
  Styringen innretter verktøyskjæret ved hjelp av verktøyspindelen.
- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Kinematikkbeskrivelse
  Maskinprodusenten oppretter kinematikkbeskrivelsen. Ved hjelp av kinematikkbeskrivelsen kan styringen ta hensyn til verktøygeometrien.
- Maskinprodusentmakroer for simultan dreiebearbeiding med FreeTurn-verktøyer
- FreeTurn-verktøy med egnet verktøytårn
- Verktøydefinisjon
  Et FreeTurn-verktøy består alltid av et indeksert verktøys tre knivskjær.

Funksjonsbeskrivelse

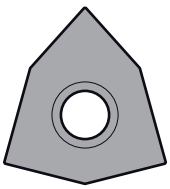


FreeTurn-verktøy i simulering

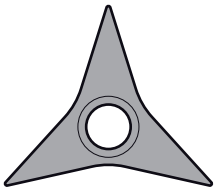
For å bruke FreeTurn-verktøyer må du kun hente opp ønsket knivskjær for det korrekt indekserte verktøyet i NC-programmet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

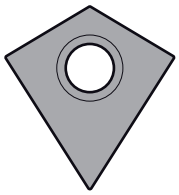
FreeTurn-verktøyer



FreeTurn-kutteplate for skrubbing



FreeTurn-kutteplate for glattfresing



FreeTurn-kutteplate for skrubbing og slettfresing

Styringen støtter alle varianter av FreeTurn-verktøyer:

- Verktøy med knivskjær for glattfresing
- Verktøy med knivskjær for skrubbing
- Verktøy med knivskjær for glattfresing og skrubbing

I kolonnen **TYPE** i verktøybehandlingen velger du et dreieverktøy (**TURN**) som verktøytype. De enkelte knivskjærene tilordner du som teknologispesifikke verktøytyper skrubbeverktøyet (**ROUGH**) eller slettfreseverktøyet (**FINISH**) i kolonnen **TYPE**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Et FreeTurn-verktøy definerer du som indeksert verktøy med tre knivskjær, som er plassert forskjøvet mot hverandre ved hjelp av orienteringsvinkelen **ORI**. Hvert knivskjær oppviser verktøyorienteringen **TO 18**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

FreeTurn-verktøytårn

Verktøytårnmal for et FreeTurn-verktøy

For hver FreeTurn-verktøyvariant er det et passende verktøytårn. HEIDENHAIN tilbyr ferdige verktøytårnmaler innenfor programmeringsstasjonsprogrammet for nedlasting. De verktøytårn-kinematikkene som genereres fra malene, tildeler du til hvert indekserte knivskjær.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Skaftlengden på dreieverktøyet begrenser diameteren som kan bearbeides. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Kontroller forløpet ved hjelp av simuleringen

- Den nødvendige verktøyinnrettingen overfor emnet tillater utelukkende utvendige bearbeidinger.
- Husk at FreeTurn-verktøyer med forskjellige bearbeidingsstrategier kan kombineres. Ta derfor hensyn til de spesifikke anvisningene, for eksempel i forbindelse med de valgte bearbeidingssyklusene.

5.2.6 Ubalanse ved dreiing

Bruk

Under dreiearbeidet står verktøyet i en fast stilling, mens dreiebordet og det fastspente emnet utfører en rotasjonsbevegelse. Alt etter emnestørrelse blir store masser satt i en rotasjonsbevegelse. Gjennom roteringen av emnet genereres en sentrifugalkraft.

Styringen tilbyr funksjoner for å oppdage ubalansen og hjelpe deg med å kompensere for ubalansen.

Relaterte emner

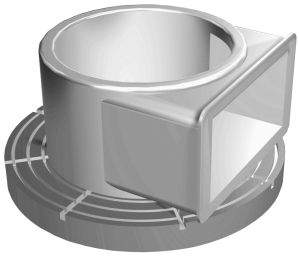
- Syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Syklus **239 BEREGNE LAST** (alternativ 143)
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Funksjonsbeskrivelse

Følg maskinhåndboken!

Balansefunksjonene er ikke nødvendig på alle maskintyper og finnes derfor ikke alltid.

Balansefunksjonene som beskrives nedenfor, er grunnfunksjoner som blir installert og tilpasset av maskinprodusenten. Derfor kan funksjonenes virkning og omfang avvike fra beskrivelsen. Maskinprodusenten kan også gjøre andre balansefunksjoner tilgjengelig.



Sentrifugalkraften som oppstår, er hovedsakelig avhengig av emnets turtall, masse og ubalanse. Når et legeme med ujevnt fordelt masse blir satt i en rotasjonsbevegelse, oppstår det ubalanse. Befinner masselegemet seg i en rotasjonsbevegelse, genererer det sentrifugalkrefter. Når den roterende massen er blitt jevnt fordelt, oppstår det ingen sentrifugalkrefter. Du kompenserer for de resulterende sentrifugalkreftene ved å spenne opp avbalanserende vekter.

Med syklus **892 KONTROLLERE UBALANSE** definerer du en maksimal tillatt ubalanse og et maksimal turtall. Styringen overvåker disse inndataene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Ubalansemonitor

Funksjonen balansemonitor overvåker emnets ubalanse i dreiemodus. Hvis den maksimale verdien for ubalanse som er angitt av maskinprodusenten overskrides, viser styringen en feilmelding og går i nødstopp.

Du kan i tillegg senke den maksimalt tillatte ubalansen ytterligere i den valgfrie maskinparameteren **limitUnbalanceUsr** (nr. 120101). Hvis denne grensen overskrides, viser styringen en feilmelding. Styringen stanser ikke borddreiningen.

Styringen aktiverer funksjonen balansemonitor automatisk når du skifter over til dreiemodus. Balansemonitoren fungerer helt til du bytter til fresemodus igjen.

Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122

Tips:

⚠ ADVARSEL

OBS! Fare for alvorlige materielle skader.

Under dreiebearbeidingen kan det oppstå veldig store fysiske krefter på grunn av høye turtall samt tunge og ubalanserte emner. Ved feil bearbeidingsparametre, ubalanse som ikke det er tatt hensyn til, eller feil oppspenning er det økt fare for ulykker under bearbeidingen.

- Fest emnet i spindelsentrumet
- Fest emnet sikkert
- Programmer lave turtall (øk etter behov)
- Begrens turtallet (øk etter behov)
- Eliminer ubalanse (kalibrere)

- Gjennom emnets rotering oppstår sentrifugalkrefter som, avhengig av ubalansen, kan føre til vibrasjoner (resonanssvingninger). Dette påvirker bearbeidings-prosessen negativt, og verktøyets levetid blir redusert.
- Materialfjerningen under bearbeidingen endrer massefordelingen på emnet. Dette fører til en ubalanse, og derfor anbefales det å utføre en ubalansekontroll også mellom bearbeidingstrinnene.
- Når du skal kompensere for en ubalanse, kan det være nødvendig å plassere flere motvekter på ulike steder.

5.3 Slipebearbeiding (alternativ 156)

5.3.1 Grunnleggende

På spesielle fresemaskiner er det mulig å utføre både frese- og slipearbeid. På den måten kan emner bearbeides på én maskin, selv når komplekst frese- og dreiearbeid kreves.

Forutsetninger

- Programvarealternativ 156, koordinatsliping
- Kinematikkbeskrivelse for sliping er tilgjengelig
  Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen.

Produksjonsprosess

Begrepet sliping omfatter mange forskjellige bearbeidingsmetoder som delvis er meget forskjellige, for eksempel:

- Koordinatsliping
- Rundsliping
- Flatsliping

På TNC7 er for tiden koordinatsliping tilgjengelig.

Koordinatsliping er sliping av en 2D-profil. Verktøybevegelsen på nivået kan overlagres med en pendelbevegelse langs den aktive verktøyaksen.

Mer informasjon: "Koordinatsliping", Side 138

Hvis sliping er frikoblet på fresemaskinen (alternativ 156), er funksjonen avretting også tilgjengelig. Med den kan du bringe slipeskiven i maskinen i form, eller foreta ettersliping.

Mer informasjon: "Avretting", Side 138

Pendelslag

Ved koordinatsliping kan du velge å overlagre verktøyets bevegelse på nivået med en løftebevegelse, såkalt pendelheving. Den overlagrede løftebevegelsen er aktiv i den aktive verktøyaksen.

Du definerer løfteprosedyrens øvre og nedre grense og kan starte og stanse pendelhevingen og tilbakestille verdiene. Pendelheving er aktivert helt til du stanser det igjen. Med **M2** eller **M30** stopper pendelhevingen automatisk.

Styringen klargjør sykluser i forbindelse med definisjon, start og stans av pendelhevingen.

Så lenge pendelslaget er aktivt i programkjøringen, kan du ikke bytte til de øvrige applikasjonene i driftsmodusen **Manuell**.

Styringen viser pendelslaget i arbeidsområdet **Simulering** i driftsmodusen **Programkjøring**.

Verktøy til slipebearbeiding

Ved behandling av slipeverktøyer kreves andre geometriske beskrivelser enn ved frese- eller boreverktøyer. Styringen tilbyr et spesielt verktøytabell for slipe- og avrettingsverktøyene. I verktøybehandlingen viser styringen kun de verktøydataene som trengs for den aktuelle verktøytypen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Du kan korrigere slipeverktøy ved å bruke korrigeringstabellene under programkjøring.

Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Oppbygningen av et NC-program for sliping

Et NC-program med slipebearbeiding er bygd opp som følger:

- Avrett eventuelt slipeverktøyet
- Definer pendelheving
- Start eventuelt pendelheving separat
- Kjøre fra profil
- Stans pendelheving

For konturen kan du benytte bestemte bearbeidingssykluser, for eksempel slipe-, lomme-, tapp- eller SL-sykluser.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

5.3.2 Koordinatsliping

Bruk

På en fresemaskin brukes koordinatsliping hovedsakelig for å etterbearbeide en klargjort profil ved hjelp av et slipeverktøy. Koordinatsliping skiller seg kun i liten grad fra fresing. I stedet for et freseverktøy benytter du et slipeverktøy, for eksempel en slipestift eller en slipeskive. Ved hjelp av koordinatsliping oppnår du høyere nøyaktigheter og bedre overflater enn ved fresing.

Relaterte emner

- Sykluser til slipebearbeiding
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Verktøyspesifikasjoner for slipeverktøyer
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Avretting av slipeverktøy
  Mer informasjon: "Avretting", Side 138

Forutsetninger

- Programvarealternativ 156, koordinatsliping
- Kinematikkbeskrivelse for sliping er tilgjengelig
  Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen.

Funksjonsbeskrivelse

Bearbeidingen foregår i fresemodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Ved hjelp av slipesyklusene er spesielle bevegelsesforløp tilgjengelige for slipeverktøyet. En løfte- eller svingningsbevegelse, såkalt pendelheving, overlagrer da bevegelsen i arbeidsplanet i verktøyaksen.

Slipingen kan også foretas i det dreide arbeidsplanet. Styringen pendler langs den aktive verktøyaksen på arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.

Tips:

- Styringen støtter ikke mid-program-oppstart så lenge pendelheving er aktivert.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Pendelslaget under et programmert **STOPP** eller **M0** samt i modusen **Enkeltblokk** kjøres videre også etter slutten på en NC-blokk.
- Hvis du uten syklus sliper en profil som har en minste innvendig radius som er mindre enn verktøyets radius, viser styringen en feilmelding.
- Hvis du arbeider med SL-sykluser, bearbeider styringen kun områder som aktuelt er mulige for verktøyradiusen. Restmaterialet blir værende.

5.3.3 Avretting

Bruk

Avretting innebærer å etterslipe og forme slipeverktøyet i maskinen. Ved avretting bearbeider avrettingsverktøyet slipeskiven. Slipeverktøyet er dermed emne ved avretting.

Relaterte emner

- Aktiver avrettingsdrift med **FUNCTION DRESS**
  Mer informasjon: "Aktiver avrettingsmodus med FUNCTION DRESS", Side 140
- Sykluser for avretting
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Verktøyspesifikasjoner for avrettingsverktøyer
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Koordinatsliping
  Mer informasjon: "Koordinatsliping", Side 138

Forutsetninger

- Programvarealternativ 156, koordinatsliping
- Kinematikkbeskrivelse for sliping er tilgjengelig
  Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen.

Funksjonsbeskrivelse

Avrettingsverktøyet tærer på materialet og endrer dermed målene på slipeskiven. Nå du for eksempel avretter diameteren, reduseres slipeskivens radius.

Ved avretting ligger emnets nullpunkt langs en slipeskivekant. Du velger aktuell kant ved hjelp av syklus **1030 MARKER SKYVEKANT**.

Oppstillingen av aksene er ved avretting fastlagt slik at X-koordinatene beskriver posisjoner langs slipeskiveradiusen og Z-koordinatene beskriver lengdeposisjonene på slipeverktøyaksen. På den måten er avrettingsprogrammene uavhengige av maskintype.

Maskinprodusenten fastsetter hvilke maskinakser de programmerte bevegelsene utfører.

Forenklet avretting ved hjelp av en makro

Maskinprodusenten kan programmere hele avrettingen i en såkalt makro.

I dette tilfellet definerer maskinprodusenten avrettingens forløp. Det er ikke nødvendig å programmere **FUNCTION DRESS BEGIN**.

Avhengig av denne makroen starter du avrettingen med en av de følgende syklusene:

- Syklus **1010 AVRETTING DIAMETER**
- Syklus **1015 PROFILAVRETTING**
- Syklus **1016 AVRETTING KOPPSKIVE**
- Maskinprodusentsyklus

Tips:

- Maskinprodusenten må tilpasse maskinen for avrettingen. Maskinprodusenten gjør ev. egne sykluser tilgjengelig.
- Mål slipeverktøyet etter avretting slik at styringen legger inn riktige deltaverdier.
- Ikke alle slipeverktøy må avrettes. Følg anvisningene til verktøyprodusenten.

5.3.4 Aktiver avrettingsmodus med FUNCTION DRESS

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DRESS** aktiverer du en avrettingskinematikk for å avrette slipeverktøyet. Slipeverktøyet beveges mot emnet og aksene beveger seg ev. i motsatt retning.

Maskinprodusenten har eventuelt en forenklet fremgangsmåte for avretting som du kan bruke.

Mer informasjon: "Forenklet avretting ved hjelp av en makro", Side 139

Relaterte emner

- Sykluser for avretting
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Grunnleggende om avretting
  Mer informasjon: "Avretting", Side 138

Forutsetninger

- Programvarealternativ 156, koordinatsliping
- Kinematikkbeskrivelse for avrettingsdrift er tilgjengelig
  Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen.
- Slipeverktøy er lagt inn
- Slipeverktøy uten tildelt verktøyholderkinematikk

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktivering av **FUNCTION DRESS BEGIN** kobler styringen om kinematikken. Slipeskiven blir til emne. Aksene beveger seg dermed i motsatt retning. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Aktiver avrettingsmodusen **FUNCTION DRESS** kun i driftsmodusene **Programkjøring enkeltblokk** og **Programkjøring blokkrekke**.
- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Arbeid kun med sykluser fra HEIDENHAIN eller maskinprodusenten etter funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**

For at styringen skal koble om til avrettingskinematikk, må du programmere avrettingen mellom funksjonene **FUNCTION DRESS BEGIN** og **FUNCTION DRESS END**.

Når avrettingsdriften er aktiv, viser styringen et ikon i arbeidsområdet **Posisjoner**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Med funksjonen **FUNCTION DRESS END** stiller du tilbake til normaldrift.

Ved et NC-programavbrudd eller et strømbrudd aktiverer styringen automatisk normaldrift og kinematikken som var aktiv før avrettingen.

Innføring

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	; Aktiver avrettingsdrift med kinematikkken **Dress**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION DRESS END	Syntaksåpning for avrettingsdrift
BEGIN eller **END**	Aktiver eller deaktiver avrettingsdrift
Navn eller **QS**	Navn på den valgte kinematikken Fast eller variabelt navn Kun ved valg av **BEGIN** Valgfritt syntakselement

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avrettingssyklusene posisjonerer avrettingsverktøyet på den programmerte slipeskivekanten. Posisjoneringen skjer samtidig i to akser av arbeidsplanet. Styringen gjennomfører ikke noen kollisjonstest under bevegelsen!

- Posisjoner slipeskiven i nærheten av avrettingsverktøyet før funksjonen **FUNCTION DRESS BEGIN**
- Kontroller at det ikke er fare for kollisjon
- Kjør NC-programmet langsomt inn

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Ved aktiv avrettingskinematikk utføres eventuelt maskinbevegelsene i motsatt retning. Når aksene beveger seg, er det fare for kollisjon!

- Kontroller aksenes bevegelsesretning etter et NC-programavbrudd eller et strømbrudd.
- Programmer ev. kinematikkomkoblingen på nytt

- Under avrettingen må verktøyskjæret på avrettingsverktøyet og sentrumet til slipeskiven være i samme høyde. Den programmerte Y-koordinaten må være 0.
- Ved bytte til avretting vil slipeverktøyet forbli i spindelen og beholder aktuelt turtall.
- Styringen støtter ikke mid-programstart under avrettingen. Hvis du velger den første NC-blokken etter avretting ved mid-programstart, kjører styringen til den posisjonen som ble kjørt til sist under avrettingen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Når funksjonene Drei arbeidsplan eller **TCPM** er aktive, kan du ikke bytte til avretting.
- Styringen tilbakestiller de manuelle svingfunksjonene (alternativ 8) og funksjonebn **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) når avrettingsdriften aktiveres.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
- I avrettingsmodus kan du endre emnets nullpunkt med **TRANS DATUM**-funksjonen. Ellers er ingen NC-funksjoner eller sykluser for koordinatkonvertering tillatt. Styringen viser en feilmelding.

  Mer informasjon: "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240
- Funksjonen **M140** er ikke tillatt ved avretting. Styringen viser en feilmelding.
- Styringen viser ikke avrettingen grafisk. Tidene som har blitt beregnet ved hjelp av simuleringen, stemmer ikke overens med de faktiske bearbeidingstidene. Årsaken til dette er blant annet nødvendig omkobling av kinematikken.

6

Råemne

6.1 Definer råemne med BLK FORM

Bruk

Du bruker funksjonen **BLK FORM** for å definere et råemne for simulering av NC-programmet.

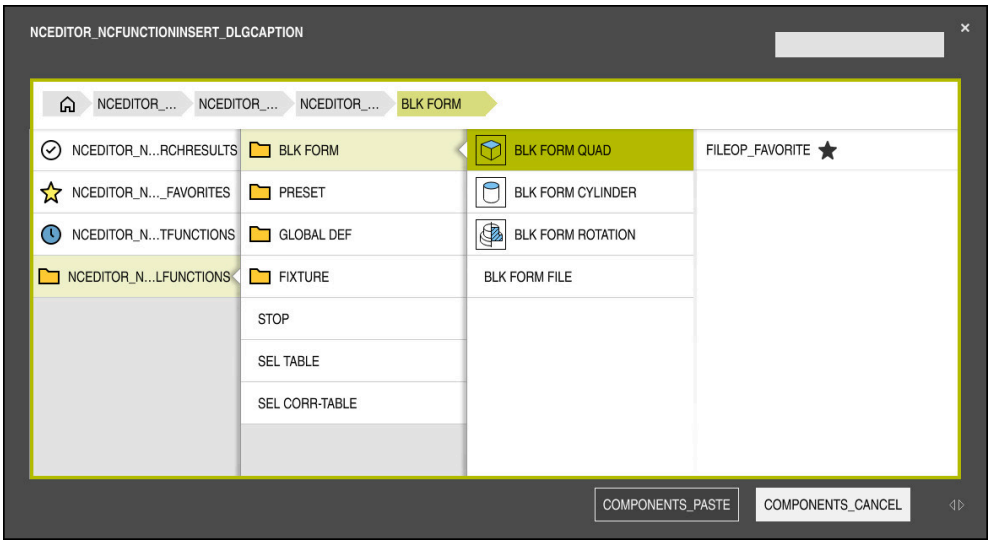
Relaterte emner

- Råemnevisning i arbeidsområdet **Simulering**
  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555
- Råemnesporing **FUNCTION TURNDATA BLANK** (alternativ 50)
  Mer informasjon: "Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Side 313

Funksjonsbeskrivelse

Du definerer råemnet i forhold til råemnets referansepunkt.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99



Vinduet **Sett inn NC-funksjon** for definisjon av råemne

Når du oppretter et nytt NC-program, åpner styringen automatisk vinduet **Sett inn NC-funksjon** for definisjon av råemne.

Mer informasjon: "Opprette nytt NC-program", Side 80

Styringen tilbyr følgende råemnedefinisjoner:

Symbol	Funksjon	Mer informasjon
	BLK FORM QUAD Blokkformet råemne	Side 145
	BLK FORM CYLINDER Sylindrisk råemne	Side 146
	BLK FORM ROTATION Roteringssymmetrisk råemne med definerbar kontur	Side 147
	BLK FORM FILE STL-fil som råemne og ferdig del	Side 149

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM er aktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest med emnet, verken med verktøyet eller andre maskinkomponenter. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Aktiver bryteren **Utvidede kontroller** for simuleringen
- Kontroller forløpet ved hjelp av simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk**

- Du har følgende muligheter til å velge filer eller underprogrammer:
  - Angi filbane
  - Angi nummer eller navn på underprogrammet
  - Velg fil eller underprogram via et valgvindu
  - Definer filbanen eller navnet på underprogrammet i en QS-parameter
  - Definer navnet på underprogrammet i en Q-, QL- eller QR-parameter

  Når den opphentede filen ligger i den samme mappen som det opphentede NC-programmet, kan du også kun angi filnavnet.
- For at styringen skal vise råemnet i simuleringen, må råemnet ha et minstemål. Minstemålet utgjør 0,1 mm eller 0,004 tommer i alle aksene samt i radius.
- Styringen viser råemnet først i simuleringen etter at den har kjørt hele råemnede-finisjonen.
- Også etter at du har opprettet et NC-program, lukker vinduet **Sett inn NC-funksjon** eller vil utvide en råemnedefinisjon, kan du definere et råemne til enhver tid via vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- Funksjonen **Utvidede kontroller** i simuleringen bruker informasjonene fra råemnedefinisjonen for å overvåke emnet. Selv når det er oppspent flere emner i maskinen, kan styringen kun overvåke det aktive råemnet!

  Mer informasjon: "Utvidede kontroller i simuleringen", Side 359
- Du kan eksportere den aktuelle visningen av emnet som STL-fil i arbeidsområdet **Simulering**. Med denne funksjonen kan du opprette manglende 3D-modeller, for eksempel halvferdigdeler, ved flere bearbeidingstrinn.

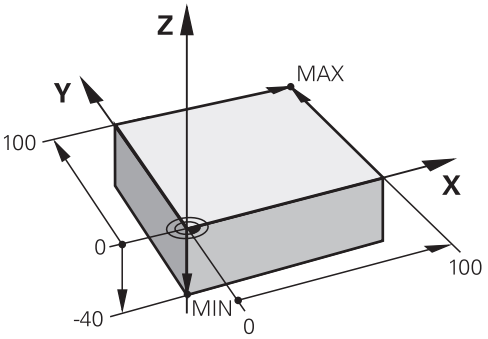
  Mer informasjon: "Eksportere simulert emne som STL-fil", Side 566

6.1.1 Blokkformet råemne med BLK FORM QUAD

Bruk

Du bruker funksjonen **BLK FORM QUAD** for å definere et blokkformet råemne. For å gjøre dette, definerer du en romdiagonal med et MIN-punkt og et MAX-punkt.

Funksjonsbeskrivelse



Blokkformet råemne med MIN-punkt og MAX-punkt

Sidene på det blokkformede råemnet er parallelle med **X-**, **Y-** og **Z** -aksene.

Du definerer boksen ved å angi et MIN-punkt i nedre venstre hjørne foran og et MAX-punkt i øvre høyre bakre hjørne.

Du definerer koordinatene til punktene i **X-**, **Y-** og **Z**-aksene fra emnets referansepunkt. Hvis du definerer Z-koordinaten til MAX-punktet med en positiv verdi, inneholder råemnet en overdimensjon.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Når du bruker et blokkformet råemne til dreiing (alternativ 50), legg merke til følgende:

Selv om dreiebearbeidingen utføres på et todimensjonalt plan (Z- og X-koordinater), må du ved et firkantet råemne programmere Y-verdiene under definisjonen av råemnet.

Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 123

Innføring

```
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0    ; Blokkformet råemne
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

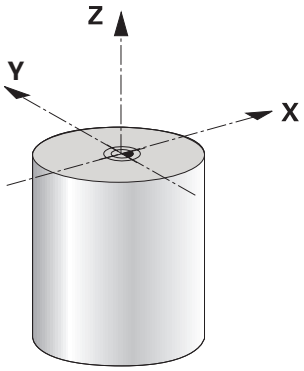
Syntakselement	Beskrivelse
BLK FORM	Syntaksåpner for et blokkformet råemne
0.1	Identifikasjon av den første NC-blokken
Z	Verktøyakse Avhengig av maskinen er flere valgmuligheter tilgjengelig.
X Y Z	Koordinatdefinisjon av MIN-punktet
0.2	Identifikasjon av den andre NC-blokken
X Y Z	Koordinatdefinisjon av MAX-punktet

6.1.2 Sylindrisk råemne med BLK FORM CYLINDER

Bruk

Du bruker funksjonen **BLK FORM CYLINDER** for å definere et sylindrisk råemne. Du kan definere en sylinder som et massivt legeme eller som et rør.

Funksjonsbeskrivelse



Sylindrisk råemne

Du definerer sylinderen ved å angi minst en radius eller diameter og høyde.

Referansepunktet for emnet er i arbeidsplanet i midten av sylinderen. Eventuelt kan du definere en overdimensjon og den indre radiusen eller diameteren til råemnet.

Innføring

1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST +5 RI10	; Sylindrisk råemne

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

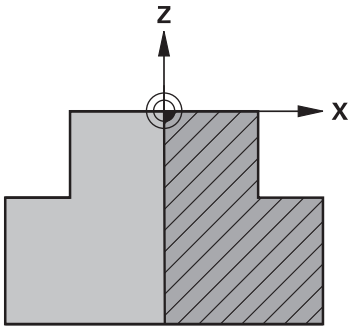
Syntakselement	Beskrivelse
BLK FORM CYLINDER	Syntaksåpning for et sylindrisk råemne
Z	Verktøyakse Avhengig av maskinen er flere valgmuligheter tilgjengelig.
R eller **D**	Radius eller diameter på sylinderen
L	Samlet høyde på sylinderen
DIST	Overdimensjon på sylinderen fra emnets referansepunkt Valgfritt syntakselement
RI eller **DI**	Innvendig radius eller innvendig diameter i kjernehullet Valgfritt syntakselement

6.1.3 Roteringssymmetrisk råemne med BLK FORM ROTATION

Bruk

Du kan bruke funksjonen **BLK FORM ROTATION** for å definere et roteringssymmetrisk råemne med en definerbar kontur. Konturen definerer du i et underprogram eller et separat NC-program.

Funksjonsbeskrivelse



Råemnekontur med verktøyakse **Z** og hovedakse **X**

I råemnedefinisjonen henviser du til konturbeskrivelsen.

I konturbeskrivelsen programmerer du et halvt utsnitt av konturen rundt verktøyaksen som roteringsakse.

Følgende betingelser gjelder for konturbeskrivelsen:

- Kun koordinater til hovedaksen og verktøyaksen
- Startpunkt definert i begge akser
- Lukket kontur
- Bare positive verdier i hovedaksen
- Positive og negative verdier mulig i verktøyaksen

Emnets referansepunkt er i arbeidsplanet i midten av råemnet. Du definerer koordinatene til råemnekonturen fra råemnets referansepunkt. Du kan også definere en overdimensjon.

Innføring

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL "BLANK"	; Roteringssymmetrisk råemne
* - ...	
11 LBL "BLANK"	; Underprogramoppstart
12 L X+0 Z+0	; Konturstart
13 L X+50	; Koordinater i positiv hovedakseretning
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Konturslutt
19 LBL 0	; Underprogramslutt

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
BLK FORM ROTATION	Syntaksåpning for et roteringssymmetrisk råemne
Z	Aktiv verktøyakse Avhengig av maskinen er flere valgmuligheter tilgjengelig.
DIM_R eller **DIM_D**	Tolk verdiene til hovedaksen i konturbeskrivelsen som radius eller diameter
LBL eller **FILE**	Navn eller nummer på konturunderprogrammet eller banen til det separate NC-programmet

Tips:

- Hvis du programmerer konturbeskrivelsen med inkrementelle verdier, tolker styringen verdiene som radier, uavhengig av **om DIM_R** eller **DIM_D** er valgt.
- Med programvarealternativ 42 CAD Import kan du importere konturer fra CAD-filer og lagre dem i underprogrammer eller separate NC-programmer.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

6.1.4 STL-fil som råemne med BLK FORM FILE

Bruk

Du kan integrere 3D-modeller i STL-format som en råemne og eventuelt integrere som ferdig del. Denne funksjonen er fremfor alt praktisk i forbindelse med CAM-programmer, siden nødvendige 3D-modeller er tilgjengelige her i tillegg til NC-programmet.

Forutsetning

- Maks. 20 000 trekanter per STL-fil i ASCII-format
- Maks. 50 000 trekanter per STL-fil i binærformat

Funksjonsbeskrivelse

Målene til NC-programmet kommer fra samme sted som målene til 3D-modellen.

Innføring

```
1 BLK FORM FILE "TNC:\CAD\blank.stl"
  TARGET "TNC:\CAD\finish.stl"
```
; STL-fil som råemne og ferdig del

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
BLK FORM FILE	Syntaksåpning for en STL-fil som en råemne
" "	Banen til STL-filen
TARGET	STL-fil som ferdig del Valgfritt syntakselement
" "	Banen til STL-filen

Tips:

- Du kan eksportere den aktuelle visningen av emnet som STL-fil i arbeidsområdet **Simulering**. Med denne funksjonen kan du opprette manglende 3D-modeller, for eksempel halvferdigdeler, ved flere bearbeidingstrinn.

  Mer informasjon: "Eksportere simulert emne som STL-fil", Side 566
- Hvis du har integrert et råemne og et ferdigemne, kan du sammenligne modellene i simuleringen og lett identifisere restmaterialer.

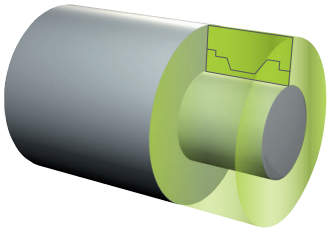
  Mer informasjon: "Modellsammenligning", Side 570
- Styringen laster STL-filer i binærformat raskere enn STL-filer i ASCII-format.

6.2 Råemnesporing i dreiemodus med FUNCTION TURNDATA BLANK (alternativ 50)

Bruk

Ved hjelp av råemnesporingen registrerer styringen allerede bearbeidede områder og tilpasser samtlige frem- og frakjøringsbevegelser til den til enhver tid aktuelle bearbeidingssituasjonen. På denne måten blir luftkutt unngått og bearbeidingstiden blir betydelig redusert.

Du definerer råemnet for råemnesporingen i et underprogram eller et eget NC-program.



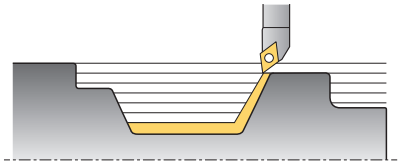
Relaterte emner

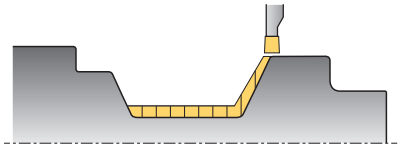
- Underprogrammer
  Mer informasjon: "Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL", Side 208
- Dreiemodus **FUNCTION MODE TURN**
  Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 123
- Definer råemne for simulering med **BLK FORM**
  Mer informasjon: "Definer råemne med BLK FORM", Side 144

Forutsetninger

- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Dreiemodus **FUNCTION MODE TURN** er aktiv
  Råemnesporing er bare mulig ved syklusbearbeiding i dreiemodus.
- Lukket råemnekontur for råemnesporing
  Startposisjonen og sluttposisjonen må være identiske. Råemnet tilsvarer tverrsnittet til en rotasjonssymetrisk del.

Funksjonsbeskrivelse





Med **TURNDATA BLANK** kaller du opp en konturbeskrivelse som styringen bruker som sporet råemne.

Du kan definere råemnet i et underprogram innenfor NC-programmet eller som et eget NC-program.

Du har følgende muligheter til å velge filer eller underprogrammer:

- Angi filbane
- Angi nummer eller navn på underprogrammet
- Velg fil eller underprogram via et valgvindu
- Definer filbanen eller navnet på underprogrammet i en QS-parameter
- Definer navnet på underprogrammet i en Q-, QL- eller QR-parameter

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA BLANK OFF** deaktiverer du sporingen av råemnet.

Innføring

1 FUNCTION TURNDATA BLANK LBL "BLANK"	; Råemnesporing med råemne fra underprogrammet "BLANK".
*** - ...**	
11 LBL "BLANK"	; Underprogramoppstart
12 L X+0 Z+0	; Konturstart
13 L X+50	; Koordinater i positiv hovedakseretning
14 L Z+50	
15 L X+30	
16 L Z+70	
17 L X+0	
18 L Z+0	; Konturslutt
19 LBL 0	; Underprogramslutt

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION TURNDATA BLANK	Syntaksåpning for råemnesporing i dreiedrift
OFF, **Fil**, **QS** eller **LBL**	Deaktiver råemnesporing, kall opp råemnekontur som eget NC-program eller som underprogram
Nummer, **navn** eller **QS**	Nummer eller navn på det separate NC-programmet eller underprogrammet Faste eller variable numre eller navn Ved valg av **Fil**, **QS** eller **LBL**

7

Verktøy

7.1 Grunnleggende

For å bruke funksjonene til styringen definerer du verktøyene i styringen med de reelle dataene, f.eks. radius. Dette gjør programmeringen enklere og øker prosesspåliteligheten.

For å legge til et verktøy til maskinen kan du fortsette i følgende rekkefølge:

- Klargjør verktøyet og spenn fast verktøyet i en egnet verktøyholder.
- For å bestemme målene til verktøyet med utgangspunkt i verktøyholderens referansepunkt, måles verktøyet f.eks. ved å bruke en forhåndsinnstillingsenhet. Styringen trenger målene for å beregne banene.

  Mer informasjon: "Verktøyholder-referansepunkt ", Side 155
- For å kunne definere verktøyet fullt ut trenger du ytterligere verktøydata. Ta disse verktøydataene f.eks. fra produsentens verktøykatalog.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Lagre alle bestemte verktøydata for dette verktøyet i verktøybehandlingen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Om nødvendig tilordnes en verktøyholder til verktøyet for en realistisk simulering og kollisjonsbeskyttelse.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Når du har definert verktøyet fullstendig, programmerer du et verktøyoppkall i et NC-program.

  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- Hvis maskinen din er utstyrt med et kaotisk verktøyskiftesystem og en dobbelgriper, kan du forkorte verktøyskiftetiden ved å forhåndsvelge verktøyet.

  Mer informasjon: "Verktøyforvalg med TOOL DEF", Side 165
- Utfør eventuelt en verktøybrukstest før du starter programmet. Da kan du sjekke om verktøyene er tilgjengelig i maskinen og om de har nok gjenværende levetid.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Hvis du har bearbeidet et emne og deretter målt det, korrigerer du verktøyene om nødvendig.

  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 304

7.2 Referansepunkter på verktøyet

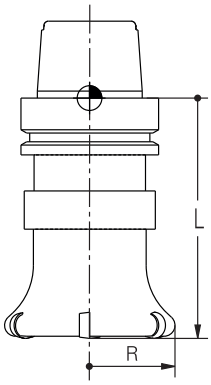
Styringen skiller mellom følgende referansepunkter på verktøyet for forskjellige beregninger eller bruksområder.

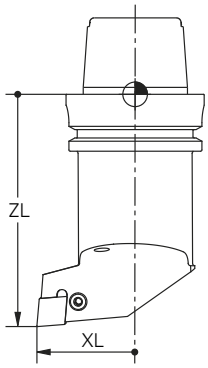
Relaterte emner

- Referansepunkter i maskinen eller på emnet

  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

7.2.1 Verktøyholder-referansepunkt



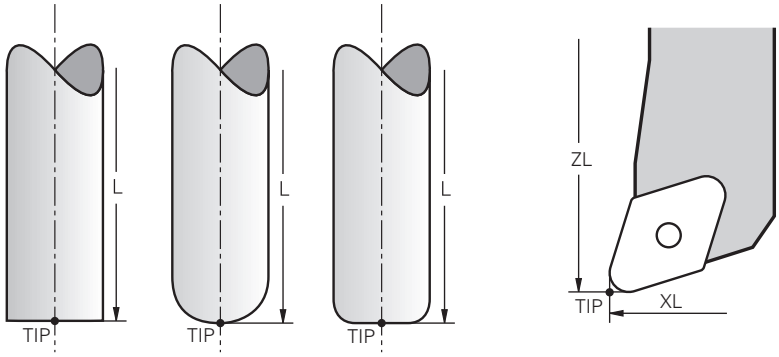


Verktøyholderens referansepunkt er et fast punkt definert av maskinprodusenten. Verktøyholderens referansepunkt er vanligvis på spindelnesen.

Med utgangspunkt i verktøyholderens referansepunkt definerer du målene til verktøyet i verktøybehandlingen, f.eks. lengde **L** og radius **R**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

7.2.2 Verktøyspiss TIP



Verktøyspissen er lengst fra verktøyholderens referansepunkt. Verktøyspissen er koordinat-origo for verktøykoordinatsystemet **T-CS**.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232

For freseverktøy er verktøyspissen i midten av verktøyradius **R** og på verktøyets lengste punkt i verktøyaksen.

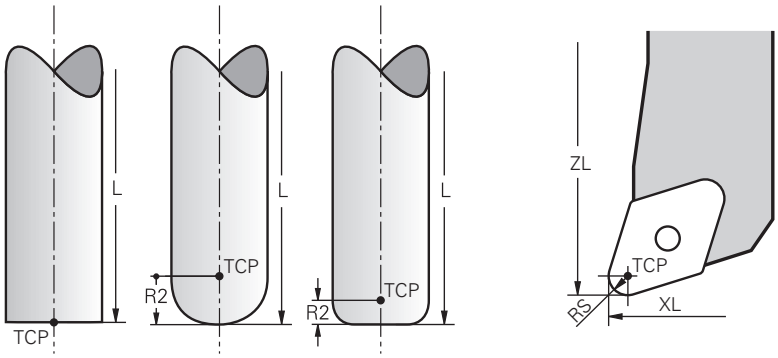
Du definerer verktøyspissen med følgende kolonner for verktøybehandling i forhold til verktøyholderens referansepunkt:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **XL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **YL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DXL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DYL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **LO** (alternativ 156)
- **DLO** (alternativ 156)

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

For dreieverktøy (alternativ 50) bruker styringen den teoretiske verktøyspissen, dvs. skjæringspunktet mellom de definerte verdiene **ZL**, **XL** og **YL**.

7.2.3 Verktøysenter TCP (tool center point)



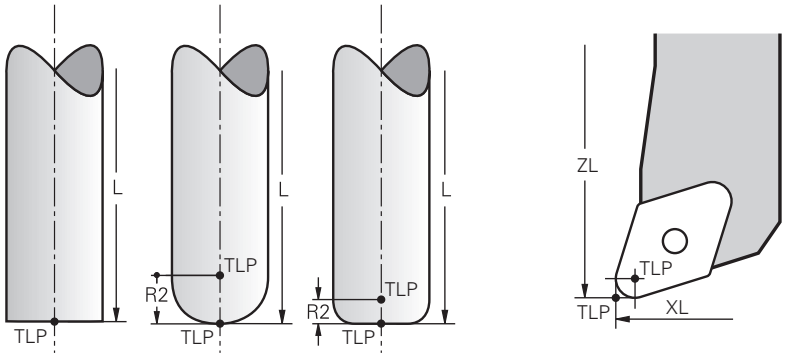
Verktøysenteret er midten av verktøyradiusen **R**. Hvis en verktøyradius 2 **R2** er definert, forskyves verktøysenteret fra verktøyspissen med denne verdien.

Med dreieverktøy (alternativ 50) er verktøysenteret i midten av skjærekantens **radius RS**.

Du definerer verktøysenteret med oppføringene i verktøybehandlingen relatert til verktøyholderens referansepunkt.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

7.2.4 Verktøyføringspunkt TLP (tool location point)

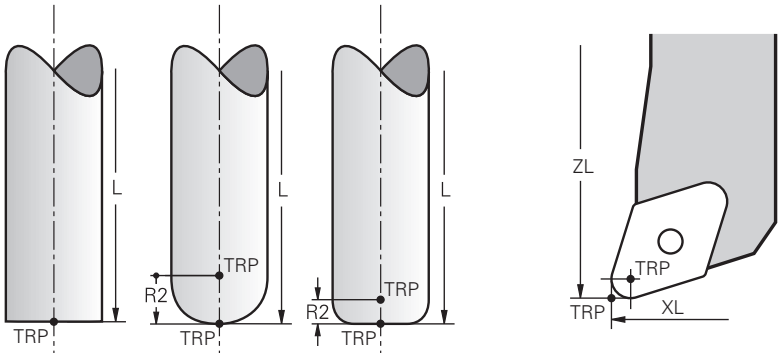


Styringen plasserer verktøyet på verktøyføringspunktet. Som standard er verktøyføringspunktet ved verktøyspissen.

Innenfor funksjonen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan du også velge verktøyføringspunktet ved verktøysenteret.

Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

7.2.5 Verktøyroteringspunkt TRP (tool rotation point)



For dreiefunksjoner med **MOVE** (alternativ 8) dreier styringen rundt verktøyets roteringspunkt. Som standard er verktøyroteringspunkten ved verktøyspissen.

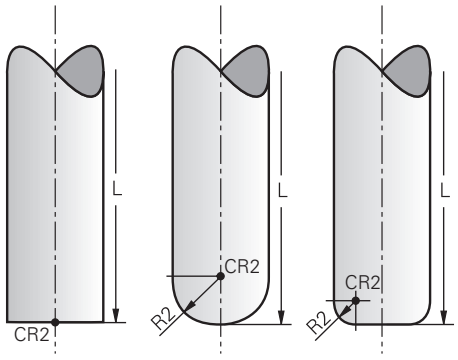
Hvis du velger **MOVE** under **PLANE**-funksjoner, bruker du **DIST**-syntakselementet til å definere den relative posisjonen mellom emnet og verktøyet. Styringen forskyver verktøyets roteringspunkt med denne verdien fra verktøyspissen. Hvis du ikke definerer **DIST**, holder styringen verktøyspissen konstant.

Mer informasjon: "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

Innenfor funksjonen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan du også velge verktøyets roteringspunkt ved verktøysenteret.

Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

7.2.6 Senter verktøyradius 2 CR2 (center R2)



Senter verktøyradius 2 bruker styringen i forbindelse med 3D-verktøykorrigeringen (alternativ 9). For rette linjer **LN** peker flatenormalvektoren mot dette punktet og definerer retningen for 3D-verktøykorrigeringen.

Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering (alternativ 9)", Side 315

Senter verktøyradius 2 er forskjøvet med **R2**-verdien fra verktøyspissen og verktøyskjæret.

7.3 Verktøyoppkall

7.3.1 Verktøyoppkall med TOOL CALL

Bruk

Bruk funksjonen **TOOL CALL** for å kalle opp et verktøy i NC-programmet. Hvis verktøyet er i verktøymagasinet, skifter styringen verktøyet i spindelen. Hvis verktøyet ikke er i magasinet, kan du skifte det manuelt.

Relaterte emner

- Automatisk verktøyskifte med **M101**
  Mer informasjon: "Skift automatisk søsterverktøy med M101", Side 442
- Verktøytabell **tool.t**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Plasstabell **TOOL_P.TCH**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetning

- Verktøy definert
  For å kalle opp et verktøy må verktøyet være definert i verktøybehandlingen.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Når et verktøy kalles opp, leser styringen den tilhørende linjen fra verktøybehandlingen. Du kan se verktøydataene i fanen **Verktøy** i **Status**-arbeidsområdet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

> HEIDENHAIN anbefaler å slå på spindelen med **M3** eller **M4** etter hvert verktøyoppkall. Da unngår du problemer når programmet kjører, f.eks. ved oppstart etter et avbrudd.
>
> **Mer informasjon:** "Oversikt over tilleggsfunksjonene", Side 411

Innføring

11 TOOL CALL 4 .1 Z S10000 F750 DL +0,2 DR+0,2 DR2+0,2	; Kall opp verktøyet

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TOOL CALL	Syntaksåpning for et verktøyoppkall
4, **QS4** eller **"MILL_D8_ROUGH"**	Verktøydefinisjon som fast eller variabelt nummer eller navn Bare verktøydefinisjonen som tall er entydig, siden verktøynavnet kan være identisk for flere verktøy! Syntakselement avhengig av teknologi eller applikasjon Valg ved hjelp av et valgvindu er mulig **Mer informasjon:** "Teknologiavhengige forskjeller når du kaller opp verktøyet", Side 161
.1	Verktøyets trinnindeks Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Z	Verktøyakse Som standard bruker du **Z**-verktøyaksen. Avhengig av maskinen er flere valgmuligheter tilgjengelig. Syntakselement avhengig av teknologi eller applikasjon **Mer informasjon:** "Teknologiavhengige forskjeller når du kaller opp verktøyet", Side 161
S eller **S(VC =)**	Spindelturtall eller skjærehastighet Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** "Spindelturtall S", Side 163
F, **FZ** eller **FU**	Mating Alternative matespesifikasjoner: mating per tann eller mating per omdreining Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** "Mating F", Side 164
DL	Deltaverdi for verktøylengden Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302
DR	Deltaverdi for verktøyradius Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302
DR2	Deltaverdi for verktøyradius 2 Valgfritt syntakselement **Mer informasjon:** " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302

Teknologiavhengige forskjeller når du kaller opp verktøyet

Verktøyoppkall av et freseverktøy

Du kan definere følgende verktøydata for et freseverktøy:

- Fast eller variabelt nummer eller navn på verktøyet
- Verktøyets trinnindeks
- Verktøyakse
- Spindelturtall
- Mating
- DL
- DR
- DR2

Ved oppkalling av et freseverktøy trengs nummeret eller navnet på verktøyet, verktøyaksen og spindelturtallet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Verktøyoppkall av dreieverktøy (alternativ 50)

Du kan definere følgende verktøydata for et dreieverktøy:

- Fast eller variabelt nummer eller navn på verktøyet
- Verktøyets trinnindeks
- Mating

Når du bruker et dreieverktøy, trengs nummeret eller navnet på verktøyet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Verktøyoppkall for et slipeverktøy (alternativ 156)

Du kan definere følgende verktøydata for et slipeverktøy:

- Fast eller variabelt nummer eller navn på verktøyet
- Verktøyets trinnindeks
- Verktøyakse
- Spindelturtall
- Mating

Ved oppkalling av et slipeverktøy trengs nummeret eller navnet på verktøyet og verktøyaksen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Verktøyoppkall av et avrettingsverktøy (alternativ 156)

Du kan definere følgende verktøydata for et avrettingsverktøy:

- Fast eller variabelt nummer eller navn på verktøyet
- Verktøyets trinnindeks
- Mating

Ved oppringing av et avrettingverktøy trengs nummeret eller navnet på verktøyet!

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Du kan bare kalle opp et avrettingsverktøy i avrettingsdrift!

Mer informasjon: "Aktiver avrettingsmodus med FUNCTION DRESS", Side 140

Verktøyoppkall for en touch-probe for et emne (alternativ 17)

Du kan definere følgende verktøydata for en emne-touch-probe:

- Fast eller variabelt nummer eller navn på verktøyet
- Verktøyets trinnindeks
- Verktøyakse

Ved fremkalling av en touch-probe for et emne trengs nummeret eller navnet på verktøyet og verktøyaksen!

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Oppdatere verktøydata

Med et **TOOL CALL** kan du også oppdatere dataene til det aktive verktøyet uten å skifte verktøyet, f.eks. endre skjæredata eller deltaverdier. Hvilke verktøydata du kan endre, avhenger av teknologien.

I følgende tilfeller oppdaterer styringen kun dataene til det aktive verktøyet:

- Uten verktøynummer eller navn og uten verktøyakse
- Uten verktøynummer eller navn og med samme verktøyakse som i forrige verktøyoppkall

> Hvis du programmerer et verktøynummer eller verktøynavn, eller en modifisert verktøyverktøyakse i **TOOL CALL-blokken**, utfører styringen verktøyskiftmakroen.
>
> Dette kan føre til at styringen f.eks. et søsterverktøy endres på grunn av utløpt levetid.
>
> **Mer informasjon:** "Skift automatisk søsterverktøy med M101", Side 442

Tips:

- Med maskinparameteren **allowToolDefCall** (nr. 118705), definerer maskinprodusenten om du kan definere et verktøy ved navn, nummer eller begge i funksjonene **TOOL CALL** og **TOOL DEF**.

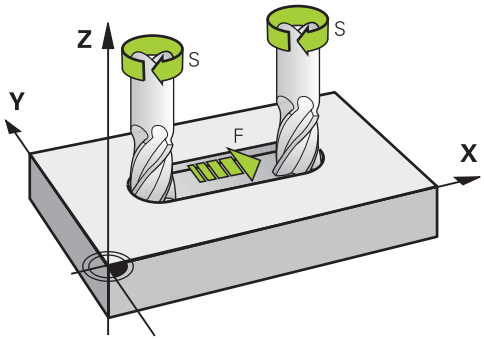
  Mer informasjon: "Verktøyforvalg med TOOL DEF", Side 165
- Med den valgfrie maskinparameteren **progToolCallDL** (nr. 124501) definerer maskinprodusenten om styringen skal ta hensyn til deltaverdier fra et verktøyoppkall i arbeidsområdet **Posisjoner**.

  Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302

7.3.2 Skjæredata

Bruk

Skjæredataene består av spindelturtallet **S** eller alternativt av konstant skjærehastighet **VC** og matehastigheten **F**.



Funksjonsbeskrivelse

Spindelturtall S

Du har følgende alternativer for å definere spindelturtallet **S**:

- Verktøyoppkall med **TOOL CALL**
  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- **S**-knappen i applikasjonen **Manuell drift**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Du definerer spindelturtallet **S** i enheten for spindelomdreininger per minutt rpm.

Alternativt kan du definere konstant skjærehastighet **VC** i meter per minutt m/min i et verktøyoppkall.

Mer informasjon: "Teknologiverdier ved dreiing", Side 126

Funksjon

Spindelturtallet eller skjærehastigheten forblir aktiv til du definerer et nytt spindelturtall eller ny skjærehastighet i en **TOOL CALL**-blokk.

Potensiometer

Med turtallspotensiometeret kan du endre spindelturtallet under programkjøringen mellom 0 % og 150 %. Innstillingen av turtallspotensiometeret er kun virksom på maskiner med trinnløs spindeldrift. Maksimal spindelturtall avhenger av maskinen.

Mer informasjon: "Potensiometer", Side 70

Statusvisninger

Styringen viser gjeldende spindelturtall i følgende arbeidsområder:

- Arbeidsområdet **Posisjoner**
- **POS**-fanen i arbeidsområdet **Status**

Mating F

Du kan definere mating **F** på følgende måter:

- Verktøyoppkall med **TOOL CALL**

  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- Posisjoneringsblokk

  Mer informasjon: "Banefunksjoner", Side 167
- **F**-knappen i applikasjonen **Manuell drift**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Du definerer matingen for lineære akser i millimeter per minutt mm/min.

Du definerer matingen for roteringsakser i grader per minutt °/min.

Du kan definere matingen med tre desimaler.

Alternativt kan du definere matingen i NC-programmet eller i et verktøyoppkall i følgende enheter:

- Mating per tann **FZ** i mm/tann

  Med **FZ** definerer du banen i millimeter som verktøyet dekker per tann.

  > Hvis du bruker **FZ**, må du definere antall tenner i **CUT**-kolonnen i verktøybehandlingen.
  >
  > **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

- Mating per omdreining **FU** i mm/omdreininger

  Med **FU** definerer du avstanden i millimeter som verktøyet dekker per spindelomdreining.

  Mating per omdreining brukes primært ved dreiing (alternativ 50).

  Mer informasjon: "Matehastighet", Side 128

Du kan kalle opp matingen som er definert i et **TOOL CALL** i NC-programmet med **F AUTO**.

Mer informasjon: "F AUTO", Side 164

Matingen som er definert i NC-programmet, gjelder frem til NC-blokken der du programmerer en ny mating.

F MAX

Hvis du definerer **F MAX**, beveger styringen seg i ilgang. **F MAX** fungerer bare blokkvis. Den sist definerte matingen er virksom fra følgende NC-blokk. Maksimal mating avhenger av maskinen og om nødvendig av aksen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

F AUTO

Hvis du definerer en mating i en **TOOL CALL**-blokk, kan du bruke denne matingen med **F AUTO** i følgende posisjoneringsblokker.

F-knappen i applikasjonen Manuell drift

- Hvis du angir F=0, arbeider den matingen som maskinprodusenten har definert som minste mating.
- Hvis den angitte matingen overskrider den maksimale verdien som maskinprodusenten har definert, arbeider den verdien som maskinprodusenten har definert.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Potensiometer

Med matepotensiometeret kan du endre matingen under programkjøringen mellom 0 % og 150 %. Innstillingen av matepotensiometeret påvirker kun den programmerte matingen. Hvis den programmerte matingen ennå ikke er nådd, har matepotensiometeret ingen effekt.

Mer informasjon: "Potensiometer", Side 70

Statusvisninger

Styringen viser gjeldende matehastighet i mm/min i følgende arbeidsområder:

- Arbeidsområdet **Posisjoner**
- **POS**-fanen i arbeidsområdet **Status**

> I applikasjonen **Manuell drift** viser styringen matingen inkludert desimaler i **POS**-fanen. Styringen viser matingen med totalt seks sifre.

- Styringen viser banematingen
  - Ved aktiv **3D ROT** vises banematingen gjennom bevegelse av flere akser
  - Ved inaktiv **3D ROT** forblir matevisningen tom når flere akser beveges samtidig

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

- Ved tomme-programmer må du definere matingen i 1/10 tomme/min.
- 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.
- Før du flytter en akse, kontrollerer styringen om den definerte hastigheten er nådd. For posisjoneringsblokker med matingen **FMAX** kontrollerer ikke styringen hastigheten.

7.3.3 Verktøyforvalg med TOOL DEF

Bruk

Ved hjelp av **TOOL DEF** klargjør styringen et verktøy i magasinet, noe som reduserer verktøyskiftetiden.

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

Funksjonsbeskrivelse

Hvis maskinen din er utstyrt med et kaotisk verktøyskiftesystem og en dobbel griper, kan du foreta et verktøyforvalg. For å gjøre dette programmerer du **TOOL DEF**-funksjonen etter en **TOOL CALL**-blokk og velger verktøyet som skal brukes neste gang i NC-programmet. Styringen klargjør verktøyet under programkjøringen.

Innføring

11 TOOL DEF 2 .1	; Forhåndsvelg verktøy

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TOOL DEF	Syntaksåpning for forhåndsvalg av verktøy
2, **QS2** eller **"MILL_D4_ROUGH"**	Verktøydefinisjon som fast eller variabelt nummer eller navn Bare verktøydefinisjonen som tall er entydig, siden verktøynavnet kan være identisk for flere verktøy!
.1	Verktøyets trinnindeks **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Valgfritt syntakselement

Du kan bruke denne funksjonen for alle teknologier bortsett fra avrettingverktøy (alternativ 156).

Brukseksempel

11 TOOL CALL 5 Z S2000	; Kall opp verktøyet
12 TOOL DEF 7	; Forhåndsvelg neste verktøy
*** - ...**	
21 TOOL CALL 7	; Kall opp forhåndsvalgt verktøy

8

Banefunksjoner

8.1 Grunnleggende om koordinatdefinisjon

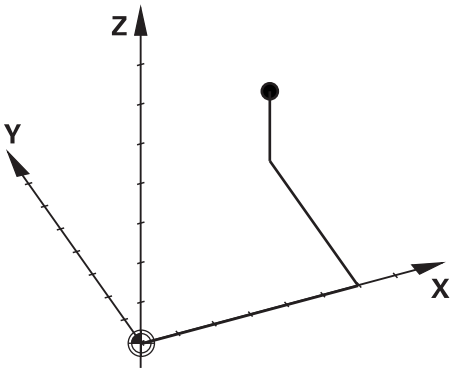
Du programmerer et emne ved å definere banebevegelsene og målkoordinatene.

Avhengig av målene i den tekniske tegningen, brukes kartesiske eller polare koordinater med absolutte eller inkrementelle verdier.

8.1.1 Kartesiske koordinater

Bruk

Et kartesisk koordinatsystem består av to eller tre akser som står vinkelrett på hverandre. Kartesiske koordinater refererer til opprinnelsen til koordinatsystemet, som er i skjæringspunktet mellom aksene.



Kartesiske koordinater lar deg identifisere et punkt i rommet unikt ved å definere tre akseverdier.

Funksjonsbeskrivelse

I NC-programmet definerer du verdiene i de lineære aksene **X**, **Y** og **Z**, f.eks. med en rett linje **L.**

```
11 L  X+60 Y+50 Z+20  RL F200
```

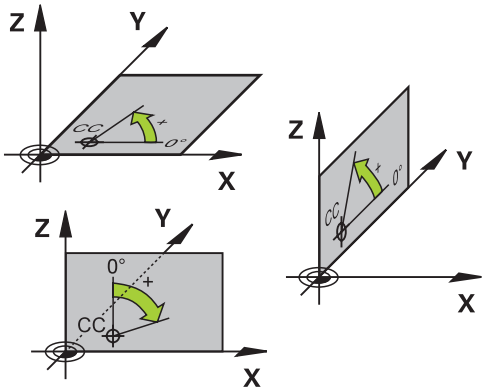
De programmerte koordinatene virker modalt. Hvis verdien til en akse forblir den samme, trenger du ikke å omdefinere verdien i ytterligere banebevegelser.

8.1.2 Polare koordinater

Bruk

Du definerer polare koordinater i ett av de tre planene til et kartesisk koordinatsystem.

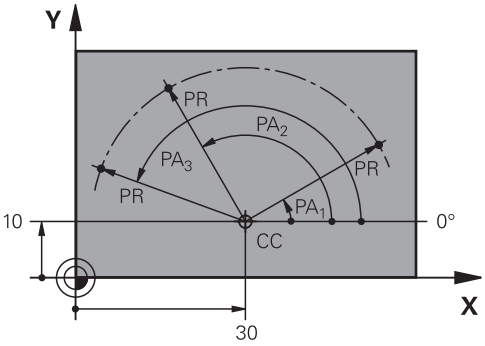
Polare koordinater viser til en tidligere definert pol. Fra denne polen definerer du et punkt med avstanden til polen og vinkelen til vinkelreferanseaksen.



Funksjonsbeskrivelse

Du kan bruke polare koordinater f.eks. bruk i følgende situasjoner:

- Punkter på sirkulære baner
- Emnetegninger med vinkelangivelser, f.eks. for hullsirkler



Du definerer polen **CC** med kartesiske koordinater i to akser. Disse aksene definerer planet og vinkelreferanseaksen.

Polen har en modal effekt innenfor et NC-program.

Vinkelreferanseaksen er relatert til planet som følger:

plan	Vinkelreferanseakse
XY	**+X**
YZ	**+Y**
ZX	**+Z**

```
11 CC  X+30 Y+10
```

Den polare koordinatradiusen **PR** refererer til polen. **PR** definerer avstanden til punktet fra polen.

Den polare koordinatvinkelen **PA** definerer vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og punktet.

```
11 LP  PR+30 PA+10  RR F300
```

De programmerte koordinatene virker modalt. Hvis verdien til en akse forblir den samme, trenger du ikke å omdefinere verdien i ytterligere banebevegelser.

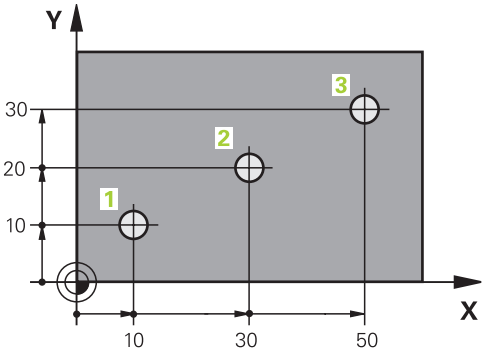
8.1.3 Absolutte inndata

Bruk

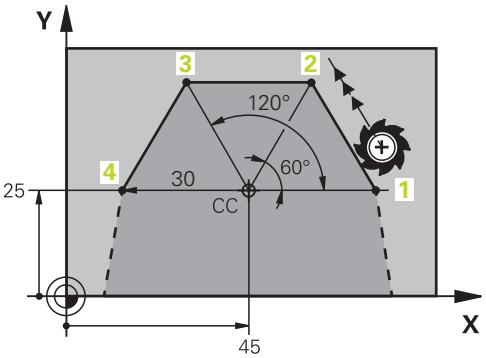
Absolutte oppføringer refererer alltid til en opprinnelse. For kartesiske koordinater er origo nullpunktet, og for polare koordinater polen og vinkelreferanseaksen.

Funksjonsbeskrivelse

Absolutte inndata definerer punktet som styringen posisjonerer til.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posisjonering i punkt 1
12 L X+30 Y+20	; Posisjonering i punkt 2
13 L X+50 Y+30	; Posisjonering i punkt 3



11 CC X+45 Y+25	; Definer polen kartesisk i to akser
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posisjonering i punkt 1
13 LP PA+60	; Posisjonering i punkt 2
14 LP PA+120	; Posisjonering i punkt 3
15 LP PA+180	; Posisjonering i punkt 4

8.1.4 Inkrementelle inndata

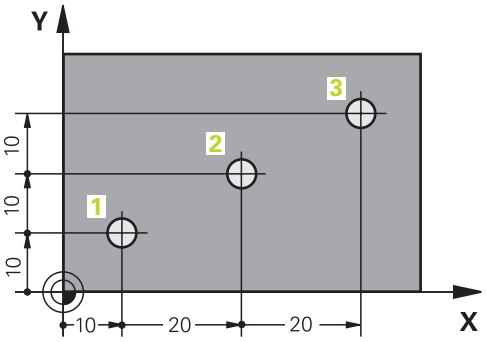
Bruk

Inkrementelle inndata refererer alltid til de sist programmerte koordinatene. Med kartesiske koordinater er dette verdiene til aksene **X**, **Y** og **Z**, ved polare koordinater verdiene til den polare koordinatradiusen **PR** og den polare koordinatvinkelen **PA**.

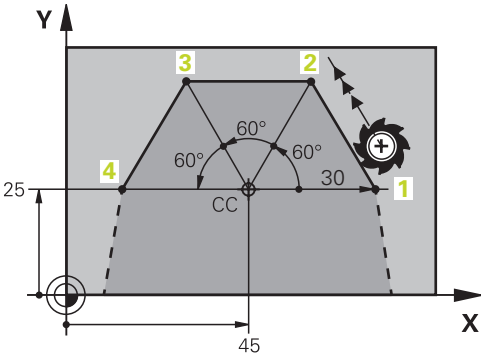
Funksjonsbeskrivelse

Inkrementelle inndata definerer verdien som styringen vil posisjonere med. De sist programmerte koordinatene fungerer som det imaginære nullpunktet til koordinatsystemet.

Du definerer inkrementelle koordinater med **I** foran hver aksespesifikasjon.



11 L X+10 Y+10 RL F200 M3	; Posisjonering absolutt til punkt 1
12 L IX+20 IY+10	; Posisjonering trinnvis til punkt 2
13 L IX+20 IY+10	; Posisjonering trinnvis til punkt 3



11 CC X+45 Y+25	; Definer polkartesisk og absolutt i to akser
12 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3	; Posisjonering absolutt til punkt 1
13 LP IPA+60	; Posisjonering trinnvis til punkt 2
14 LP IPA+60	; Posisjonering trinnvis til punkt 3
15 LP IPA+60	; Posisjonering trinnvis til punkt 4

8.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Bruk

Hvis du oppretter et NC-program, kan du programmere de enkelte elementene i konturen med banefunksjonene. For å gjøre dette definerer du endepunktene til konturelementene med koordinater.

Styringen bestemmer kjørebanen ved hjelp av koordinatene, verktøydataene og radiuskorrigeringen. Alle maskinaksene som du har programmert i NC-blokken til en banefunksjon, posisjoneres samtidig.

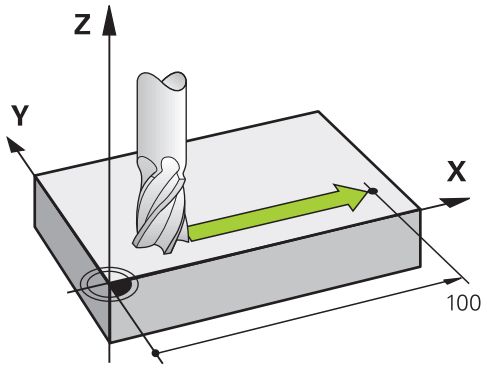
Funksjonsbeskrivelse

Sett inn en banefunksjon

Åpne dialogen med de grå baneskjermtastene. Styringen legger inn NC-blokken i NC-programmet og ber om all informasjon i rekkefølge.

> Avhengig av maskinens konstruksjon beveger verktøyet eller maskinbordet seg. Når du programmerer en banefunksjon, må du alltid anta at verktøyet er i bevegelse!

Bevegelse i en akse



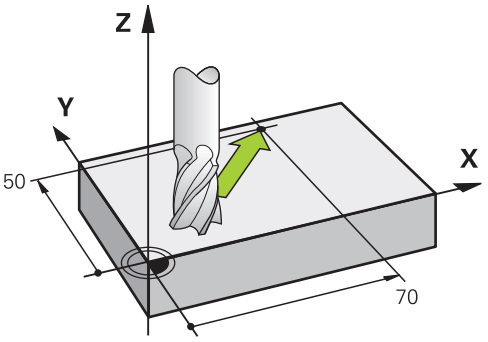
Hvis NC-blokken inneholder en koordinatangivelse, kjører styringen verktøyet parallelt frem til den programmerte maskinaksen.

Eksempel

```
L X+100
```

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

Bevegelse i to akser



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

Eksempel

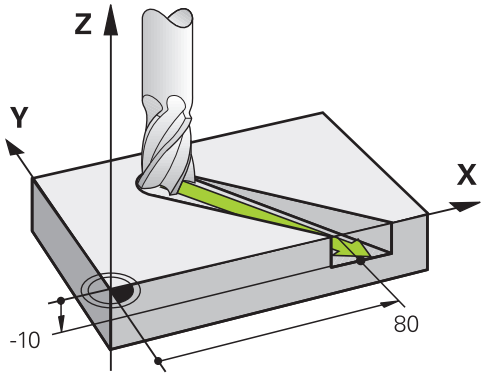
```
L X+70 Y+50
```

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

Du definerer arbeidsplanet med verktøyaksen når du kaller opp verktøyet **TOOL CALL**

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98

Bevegelse i flere akser



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

Eksempel

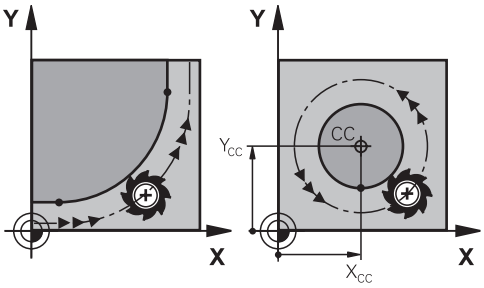
```
L X+80  Y+0 Z-10
```

Avhengig av kinematikken til maskinen din, kan du programmere opptil seks akser i en rett linje **L.**

Eksempel

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

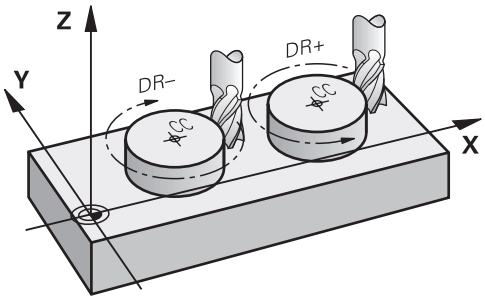
Linje og sirkelbue



Du bruker banefunksjonene for sirkelbuer til å programmere sirkelbevegelser i arbeidsplanet:

Styringen beveger to maskinakser samtidig: Verktøyet beveger seg i forhold til emnet i en sirkelbane. Du kan programmere sirkelbaner med sirkelmidtpunkt **CC**

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser



For sirkelbevegelser uten tangential overgang til andre konturelementer definerer du roteringsretningen på følgende måte:

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

Korrigering av verktøyradius

Verktøyradiuskorrigeringen definerer du i NC-blokken til det første konturelementet.

Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en NC-blokk for en sirkelbane. Aktiver verktøyradiuskorrigeringen på forhånd i en rett linje.

Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 304

Forposisjonering

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

8.3 Banefunksjoner med kartesiske koordinater

8.3.1 Oversikt over banefunksjonene

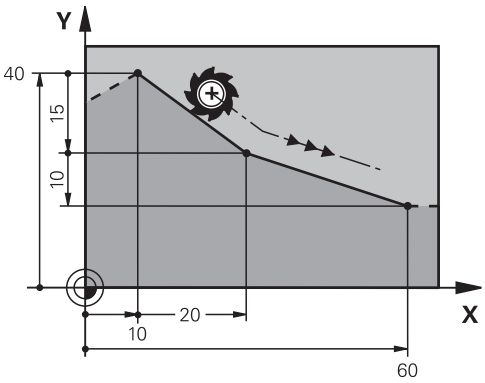
Tast	Funksjon	Mer informasjon
L	Linje **L** (line)	Side 174
CHF	Fas **CHF** (chamfer) Fas mellom to rette linjer	Side 175
RND	Avrunding **RND** (rounding of corner) Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Side 176
CC	Sirkelsentrum **CC** (circle center)	Side 177
C	Sirkelbane **C** (circle) Sirkelbane rundt sirkelsenteret **CC** til endepunktet	Side 178
CR	Sirkelbane **CR** (circle by radius) Sirkelbane med fastsatt radius	Side 179
CT	Sirkelbane **CT** (circle tangential) Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Side 181

8.3.2 Linje L

Bruk

Med en rett linje **L** programmerer du en rett kjørebevegelse i alle retninger.

Funksjonsbeskrivelse



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

Avhengig av kinematikken til maskinen din, kan du programmere opptil seks akser i en rett linje **L.**

Programmer linje L

Du programmerer en rett linje som følger:

- Velg **L**
- Definer koordinater for endepunktet
- Velg ev. radiuskorrigering
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Eksempel

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

8.3.3 FasCHF

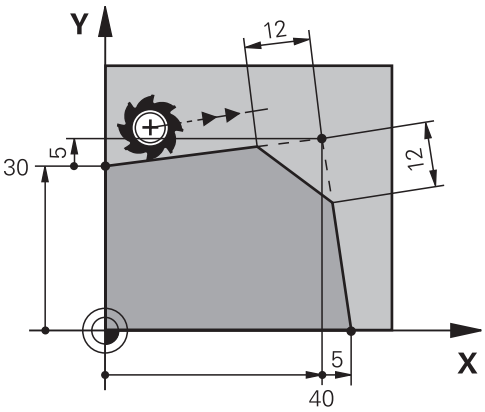
Bruk

Med funksjonen Fas **CHF** kan du skrå av skjæringspunktet mellom to rette linjer med en avfasing.

Forutsetninger

- Rette linjer i arbeidsplanet før og etter en avfasing
- Identisk verktøykorrigering før og etter en avfasing
- Fasing kan utføres med gjeldende verktøy

Funksjonsbeskrivelse



Skjæringspunktet mellom to rette linjer skaper konturhjørner. Du kan skråstille disse konturhjørnene med en avfasing. Vinkelen på hjørnet er irrelevant, du definerer lengden som hver rett linje forkortes med. Kontrollsystemet kjører ikke til hjørnepunktet.

Hvis du programmerer en mating i **CHF**-blokken, er matingen kun virksom mens fasen bearbeides.

Programmere fase

Du programmerer en fas som følger:

- Velg **CHF**
- Definer lengden på fasen
- Definer eventuelt mating

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
```

8.3.4 AvrundingRND

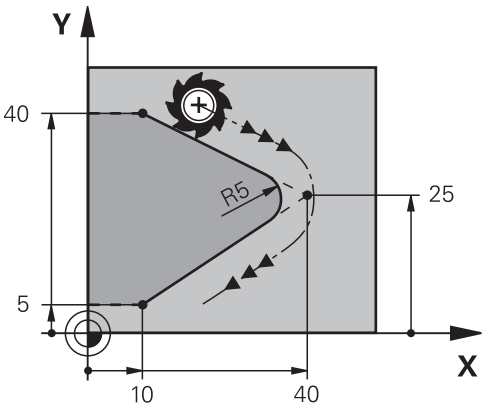
Bruk

Med **RND**-avrundingsfunksjonen kan du runde av skjæringspunktet mellom to banefunksjoner med en sirkelbane.

Forutsetninger

- Banefunksjoner før og etter en avrunding
- Identisk verktøykorrigering før og etter en avrunding
- Avrunding utførbar med gjeldende verktøy

Funksjonsbeskrivelse



Du programmerer avrundingen mellom to banefunksjoner. Sirkelbanen forbindes tangentielt med det forrige og etterfølgende konturelementet. Styringen kjører ikke til skjærepunktet.

Hvis du programmerer en mating i **RND**-blokken, virker matingen kun mens avrundingen bearbeides.

Programmere avrunding RND

Du programmerer en avrunding **RND** som følger:

- Velg **RND**
- Definer syklus
- Definer eventuelt mating

Eksempel

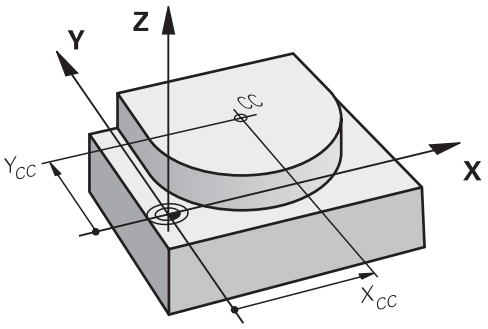
```
5 L  X+10 Y+40  RL F300  M3
6 L  X+40 Y+25
7 RND  R5 F100
8 L  X+10 Y+5
```

8.3.5 SirkelsenterCC

Bruk

Med funksjonen Sirkelsenter **CC** definerer du en posisjon som sentrum av en sirkel.

Funksjonsbeskrivelse



Du definerer et sirkelsentrum ved å legge inn koordinater med maksimalt to akser. Hvis du ikke legger inn koordinater, tar styringen den sist definerte posisjonen. Sirkelsenteret forblir aktivt til du definerer et nytt sirkelsenter. Styringen kjører ikke til midten av sirkelen.

Du trenger et sirkelsentrum før du programmerer en sirkelbane **C**.

> Samtidig bruker styringen **CC**-funksjonen som en pol for polare koordinater.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Programmere sirkelsenter CC

Du programmerer et sirkelsenter **CC** som følger:

CC

- Velg **CC**
- Angi koordinatene for sirkelsentrum

Eksempel

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

eller

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

8.3.6 SirkelbaneC

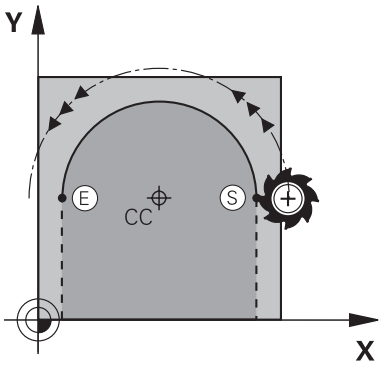
Bruk

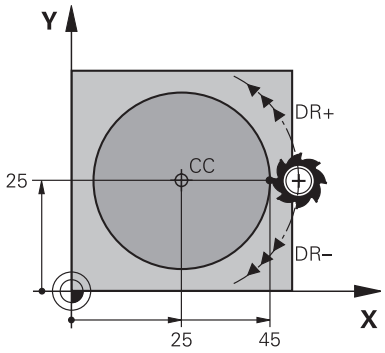
Med funksjonen Sirkelbane **C** programmerer du en sirkelbane rundt midten av en sirkel.

Forutsetning

- Sirkelsenter **CC** definert
  Mer informasjon: "SirkelsenterCC", Side 177

Funksjonsbeskrivelse





Styringen flytter verktøyet på en sirkelbane fra gjeldende posisjon til det definerte endepunktet. Startpunktet er endepunktet til den foregående NC-blokken. Du kan definere det nye endepunktet med maksimalt to akser.

Når du programmerer en hel sirkel, definerer du de samme koordinatene som start- og endepunkt. Disse punktene må ligge på sirkelbanen.

> I maskinparameteren **circleDeviation** (nr. 200901) kan du definere det tillatte avviket til sirkelradiusen. Maksimalt tillatt avvik er 0,016 mm.

Med roteringsretningen definerer du om styringen beveger sirkelbanen med eller mot klokken.

Definisjon av roteringsretningen:

- Med urviseren: Roteringsretning **DR-** (med radiuskorrigering **RL**)
- Mot urviseren: Roteringsretning **DR+** (med radiuskorrigering **RL**)

Programmere sirkelbane C

Du programmerer en sirkelbane **C** som følger:

- Velg **C**
- Definer koordinater for endepunktet
- Velge roteringsretning
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Eksempel

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

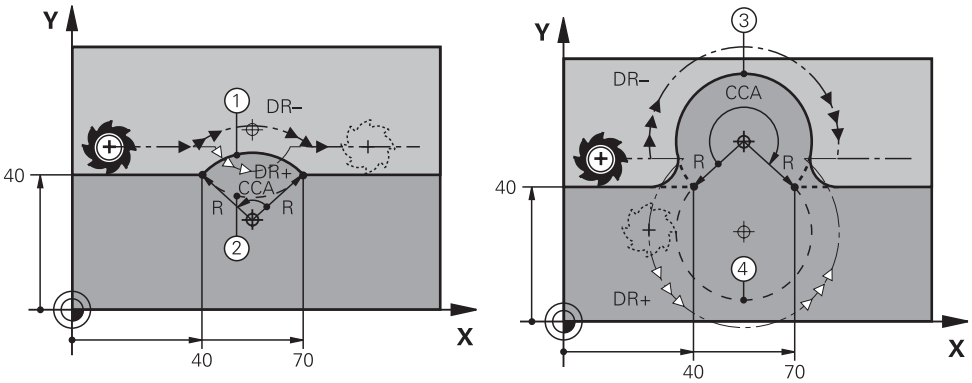
8.3.7 Sirkelbane CR

Bruk

Med funksjonen Sirkelbane **CR** programmerer du en sirkelbane med en radius.

Funksjonsbeskrivelse

Styringen beveger verktøyet på en sirkelbane med radius **R** fra gjeldende posisjon til det definerte endepunktet. Startpunktet er endepunktet til den foregående NC-blokken. Du kan definere det nye endepunktet med maksimalt to akser.



Start- og endepunktet kan kobles til hverandre med fire forskjellige sirkulære baner med samme radius. Du definerer den riktige sirkelbanen med midtinkelen **CCA** til sirkelbanens radius **R** og roteringsretningen **DR**.

Fortegnet til sirkelbaneradiusen **R** avgjør om styringen velger en midtvinkel større eller mindre enn 180°.

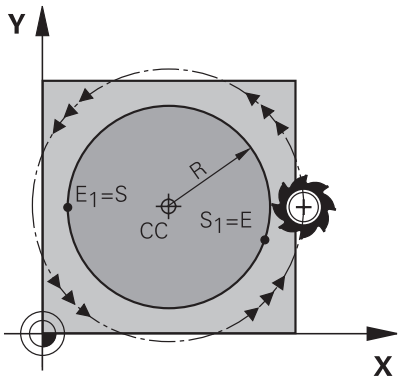
Radiusen har følgende effekter på midtvinkelen:

- Mindre sirkelbane: **CCA** <180°
  Radius med positivt fortegn **R** >0
- Større sirkelbane: **CCA** >180°
  Radius med negativt fortegn **R** <0

Med roteringsretningen definerer du om styringen beveger sirkelbanen med eller mot klokken.

Definisjon av roteringsretningen:

- Med urviseren: Roteringsretning **DR-** (med radiuskorrigering **RL**)
- Mot urviseren: Roteringsretning **DR+** (med radiuskorrigering **RL**)



For en full sirkel programmerer du to sirkelbaner etter hverandre: Endepunktet til den første sirkelbanen er startpunktet for den andre. Endepunktet til den andre sirkelbanen er startpunktet for den første.

Programmere sirkelbane CR

Du kan programmere en sirkelbane **CR** på følgende måte:

- Velg **CR**
- Definer koordinater for endepunktet
- Definer positiv eller negativ radius
- Velge roteringsretning
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Merknad

Avstanden mellom start- og endepunkt må ikke være større enn sirkelens diameter.

Eksempel

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3	
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR-	; Sirkelbane 1

eller

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+	; Sirkelbane 2

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR-	; Sirkelbane 3

eller

11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+	; Sirkelbane 4

8.3.8 Sirkelbane CT

Bruk

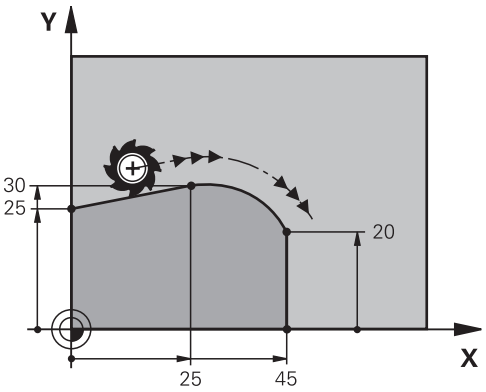
Med funksjonen Sirkelbane **CT** programmerer du en sirkelbane som er tangentiell til det tidligere programmerte konturelementet.

Forutsetning

- Tidligere konturelement er programmert

  Et konturelement må programmeres foran en sirkelbane **CT** som sirkelbanen kan forbindes tangentielt med. Det kreves minst to NC-blokker for dette.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen beveger verktøyet på en sirkelbane, med tangentiell forbindelse, fra gjeldende posisjon til det definerte endepunktet. Startpunktet er endepunktet til den foregående NC-blokken. Du kan definere det nye endepunktet med maksimalt to akser.

Hvis konturelementer går jevnt over i hverandre uten knekk eller hjørner, er overgangen tangentiell.

Programmer sirkelbane CT

Du kan programmere en sirkelbane **CT** på følgende måte:

- Velg **CT**
- Definer koordinater for endepunktet
- Velg ev. radiuskorrigering
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Merknad

Konturelementet og sirkelbanen skal begge inneholde koordinater til planet som sirkelbanen utføres i.

Eksempel

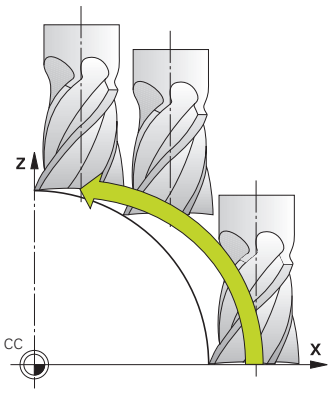
```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

8.3.9 Sirkelbane i et annet plan

Bruk

Du kan også programmere sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet.

Funksjonsbeskrivelse



Du programmerer sirkelbaner i et annet plan med en akse mot arbeidsplanet og verktøyaksen.

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98

Du kan programmere sirkelbaner i et annet plan med følgende funksjoner:

- **C**
- **CR**
- **CT**

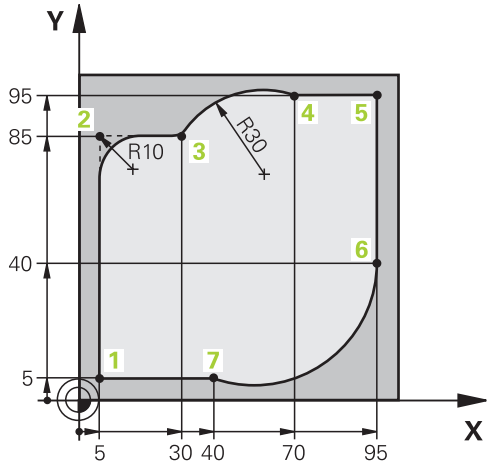
> Hvis du bruker funksjonen **C** for sirkelbaner i et annet plan, må du først definere sirkelsenteret **CC** med en akse mot arbeidsplanet og verktøyaksen.

Hvis du roterer disse sirkulære banene, opprettes romsirkler. Ved bearbeiding av sirkler i rommet beveger styringen seg i tre akser.

Eksempel

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

8.3.10 Eksempel: Kartesiske banefunksjoner



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Råemnedefinisjon for simulering av bearbeidingen
3 TOOL CALL 1 Z S4000	; Verktøyoppkalling med verktøyakse og spindelturtall
4 L Z+250 R0 FMAX	; Kjør verktøyet i verktøyaksen fri med ilgang FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	; Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-5 R0 F1000 M3	; Kjør til bearbeidingsdybde med mating F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	; Kjør kontur frem til punkt 1 på en sirkelbane med tangentiell tilknytning
8 L X+5 Y+85	; Programmer første linje for hjørne 2
9 RND R10 F150	; Programmer sirkel med R = 10 mm, mating F = 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	; Punkt 3 Kjør frem til startpunktet på sirkelbane CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	; Punkt 4 Kjør frem til endepunktet på sirkelbane CR med radius R = 30 mm
12 L X+95	; Kjør frem til punkt 5
13 L X+95 Y+40	; Kjør frem til startpunkt 6 på sirkelbane CR
14 CT X+40 Y+5	; Punkt 7 Kjør frem til endepunktet for sirkelbanen CT, sirkelbue med tangentiell 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	; Forlat kontur på en sirkelbane med tangentiell tilknytning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	; Frikjør verktøy, programslutt
18 END PGM CIRCULAR MM	

8.4 Banefunksjoner med polarkoordinater

8.4.1 Oversikt over polare rkoordinater

Polare koordinater lar deg programmere en posisjon med en vinkel **PA** og en avstand **PR** til en tidligere definert pol **CC**

Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

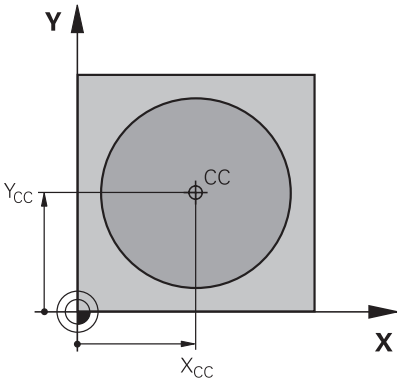
Tast	Funksjon	Mer informasjon
L + P	Linje **LP** (line polar)	Side 186
C + P	Sirkelbane **CP** (circle polar) Sirkelbane rundt sirkelsentrum eller pol **CC** til sirkelendepunktet	Side 187
CT + P	Sirkelbane **CTP** (circle tangential polar) Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Side 188
C + P	Heliks med sirkelbane (**CP**circle polar) Overlagring av en sirkelbane med en linje	Side 189

8.4.2 Polarkoordinat-origo Pol CC

Bruk

Før du programmerer med polare koordinater, må du definere en pol. Alle polarkoordinatene refererer til polen.

Funksjonsbeskrivelse



Du bruker **CC**-funksjonen til å definere en posisjon som en stolpe. Du definerer en pol ved å legge inn koordinater med maksimalt to akser. Hvis du ikke legger inn koordinater, tar styringen den sist definerte posisjonen. Polen forblir aktiv til du definerer en ny pol. Styringen nærmer seg ikke denne posisjonen.

Programmere pol CC

Du programmerer en pol **CC** som følger:

CC

- Velg **CC**
- Definer koordinatene til polen

Eksempel

```
11 CC  X+30 Y+10
```

8.4.3 LinjeLP

Bruk

Med funksjonen Linje **LP** programmerer du en rett kjørebevegelse i alle retninger med polare koordinater.

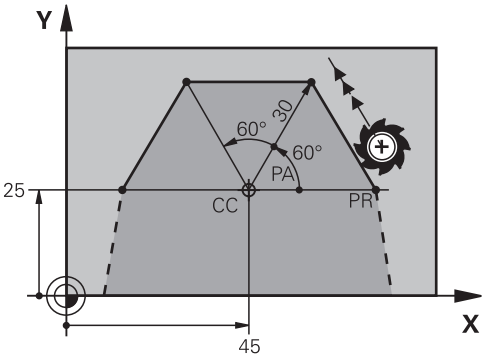
Forutsetning

- Pol **CC**

  Før du programmerer med polare koordinater, må du definere en pol **CC**.

  Mer informasjon: " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Funksjonsbeskrivelse



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

Du definerer den rette linjen med den polare koordinatradiusen **PR** og den polare koordinatvinkelen **PA**. Den polare koordinatradiusen **PR** er avstanden fra endepunktet til polen.

Fortegnet til **PA** defineres med vinkelreferanseaksen:

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

Programmering av linje LP

Du programmerer en rett linje som følger:

- Velg **L**

- Velg **P**
- Definer polar koordinatradius **PR**
- Definer polar koordinatvinkel **PA**
- Velg ev. radiuskorrigering
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Merknad

I **Formular**-kolonnen kan du bytte mellom syntaksen for kartesisk og polare koordinatinndata.

Mer informasjon: "Kolonne Formular i arbeidsområdet Program", Side 113

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
```

8.4.4 Sirkelbane CP rundt pol CC

Bruk

Med sirkelbane **CP**-funksjonen programmerer du en sirkelbane rundt den definerte polen.

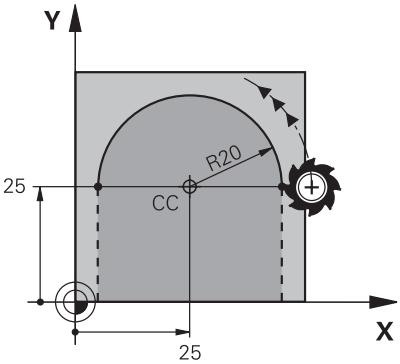
Forutsetning

- Pol **CC**

  Før du programmerer med polare koordinater, må du definere en pol **CC**.

  Mer informasjon: " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Funksjonsbeskrivelse



Styringen flytter verktøyet på en sirkelbane fra gjeldende posisjon til det definerte endepunktet. Startpunktet er endepunktet til den foregående NC-blokken.

Avstanden fra startpunktet til polen er automatisk for både den polare koordinatradiusen **PR** og radiusen til sirkelbanen. Du definerer hvilken polar koordinatvinkel **PA** styringen beveger seg med denne radien.

Programmer sirkelbane CP

Du kan programmere en sirkelbane **CP** på følgende måte:

- Velg **C**

- Velg **P**
- Definer polar koordinatvinkel **PA**
- Velge roteringsretning
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Tips:

- I arbeidsområdet **Formular** kan du bytte mellom syntaksen for kartesiske og polare koordinatinndata.
- Hvis du definerer **PA** inkrementelt, må du definere roteringsretningen med samme fortegn.

  Være oppmerksom på denne atferden når du importerer NC-programmer for eldre styringer, og tilpass ev. NC-programmene.

Eksempel

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

8.4.5 SirkelbaneCTP

Bruk

Med funksjonen **CTP** programmerer du en sirkelbane med polare koordinater som er tangentiell til det tidligere programmerte konturelementet.

Forutsetninger

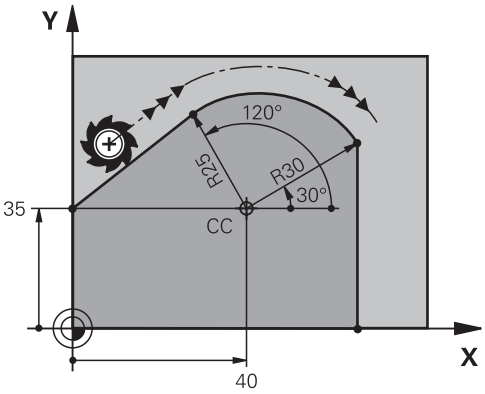
- Pol **CC**

  Før du programmerer med polare koordinater, må du definere en pol **CC**.

  Mer informasjon: " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185
- Tidligere konturelement er programmert

  Før en sirkelbane **CTP** må det programmeres et konturelement som sirkelbanen kan kobles tangentielt til. Det er nødvendig med minst to posisjoneringsblokker.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen beveger verktøyet på en sirkelbane med en tangentiell forbindelse, fra gjeldende posisjon til det polare definerte endepunktet. Startpunktet er endepunktet til den foregående NC-blokken.

Hvis konturelementer går jevnt over i hverandre uten knekk eller hjørner, er overgangen tangentiell.

Programmer sirkelbane CTP

Du kan programmere en sirkelbane **CTP** på følgende måte:

- Velg **CT**

- Velg **P**
- Definer polar koordinatradius **PR**
- Definer polar koordinatvinkel **PA**
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Tips:

- Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen!
- I **Formular**-kolonnen kan du bytte mellom syntaksen for kartesisk og polare koordinatinndata.

  Mer informasjon: "Kolonne Formular i arbeidsområdet Program", Side 113

Eksempel

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

8.4.6 Heliks

Bruk

En heliks er en sylindrisk spiral og programmeres ved hjelp av en sirkelbane med konstant stigning.

Forutsetninger

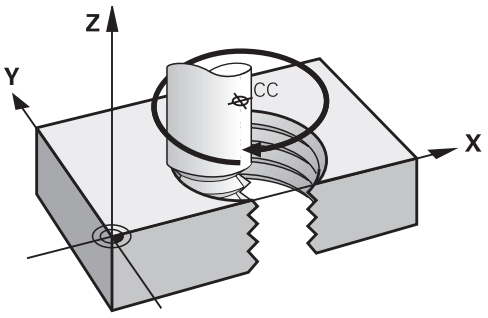
Du kan kun programmere banebevegelsene for en heliks med en sirkelbane **CP**.

Mer informasjon: "Sirkelbane CP rundt pol CC", Side 187

Før du programmerer med polare koordinater, må du definere en pol **CC**.

Mer informasjon: " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Funksjonsbeskrivelse



En heliks er resultatet av overlagringen av en sirkelbane **CP** med en vertikal rett linje. Du programmerer sirkelbanen **CP** i arbeidsplanet.

Bruk en heliks i følgende tilfeller:

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

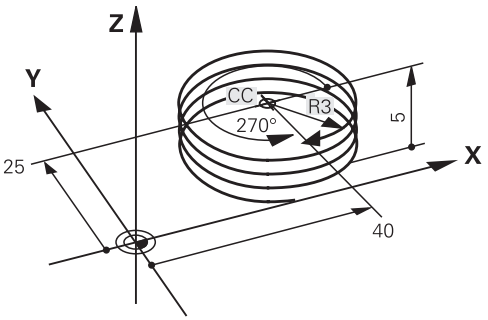
Avhengigheter av forskjellige gjengeformer

Tabellen viser avhengighetene mellom arbeidsretning, roteringsretning og radiuskorrigering for de ulike gjengeformene:

Innvendig gjenge	Arbeidsretning	Rotasjonsretning	Radiuskorrigering
Høyregjenge	Z+	**DR+**	**RL**
	Z–	**DR-**	**RR**
Venstregjenge	Z+	**DR-**	**RR**
	Z–	**DR+**	**RL**

Utvendig gjenge	Arbeidsretning	Rotasjonsretning	Radiuskorrigering
Høyregjenge	Z+	**DR+**	**RR**
	Z–	**DR-**	**RL**
Venstregjenge	Z+	**DR-**	**RL**
	Z–	**DR+**	**RR**

Programmere helix



> Definer det samme fortegnet for rotasjonsretning **DR** og den inkrementelle totalvinkelen **IPA**, ellers kjører verktøyet eventuelt i en feil bane.

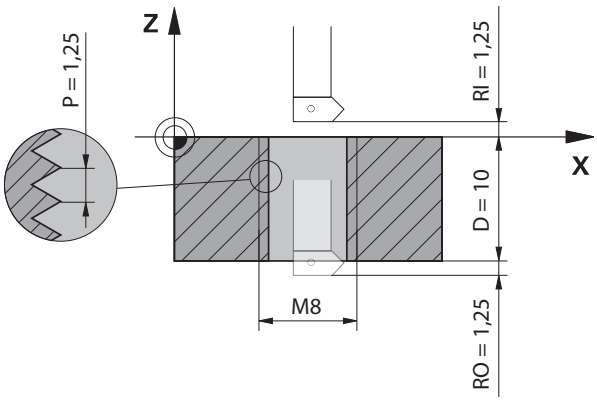
Du programmerer en heliks som følger:

- Velg **C**

- Velg **P**

- Velg **I**
- Definer inkrementell total vinkel **IPA**
- Definer inkrementell totalhøyde **IZ**
- Velge roteringsretning
- Velge radiuskorrigering
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner

Eksempel



Dette eksemplet inneholder følgende spesifikasjoner:

- Gjenge **M8**
- Venstreskjærende gjengefres

Du kan utlede følgende informasjon fra tegningen og spesifikasjonene:

- Innvendig bearbeiding
- Høyregjenge
- Radiuskorrigering **RR**

Den utledede informasjonen krever arbeidsretningen Z–.

Mer informasjon: "Avhengigheter av forskjellige gjengeformer", Side 190

Bestem og beregn følgende verdier:

- Total inkrementell bearbeidingsdybde
- Antall gjengeganger
- Inkremental totalvinkel

Formel	Definisjon
$IZ = D + RI + RO$	Den totale inkrementelle bearbeidingsdybden **IZ** fremkommer av **D** gjengedybden (depth) samt de valgfrie verdiene for gjengestart **RI** (run-in) og gjengutløp **RO** (run-out).
$n = IZ \div P$	Antall gjengeganger **n** (number) er et resultat av den inkrementelle totale bearbeidingsdybden **IZ** dividert med stigningen **P** (pitch).
$IPA = n \times 360°$	Den inkrementelle totalvinkelen er **IPA** fremkommer av antall gjengeganger **n** (number) multiplisert med 360° for en fullstendig omdreining.

11 L Z+1,25 R0 FMAX	; Forposisjon i verktøyaksen
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Forhåndsposisjonering i planet
13 CC X+0 Y+0	; Aktiver pol
14 CP IPA-3600 IZ-12.5 DR-	; Opprette gjenger

Alternativ løsning med programdel-repetisjon

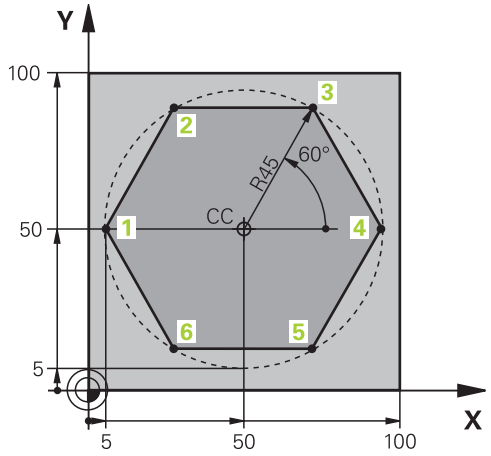
11 L Z+1.25	; Forposisjon i verktøyaksen
12 L X+4 Y+0 RR F500	; Forhåndsposisjonering i planet
13 CC X+0 Y+0	; Aktiver pol
14 LBL 1	
15 CP IPA-360 IZ-1.25 DR-	; Fullfør den første omdreiningen av gjengene
16 LBL CALL 1 REP 9	; Opprett de følgende ni omdreininger av gjengene, **REP 9** = antall gjenværende operasjoner

Tilnærmingen bruker gjengestigningen direkte som en inkrementell tilleggsdybde per omdreining.

REP viser antall repetisjoner som er nødvendig for å oppnå de beregnede ti matingene.

Mer informasjon: "Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL", Side 208

8.4.7 Eksempel: Polare linjer



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	; Råemnedefinisjon
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 kontur frem til punkt 1 på en sirkelbane med tangentiell 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 kontur på en sirkelbane med tangentiell tilknytning
16 L Z+250 R0 FMAX M2	; Frikjør verktøy, programslutt
17 END PGM LINEARPO MM	

8.5 Kjøre til og fra kontur

8.5.1 Oversikt over baneformene

Ved hjelp av til- og frakjøringsfunksjonene beveger verktøyet seg jevnt til eller fra konturen uten å etterlate bearbeidingsmerker.

APPR-mappen i vinduet **Sett inn NC-funksjon** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon	Mer informasjon
	APPR LT eller **APPR PLT** Kjør til konturen med en rett linje med tangentiell forbindelse, kartesisk eller polar	Side 197
	APPR LN eller **APPR PLN** Kjør til konturen med en rett linje vinkelrett på det første konturpunktet, kartesisk eller polar	Side 198
	APPR CT eller **APPR PCT** Kjør til konturen med en sirkelbane med tangentiell forbindelse, kartesisk eller polar	Side 199
	APPR LCT eller **APPR PLCT** Kjør til konturen med en sirkelbane med tangentiell forbindelse og rett linje kartesisk eller polar	Side 200

DEP-mappen i vinduet **Sett inn NC-funksjon** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon	Mer informasjon
	DEP LT Forlat konturen med en linje med tangentiell forbindelse	Side 202
	DEP LN Forlat konturen med en linje loddrett mot siste konturpunkt	Side 202
	DEP CT Forlat konturen med en sirkelbane med tangentiell forbindelse	Side 203
	DEP LCT eller **DEP PLCT** Forlat konturen med en sirkelbane med en tangentiell forbindelse og en kartesisk eller polar rett linje	Side 203

Du kan bytte mellom kartesisk eller polar koordinatinntasting i formularet eller med **P**-tasten.

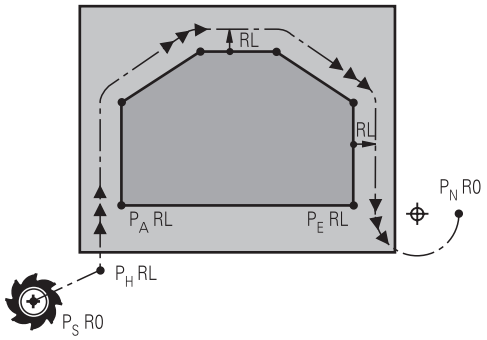
Mer informasjon: "Grunnleggende om koordinatdefinisjon", Side 168

Kjøre til og fra en heliks

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

Mer informasjon: "Heliks", Side 189

8.5.2 Posisjoner ved til- og frakjøring



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

Styringen bruker følgende posisjoner når du nærmer deg og forlater en kontur:

- Startpunkt P_S

  Du programmerer startpunktet P_S før en tilkjøringsblokk uten radiuskorrektur. Posisjonen til startpunktet er utenfor konturen.
- Tilleggspunkt P_H

  Med noen baneformer kreves det et tilleggspunkt P_H for å nærme seg eller avvike fra konturen. Styringen beregner tilleggspunktet fra oppføringene i til- eller frakjøringsblokkene.
- Første konturpunkt P_A

  Du programmerer det første konturpunktet P_A i tilkjøringsblokken sammen med radiuskorrekturen.
- Siste konturpunkt P_E

  Du programmerer det siste konturpunktet P_E med en hvilken som helst banefunksjon.
- Endepunkt P_N

  Posisjonen P_N ligger utenfor konturen og beregnes ut fra informasjonen i frakjøringsblokken. Frakjøringsblokken avbryter automatisk radiuskorrigeringen.

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!

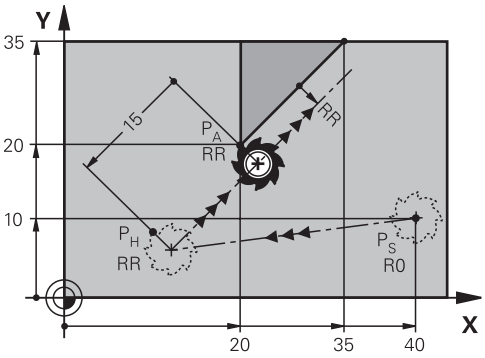
- Programmer egnet forhåndsposisjon
- Kontroller tilleggspunktet P_H, forløpet og konturen ved hjelp av den grafiske simuleringen

8.5.3 Tilkjøringsfunksjoner APPR LT og APPR PLT

Bruk

Med disse funksjonene nærmer styringen konturen på en rett linje med tangentiell forbindelse. Med **APPR LT** definerer du startpunktet for konturen kartesisk og med **APPR PLT** polart.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen nærmer seg konturen på følgende måte:

- En rett linje fra startpunktet P_S til et tilleggspunkt P_H
- En rett linje tangentielt fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A

  Tilleggspunktet P_H har avstanden **LEN** til det første konturpunktet P_A.

Programmere APPR LT og APPR PLT

> Hvis du programmerer denne banen polart, må du først definere en pol **CC**.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Du definerer tilkjøringsfunksjonene som følger:

- Med en hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- Velg baneform, f.eks. **APPR LT**
- Definer koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Definer avstanden til tilleggspunktet P_H med **LEN**
- Velg radiuskorrigering **RR/RL**

Eksempel APPR LT

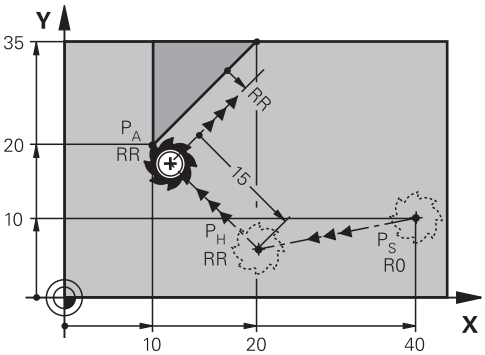
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A med radiuskorr. RR, avstand P_H til P_A: LEN 15
13 L X+35 Y+35	; Endepunktet på det første konturelementet
14 L ...	; Neste konturelement

8.5.4 Tilkjøringsfunksjoner APPR LN og APPR PLN

Bruk

Med disse funksjonene nærmer styringen konturen på en rett linje vinkelrett på det første konturpunktet. Med **APPR LN** definerer du startpunktet for konturen kartesisk og med **APPR PLN** polart.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen nærmer seg konturen på følgende måte:

- En rett linje fra startpunktet P_S til et tilleggspunkt P_H
- En rett linje vinkelrett fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A

  Tilleggspunktet P_H har avstanden **LEN** til det første konturpunktet P_A.

> Hvis du programmerer **R0**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding.
>
> Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

Programmere APPR LN og APPR PLN

> Hvis du programmerer denne banen polart, må du først definere en pol **CC**.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Du definerer tilkjøringsfunksjonene som følger:

- Med en hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- Velg baneform, f.eks. **APPR LN**
- Definer koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Definer avstanden til tilleggspunktet P_H positivt med **LEN**
- Velg radiuskorrigering **RR/RL**

Eksempel APPR LN

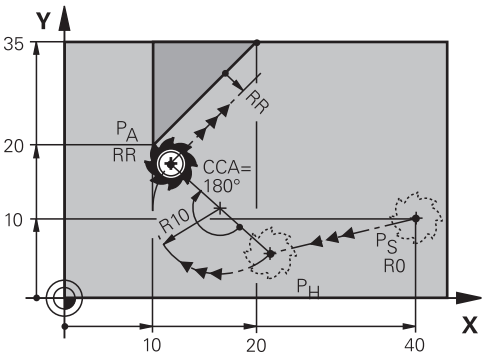
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; P_A med radiuskorr. RR, avstand P_H til P_A: LEN 15
13 L X+20 Y+35	; Endepunktet på det første konturelementet
14 L ...	; Neste konturelement

8.5.5 Tilkjøringsfunksjoner APPR CT og APPR PCT

Bruk

Med disse funksjonene kjører styringen mot konturen på en sirkelbane med tangentiell forbindelse. Med **APPR CT** definerer du startpunktet for konturen kartesisk og med **APPR PCT** polart.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen nærmer seg konturen på følgende måte:

- En rett linje fra startpunktet P_S til et tilleggspunkt P_H
- En sirkelbane som går tangentielt over i det første konturelementet, fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A

  Sirkelbanen fra P_H til P_A er definert av sentervinkelen **CCA** og radius **R**. Roteringsretningen til sirkelbanen avhenger av den aktive radiuskorrieringen og fortegnet til radius **R**.

Tabellen viser forholdet mellom radiuskorrigeringen, fortegnet for radius **R** og roteringsretningen:

Radiuskorrigering	Fortegn R	Rotasjonsretning
RL	Positiv	Mot urviseren
RL	Negativ	Med urviseren
RR	Positiv	Med urviseren
RR	Negativ	Mot urviseren

Følgende gjelder for sentervinkelen **CCA**:

- Kun positive inndataverdier
- Maksimum inntastet verdi 360°

Programmere APPR CT og APPR PCT

> Hvis du programmerer denne banen polart, må du først definere en pol **CC**.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Du definerer tilkjøringsfunksjonene som følger:

- Med en hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- Velg baneform, f.eks. **APPR CT**
- Definer koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Definer sentervinkel **CCA**
- Definer radius **R** for sirkelbanen
- Velg radiuskorrigering **RR/RL**

Tips:

- Hvis du legger inn radius **R** negativt, endres posisjonen til tilleggspunktet P_H.
- Hvis du programmerer **R0**, stopper styringen bearbeidingen eller simuleringen med en feilmelding. Denne atferden avviker fra styringen iTNC 530!

Eksempel APPR CT

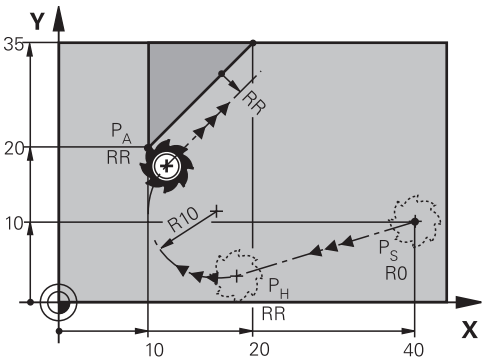
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	; P_A med radiuskorr. RR, radius til sirkelbanen: R 10
13 L X+20 Y+35	; Endepunktet på det første konturelementet
14 L ...	; Neste konturelement

8.5.6 Tilkjøringsfunksjoner APPR LCT og APPR PLCT

Bruk

Med disse funksjonene kjører styringen til konturen på en sirkelbane med en tangentiell forbindelse og en rett linje. Med **APPR LCT** definerer du startpunktet for konturen kartesisk og med **APPR PLCT** polart.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen nærmer seg konturen på følgende måte:

- En rett linje fra startpunktet P_S til et tilleggspunkt P_H

  Hvis du programmerer Z-koordinaten i tilkjøringsblokken, beveger styringen seg samtidig fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H.
- En sirkelbane, i arbeidsplanet, fra tilleggspunktet P_H til det første konturpunktet P_A

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

> Tilkjøringsblokken som er programmert i APPR-blokken, gjelder for hele distansen som styringen kjører i tilkjøringsblokken. Hvis det ikke har blitt programmert noen mating før tilkjøringsblokken, vil styringen vise en feilmelding.

Programmere APPR LCT og APPR PLCT

> Hvis du programmerer denne banen polart, må du først definere en pol **CC**.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Du definerer tilkjøringsfunksjonene som følger:

- Med en hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- Velg baneform, f.eks. **APPR LCT**
- Definer koordinatene for det første konturpunktet P_A
- Definer radius **R** for sirkelbanen positivt
- Velg radiuskorrigering **RR/RL**

Eksempel APPR LCT

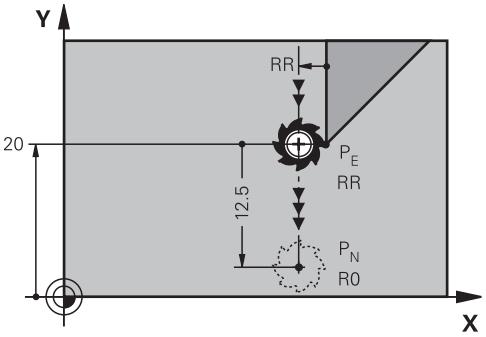
11 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	; Kjør frem til P_S uten radiuskorrigering
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; P_A med radiuskorr. RR, radius til sirkelbanen: R 10
13 L X+20 Y+35	; Endepunktet på det første konturelementet
14 L ...	; Neste konturelement

8.5.7 FrakjøringsfunksjonDEP LT

Bruk

Med funksjonen **DEP LT** forlater styringen konturen på en rett linje med tangentiell forbindelse.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen forlater konturen som følger:

- En rett linje fra det siste konturpunktet P_E til endepunktet P_N
- Linjen ligger i forlengelsen av det siste konturelementet.
  P_N befinner seg i avstanden **LEN** fra P_E.

Programmere DEP LT

Du definerer frakjøringsfunksjonen som følger:

▶ Programmer det siste konturelementet med endepunktet P_E og radiuskorrigering

APPR /DEP

▶ Velg **APPR DEP**

> Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

▶ Velg **DEP LT**

▶ Definer avstanden til tilleggspunktet P_H med **LEN**

Eksempel

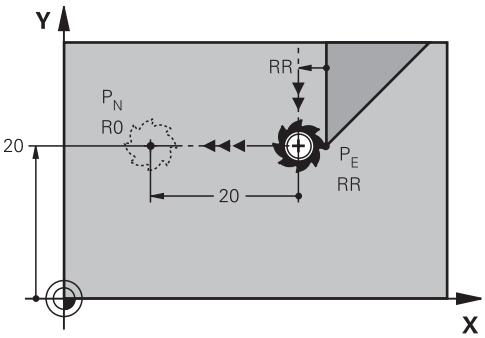
11 L Y+20 RR F100	; Siste konturelement P_E med radiuskorr. RR
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Avstand P_E til P_N: LEN 12,5
13 L Z+100 FMAX M2	; Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

8.5.8 FrakjøringsfunksjonDEP LN

Bruk

Med funksjonen **DEP LN** går styringen ut av konturen på en rett linje vinkelrett på det siste konturpunktet.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen forlater konturen som følger:

- En rett linje fra det siste konturpunktet P_E til endepunktet 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.

Programmere DEP LN

Du definerer frakjøringsfunksjonen som følger:

- Programmer det siste konturelementet med endepunktet P_E og radiuskorrigering

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- Velg **DEP LN**
- Definer avstanden til tilleggspunktet P_H positivt med **LEN**

Eksempel

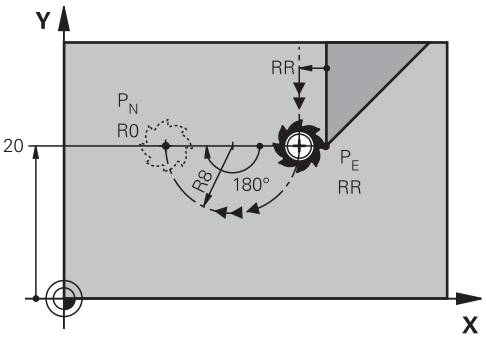
11 L Y+20 RR F100	; Siste konturelement P_E med radiuskorr. RR
12 DEP LN LEN+20 F100	; Avstand P_E til P_N: LEN 20
13 L Z+100 FMAX M2	; Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

8.5.9 FrakjøringsfunksjonDEP CT

Bruk

Med **DEP CT**-funksjonen forlater styringen konturen på en sirkelbane med tangentiell forbindelse.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen forlater konturen som følger:

- En sirkelbane fra det siste konturpunktet P_E til endepunktet P_N
- Sirkelbanen går tangentialt over i det siste konturelementet.
  Sirkelbanen fra P_E til P_N er definert av sentervinkelen **CCA** og radius **R**. Roteringsretningen til sirkelbanen avhenger av den aktive radiuskorrieringen og fortegnet til radius **R**.

Tabellen viser forholdet mellom radiuskorrigeringen, fortegnet for radius **R** og roteringsretningen:

Radiuskorrigering	Fortegn R	Rotasjonsretning
RL	Positiv	Mot urviseren
RL	Negativ	Med urviseren
RR	Positiv	Med urviseren
RR	Negativ	Mot urviseren

Følgende gjelder for sentervinkelen **CCA**:

- Kun positive inndataverdier
- Maksimum inntastet verdi 360°

Merknad

Hvis du legger inn radius **R** negativ, endres posisjonen til endepunktet P_N.

Eksempel

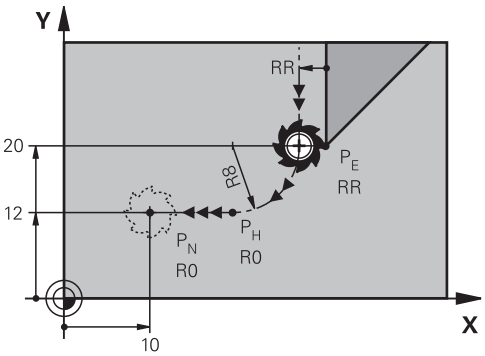
11 L Y+20 RR F100	; Siste konturelement P_E med radiuskorr. RR
12 DEP CT CCA 180 R+8 F100	; Senterpunktvinkel CCA 180°, radius på sirkelbane R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

8.5.10 Frakjøringsfunksjoner DEP LCT og DEP PLCT

Bruk

Med disse funksjonene forlater styringen konturen på en sirkelbane med en tangentiell forbindelse og en rett linje. Med **DEP LCT** definerer du endepunktet kartesisk og med **DEP PLCT** polart.

Funksjonsbeskrivelse



Styringen forlater konturen som følger:

- En sirkelbane fra det siste konturpunktet P_E til tilleggspunktet P_H
- En rett linje fra tilleggspunktet P_H til endepunktet P_N

  Hvis du programmerer Z-koordinaten i avgangsblokken, beveger styringen seg samtidig fra tilleggspunktet P_H til endepunktet P_N.

  Sirkelbanen går tangentielt over i både det siste konturelementet og den rette linjen fra P_H til P_N. Dermed er sirkelbanen entydig definert med radiusen **R**.

Programmere DEP LCT og DEP PLCT

> Hvis du programmerer denne banen polart, må du først definere en pol **CC**.
>
> **Mer informasjon:** " Polarkoordinat-origo Pol CC", Side 185

Du definerer frakjøringsfunksjonene som følger:

- Programmer det siste konturelementet med endepunktet P_E og radiuskorrigering

APPR /DEP

- Velg **APPR DEP**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.

- Velg baneform, f.eks. **DEP LN**
- Definer koordinatene for endepunktet P_N
- Definer radius **R** for sirkelbanen positivt

Eksempel DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Siste konturelement P_E med radiuskorr. RR
12 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	; Koordinater P_N, radius på sirkelbane R 8
13 L Z+100 FMAX M2	; Kjør fri Z, hopp tilbake, programslutt

Definisjoner

Forkortelse	Definisjon
APPR (approach)	Startfunksjon
DEP (departure)	Frakjøringsfunksjon
L (line)	Linje
C (circle)	Avvik
T (tangential)	Uavbrutt, glatt overgang
N (normal)	Loddrett

9

Programmerings-teknikker

9.1 Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL

Bruk

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser. Med underprogrammer legger du inn konturer eller fullfører bearbeidingstrinn etter programslutt og kaller dem opp i NC-programmet. Ved programdel-repetisjoner gjentar du en eller flere NC-blokker under NC-programmet. Du kan også kombinere underprogrammer og programdel-repetisjoner.

Du programmerer underprogrammer og programdel-repetisjoner med NC-funksjonen **LBL**.

Relaterte emner

- Utfør NC-programmer inne i et annet NC-program
  Mer informasjon: "Kall opp NC-programmet med PGM CALL", Side 212
- Hopp med betingede hvis-da-avgjørelser
  Mer informasjon: "Mappe Hoppkommandoer", Side 466

Funksjonsbeskrivelse

Du definerer bearbeidingstrinnene for underprogrammer og programdel-repetisjoner med labelen **LBL**.

I forbindelse med labeler har styringen følgende taster og ikoner:

Tast eller ikon	Funksjon
LBL SET	Opprett **LBL**
LBL CALL	Kall opp **LBL**: Gå til label i NC-programmet
1 2 ...	For **LBL**-nummer: Tast inn neste ledige nummer automatisk

Definer label med LBL SET

Med funksjonen **LBL SET** definerer du en ny label i NC-programmet.

Hver label må være tydelig identifiserbar i NC-programmet med et nummer eller et navn. Hvis et nummer eller et navn er til stede to ganger i NC-programmet, viser styringen en advarsel foran NC-blokken.

LBL 0 markerer slutten på et underprogram. Dette nummeret er det eneste som kan vises så ofte du vil i NC-programmet.

Innføring

11 LBL "Reset"	; Underprogram for tilbakestilling av en koordinattransformasjon
12 TRANS DATUM RESET	
13 LBL 0	

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
LBL	Syntaksåpning for en label
0 eller **" "**	Labelnummer eller -navn Faste eller variable numre eller navn Inndata**: 0...65535** eller **tekstbredde 32** Du kan automatisk legge inn neste ledige nummer med et ikon. **Mer informasjon:** "Funksjonsbeskrivelse", Side 208

Kall opp label med CALL LBL

Du kaller opp en label i NC-programmet med funksjonen **CALL LBL**.

Når styringen leser **CALL LBL**, hopper den til den definerte labelen og fortsetter å behandle NC-programmet fra denne NC-blokken. Når styringen leser **LBL 0**, hopper den tilbake til neste NC-blokk etter **CALL LBL**.

Ved programdel-repetisjoner kan du valgfritt definere at styringen utfører hoppet flere ganger.

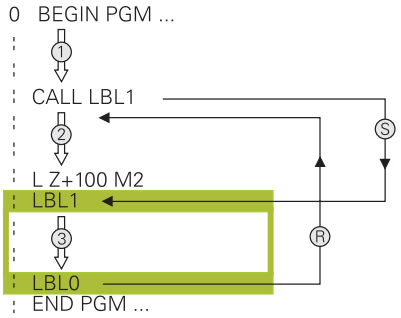
Innføring

11 CALL LBL 1 REP2	; Kall opp label 1 to ganger

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
CALL LBL	Syntaksåpning for å kalle opp en label
Nummer, **" "** eller **QS**	Labelnummer eller -navn Faste eller variable numre eller navn Inndata: **1...65535** eller **tekstbredde 32** eller **0...1999** Du kan velge labelen fra alle tilgjengelige labeler i NC-programmet ved hjelp av en rullegardinmeny.
REP	Antall repetisjoner til styringen behandler neste NC-blokk Valgfritt syntakselement

Underprogrammer



Med et underprogram kan du kalle opp deler av et NC-program så ofte du vil på forskjellige punkter i NC-programmet, f.eks. en kontur eller bearbeidingsposisjoner.

Et underprogram begynner med en label **LBL** og slutter med **LBL 0**. Med **CALL LBL** kaller du opp underprogrammet fra et hvilket som helst punkt i NC-programmet. Du kan ikke definere noen repetisjoner med **REP**.

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 Styringen behandler NC-programmet frem til funksjonen **CALL LBL**.
2 Styringen hopper til begynnelsen av det definerte underprogrammet **LBL**.
3 Styringen behandler underprogrammet frem til slutten av underprogrammet **LBL 0**.
4 Styringen hopper deretter til neste NC-blokk etter **CALL LBL** og fortsetter NC-programmet.

Følgende rammebetingelser gjelder for underprogrammer:

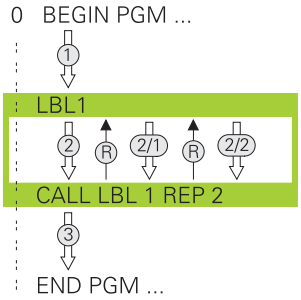
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- **CALL LBL 0** er ikke tillatt, da det tilsvarer oppkalling av slutten på et underprogram.
- Programmere underprogrammene bak NC-blokken med M2 eller M30

  Hvis underprogrammer i NC-programmet står foran NC-blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

Styringen viser informasjon om det aktive underprogrammet i **LBL**-fanen i arbeidsområdet **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Programdel-repetisjoner



Med en programdel-repetisjon kan du gjenta en del av et NC-program så ofte du vil, f.eks. en konturbearbeiding med inkrementell mating.

En programdel-repetisjon begynner med en label **LBL** og slutter etter den siste programmerte repetisjonen **REP** av labeloppkallet **CALL LBL**.

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 Styringen behandler NC-programmet frem til funksjonen **CALL LBL**.

  Styringen behandler allerede programdelen én gang, siden programdelen som skal gjentas befinner seg før funksjonen **CALL LBL**.

2 Styringen hopper til begynnelsen av programdel-repetisjonen **LBL**.

3 Styringen gjentar programdelen så ofte som du har programmert under **REP**.

4 Styringen fortsetter deretter NC-programmet.

Følgende generelle betingelser gjelder for programdel-repetisjoner:

- Programmer programdel-repetisjonen før slutten av programmet med **M30** eller **M2**.
- Du kan ikke definere en **LBL 0** for en programdel-repetisjon.
- Styringen utfører alltid programdeler én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser, da den første gjentakelsen begynner etter den første bearbeidingen.

Styringen viser informasjon om den aktive programdelens repetisjon i **LBL**-fanen i arbeidsområdet **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

- Styringen viser NC-funksjonen **LBL SET** som standard i omrisset.

  Mer informasjon: "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540
- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Følgende tegn er tillatt i navnet på en label: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
- Følgende tegn er forbudt i navnet på en label: <mellomrom> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` { | } ~
- Sammenlign programmeringsteknikkene underprogram og program-delgjentakelse med såkalte hvis-så-avgjørelser før du oppretter et NC-program.

  Dermed unngår du mulige misforståelser og programmeringsfeil.

  Mer informasjon: "Mappe Hoppkommandoer", Side 466

9.2 Valgfunksjoner

9.2.1 Oversikt over valgsfunksjonene

Mappen **Valgfunksjoner** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon	Mer informasjon
PGM CALL	Kalle opp NC-program med **PGM CALL**	Side 212
	Velg nullpunktstabell med **SEL TABLE**	Side 239
	Velg punkttabell med **SEL PATTERN**	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
	Velg konturprogram med **SEL CONTOUR**	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
	Velg NC-program med **SEL PGM**	Side 214
	Kalle opp sist valgte fil med **CALL SELECTED PGM**	Side 214
CYC	Valg av vilkårlig NC-program med **SEL CYCLE** som bearbeidingssyklus	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
	Velg korrigeringstabell med **SELECT CORR-TABLE**	Side 310
	Åpne filen med **OPEN FILE**	Side 345

9.2.2 Kall opp NC-programmet med PGM CALL

Bruk

Med funksjonen **PGM CALL** kaller du opp et annet, separat NC-program fra et NC-program. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet som du åpnet det i NC-programmet. Dermed kan du f.eks. prosessere en bearbeiding med ulike transformasjoner.

Relaterte emner

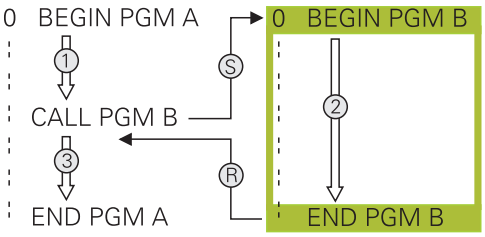
- Programoppkall med syklus **12 PGM CALL**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Programoppkall etter forrige valg

  Mer informasjon: "Velg og kall opp NC-programmet med SEL PGM og CALL SELECTED PGM ", Side 214
- Behandle flere NC-programmer som en ordreliste

  Mer informasjon: "Pallredigering og ordrelister", Side 575

Funksjonsbeskrivelse



Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 Styringen behandler det oppkallende NC-programmet til du kaller et annet NC-program med **CALL PGM**.
2 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til siste NC-blokk.
3 Styringen fortsetter så det oppkallende NC-programmet fra neste NC-blokk etter **CALL PGM**.

Følgende rammebetingelser gjelder for programoppkall:

- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde et **CALL PGM**-oppkall i det oppkallende NC-programmet. Dette skaper en endeløs sløyfe.
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjonen **M30** eller **M2**. Hvis du har definert underprogrammer med labeler i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte **M30** eller **M2** med hoppfunksjonen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Som et resultat utfører styringen f.eks. underprogrammer ikke uten oppkall.

  Mer informasjon: "Ubetinget hopp", Side 467

  Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonene, avgir styringen en feilmelding.
- Det oppkalte NC-programmet må være komplett. Hvis NC-blokken **END PGM** mangler, avgir styringen en feilmelding.

Innføring

11 CALL PGM reset.h	Kall opp NC-programmet

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
CALL PGM	Syntaksåpning for å kalle opp et NC-program
reset.h	Bane til det oppkalte NC-programmet Du kan velge NC-programmet med en valgmeny.

Tips:

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

- Banen til programkallet inkludert navnet på NC-programmet kan inneholde maksimalt 255 tegn.
- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare oppgi filnavnet uten bane. Hvis du velger filen med rullegardinmenyen, vil styringen gjøre dette automatisk.
- Hvis du vil programmere variable programoppkallinger i forbindelse med strengparametere, kan du bruke funksjonen **SEL PGM**.

  Mer informasjon: "Velg og kall opp NC-programmet med SEL PGM og CALL SELECTED PGM ", Side 214
- På en **PGM CALL** virker Q-parametre generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametrene i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp. Bruk eventuelt QL-parametere, som bare fungerer i det aktive NC-programmet.
- Hvis styringen behandler det oppkallende NC-programmet, kan du ikke redigere noen av de oppkalte NC-programmene.

9.2.3 Velg og kall opp NC-programmet med SEL PGM og CALL SELECTED PGM

Bruk

Med funksjonen **SEL PGM** velger du et annet, separat NC-program som du henter frem på et annet sted i det aktive NC-programmet. Styringen kjører det oppkalte NC-programmet på det stedet du åpnet det i NC-programmet med **CALL SELECTED PGM**.

Relaterte emner

- Kall opp NC-programmet direkte

  Mer informasjon: "Kall opp NC-programmet med PGM CALL", Side 212

Funksjonsbeskrivelse

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 Styringen behandler NC-programmet til du kaller et annet NC-program med **CALL PGM**. Når styringen viser **SEL PGM**:, merker den det definerte NC-programmet.
2 Når styringen viser **CALL SELECTED PGM**, kaller den opp det tidligere valgte NC-programmet på dette tidspunktet.
3 Deretter utfører styringen det oppkalte NC-programmet til siste NC-blokk.
4 Styringen fortsetter så det oppkallende NC-programmet med neste NC-blokk etter **CALL SELECTED PGM**.

Følgende rammebetingelser gjelder for programoppkall:

- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde et **CALL PGM**-oppkall i det oppkallende NC-programmet. Dette skaper en endeløs sløyfe.
- Det oppkalte NC-programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjonen **M30** eller **M2**. Hvis du har definert underprogrammer med labeler i det oppkalte NC-programmet, kan du erstatte **M30** eller **M2** med hoppfunksjonen **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**. Som et resultat utfører styringen f.eks. underprogrammer ikke uten oppkall.

  Mer informasjon: "Ubetinget hopp", Side 467

  Hvis det oppkalte NC-programmet inneholder tilleggsfunksjonene, avgir styringen en feilmelding.
- Det oppkalte NC-programmet må være komplett. Hvis NC-blokken **END PGM** mangler, avgir styringen en feilmelding.

Innføring

11 SEL PGM "reset.h"	; Velg NC-program som skal kalles opp
*** - ...**	
21 CALL SELECTED PGM	; Kall opp valgt NC-program

NC-funksjonen **SEL PGM** inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SEL PGM	Syntaksåpning for å velge et NC-program som skal kalles opp
" " eller **QS**	Bane til det oppkalte NC-programmet Fast eller variabelt navn Du kan velge NC-programmet med en valgmeny.

NC-funksjonen **CALL SELECTED PGM** inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
CALL SELECTED PGM	Syntaks for å kalle opp det valgte NC-programmet

Tips:

- Innenfor funksjonen **SEL PGM** kan du også velge NC-programmet med QS-parametere slik at du kan styre programoppkallingen variabelt.
- Hvis et NC-program kalt opp med **CALL SELECTED PGM** mangler, avbryter styringen programkjøringen eller simuleringen med en feilmelding. For å unngå uønskede avbrudd under programkjøringen kan du bruke funksjonen **FN 18: SYSREAD** (**ID10 NR110** og **NR111**) for å sjekke alle stier baner i starten av programmet.

  Mer informasjon: "Les systemdata med FN 18: SYSREAD", Side 473
- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare oppgi filnavnet uten bane. Hvis du velger filen med rullegardinmenyen, vil styringen gjøre dette automatisk.
- På en **PGM CALL** virker Q-parametre generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametrene i det startede NC-programmet også påvirker NC-programmet som skal kalles opp. Bruk eventuelt QL-parametere, som bare fungerer i det aktive NC-programmet.
- Hvis styringen behandler det oppkallende NC-programmet, kan du ikke redigere noen av de oppkalte NC-programmene.

9.3 Nesting av programmeringsteknikker

Bruk

Du kan også kombinere programmeringsteknikker, f.eks. kalle opp et annet, separat NC-program eller et underprogram i en programdel-repetisjon.

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

Relaterte emner

- Underprogrammer

  Mer informasjon: "Underprogrammer ", Side 210
- Programdel-repetisjone

  Mer informasjon: "Programdel-repetisjoner", Side 211
- Kalle opp et separat NC-program

  Mer informasjon: "Valgfunksjoner", Side 212

Funksjonsbeskrivelse

Følgende maksimale nestingdybder gjelder for NC-programmer:

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

9.3.1 Eksempel

Underprogramkall innenfor et underprogram

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
*** - ...**	
11 CALL LBL "UP1"	; Kall opp underprogram **LBL "UP1"**.
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Siste programblokk i hovedprogrammet med M30
22 LBL "UP1"	; Starten på underprogram **"UP1"**
*** - ...**	
31 CALL LBL 2	; Kall opp underprogram **LBL 2**
*** - ...**	
41 LBL 0	; Slutt på underprogram **"UP1"**
42 LBL 2	; Begynnelsen av underprogram **LBL 2**
*** - ...**	
51 LBL 0	; Slutt på underprogram **LBL 2**
52 END PGM UPGMS MM	

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 NC-program UPGMS utføres opp til NC-blokk 11.
2 Underprogram UP1 startes og utføres til NC-blokk 31
3 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 51 Slutt på underprogram 2, hopp tilbake til det underprogrammet det ble kalt opp fra.
4 Underprogram UP1 utføres fra NC-blokk 32 til NC-blokk 41. Slutt på underprogram UP1, hopp tilbake til NC-programmet UPGMS.
5 NC-program UPGMS utføres fra NC-blokk 12 til NC-blokk 21. Programslutt med retur til NC-blokk 1.

Programdel-repetisjon innenfor en programdel-repetisjon

0 BEGIN PGM REPS MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Start av programdel 1
*** - ...**	
21 LBL 2	; Start av programdel 2
*** - ...**	
31 CALL LBL 2 REP 2	; Kall opp programdel 2 og gjenta to ganger
*** - ...**	
41 CALL LBL 1 REP 1	; Kall opp programdel 1 inkludert programdel 2 og gjenta én gang
*** - ...**	
51 END PGM REPS MM	

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 NC-program REPS utføres opp til NC-blokk 31.
2 Programdelen mellom NC-blokk 31 og NC-blokk 21 gjentas to ganger, dvs. behandles tre ganger totalt.
3 NC-programmet REPS utføres fra NC-blokk 32 til NC-blokk 41.
4 Programdelen mellom NC-blokk 41 og NC-blokk 11 gjentas én gang, dvs. behandles to ganger totalt (inneholder programdel-repetisjonen mellom NC-blokk 21 og NC-blokk 31).
5 NC-programmet REPS utføres fra NC-blokk 42 til NC-blokk 51. Programslutt med retur til NC-blokk 1.

Repetisjon av underprogramoppkall innenfor en programdel

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
*** - ...**	
11 LBL 1	; Start av programdel 1
12 CALL LBL 2	; Kall opp underprogram 2
13 CALL LBL 1 REP 2	; Kall opp programdel 1 og gjenta to ganger
*** - ...**	
21 L Z+100 R0 FMAX M30	; Siste NC-blokk i hovedprogrammet med M30
22 LBL 2	; Starten på underprogram 2
*** - ...**	
31 LBL 0	; Slutten på underprogram 2
32 END PGM UPGREP MM	

Styringen fortsetter kjøringen av NC-programmet.

1 NC-programmet UPGREP utføres opp til NC-blokk 12.
2 Underprogram 2 startes og utføres til NC-blokk 31
3 Programdelen mellom NC-blokk 13 og NC-blokk 11 (inkl. underprogram 2) gjentas to ganger, dvs. behandles totalt tre ganger.
4 NC-program UPGREP utføres fra NC-blokk 14 til NC-blokk 21. Programslutt med retur til NC-blokk 1.

10

Koordinattransfor-masjon

10.1 Referansesystemer

10.1.1 Oversikt

For at styringen skal kunne posisjonere en akse riktig, trenger den unike koordinater. I tillegg til de definerte verdiene krever unike koordinater også et referansesystem der verdiene gjelder.

Styringen skiller mellom følgende referansesystemer:

Forkor-telse	Beskrivelse	Mer informasjon
M-CS	Maskinkoordinatsystem machine coordinate system	Side 221
B-CS	Basiskoordinatsystem basic coordinate system	Side 224
W-CS	Emnekoordinatsystem workpiece coordinate system	Side 225
WPL-CS	Koordinatsystem for arbeidsplan working plane coordinate system	Side 228
I-CS	Inndatakoordinatsystem input coordinate system	Side 230
T-CS	Verktøyets koordinatsystem tool coordinate system	Side 232

Styringen bruker forskjellige referansesystemer for forskjellige applikasjoner. Dermed kan du for eksempel alltid skifte verktøy i samme posisjon, men tilpasse bearbeidingen av et NC-program til emnets posisjon.

Referansesystemene bygger på hverandre. Maskinkoordinatsystemet **M-CS** er referansesystemet. Basert på dette bestemmes posisjonen og orienteringen til følgende referansesystemer ved transformasjoner.

Definisjon

Transformasjoner
Translatorisk transformasjoner tillater forskyvning langs en tallinje.
Roteringstransformasjoner tillater rotering rundt et punkt.

10.1.2 Grunnleggende om koordinatsystemer

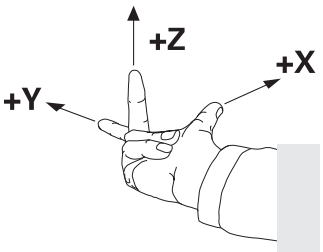
Typer koordinatsystemer

For å få unike koordinater må du definere et punkt på alle aksene til koordinatsystemet:

Akser	Funksjon
En	I et endimensjonalt koordinatsystem definerer du et punkt på en tallinje med en koordinatspesifikasjon. Eksempel: På en verktøymaskin inneholder en lengdegiver en tallinje.
To	I et todimensjonalt koordinatsystem bruker du to koordinater for å definere et punkt i et plan.
Tre	I et tredimensjonalt koordinatsystem definerer du et punkt i rommet ved hjelp av tre koordinater.

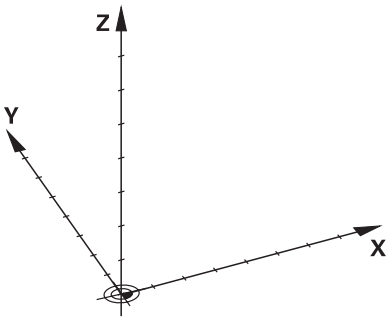
Når aksene står vinkelrett på hverandre, danner de et kartesisk koordinatsystem.

Du kan bruke høyreregelen til å modellere et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem. Fingertuppene peker i positive retninger av aksene.



Origo (utgangspunkt) i koordinatsystemet

Unike koordinater krever et definert referansepunkt som verdiene refererer til fra 0. Dette punktet er origo, som er i skjæringspunktet mellom aksene for alle tredimensjonale kartesiske koordinatsystemer til styringen. Origo har koordinatene **X+0**, **Y+0** og **Z+0**.



10.1.3 MaskinkoordinatsystemM-CS

Bruk

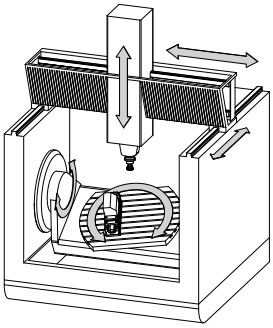
I maskinkoordinatsystemet **M-CS** programmerer du konstante posisjoner, f.eks. en sikker posisjon for frikjøring. Maskinprodusenten definerer også konstante posisjoner i **M-CS**, f.eks. verktøyskiftepunktet.

Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper til maskinkoordinatsystemet M-CS

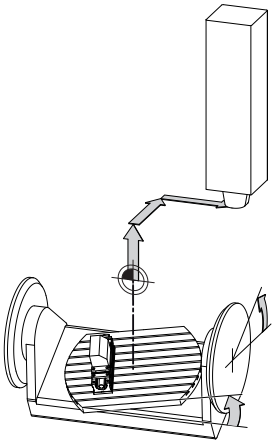
Maskinkoordinatsystemet **M-CS** svarer til kinematikkbeskrivelsen og dermed den faktiske mekanikken til verktøymaskinen. De fysiske aksene til en maskin trenger ikke å være anordnet nøyaktig i rette vinkler på hverandre og tilsvarer derfor ikke et kartesisk koordinatsystem. **M-CS** består derfor av flere endimensjonale koordinatsystemer som tilsvarer maskinens akser.

Maskinprodusenten definerer posisjonen og orienteringen til de endimensjonale koordinatsystemene i kinematikkbeskrivelsen.



Origo for **M-CS** er maskinens nullpunkt. Maskinprodusenten definerer posisjonen til maskinens nullpunkt i maskinkonfigurasjonen.

Verdiene i maskinkonfigurasjonen definerer nullstillingene til strekningsgiverne og de tilsvarende maskinaksene. Maskinnullpunktet ligger ikke nødvendigvis i det teoretiske skjæringspunktet for de fysiske aksene. Det kan også ligge utenfor kjøreområdet.



Plassering av maskinens nullpunkt i maskinen

Transformasjoner i maskinkoordinatsystemet M-CS

Du kan definere følgende transformasjoner i maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- Akseforskyvninger i **FORSKYVN.**-kolonnene i referansepunkttabellen

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

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

- Funktion **Additiv forskyvn. (M-CS)** for roteringsakser i arbeidsområdet **GPS** (alternativ 44)

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Maskinprodusenten kan definere ytterligere transformasjoner.
Mer informasjon: "Merknad", Side 223

Posisjonsvisning

Følgende moduser for posisjonsvisningen refererer til maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- **Nom. pos. maskinsystem (REFNOM)**
- **Fakt. pos. maskinsystem (REFFAKT)**

Forskjellen mellom verdiene til **RFFAKT**- og **AKT.**-moduser for en akse er resultatet av alle nevnte forskyvninger samt alle aktive transformasjoner i ytterligere referansesystemer.

Programmere koordinatinndata i maskinkoordinatsystemet M-CS

Ved hjelp av tilleggsfunksjonen **M91** programmerer du koordinater knyttet til maskinens nullpunkt.

Mer informasjon: "Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91", Side 414

Merknad

Maskinprodusenten kan definere følgende tilleggstransformasjoner i maskinkoordinatsystemet **M-CS**:

- Additive akseforskyvninger for parallelle akser med **OEM-forskyvning**
- Akseforskyvninger i **FORSKYVN.**-kolonnene i pall-referansepunkttabellen

  Mer informasjon: "Pallreferansepunkttabell", Side 587

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra pallreferansepunkttabell. Verdier fra pallreferansepunkttabellen definert av maskinprodusenten har forrang over verdiene fra referansepunkttabellen som du har definert. Siden verdiene til referansepunkttabellen for paller ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Ta hensyn til dokumentasjonen fra maskinprodusenten
- Bruk pallreferansepunkt bare i forbindelse med paller

Eksempel

Dette eksemplet viser forskjellen mellom en kjørebevegelse med og uten **M91**. Eksempelet viser atferd for maskin med en Y-akse som kileakse som ikke er plassert loddrett mot ZX-planet:

Kjørebevegelse uten M91

```
11 L IY+10
```

Du programmerer i det kartesiske inndatakoordinatsystemet **I-CS**. Modusene **AKT.** og **NOM.** på posisjonsdisplayet viser kun en bevegelse for Y-aksen i **I-CS**.

Ut fra de definerte verdiene bestemmer styringen de nødvendige kjøreavstandene til maskinaksene. Siden maskinaksene ikke er anordnet vinkelrett på hverandre, beveger styringen **Y**- og **Z**-aksene.

Siden maskinkoordinatsystemet **M-CS** avbilder maskinaksene, viser modusene **RFFAKT** og **REFNOM** i posisjonsvisningen bevegelsene for Y-aksen og Z-aksen i **M-CS**.

; Kjørebevegelser med M91

```
11 L IY+10 M91
```

Styringen beveger maskinaksen **Y** med 10 mm. Modusene **RFFAKT** og **REFNOM** på posisjonsdisplayet viser kun bevegelse for Y-aksen i **M-CS**.

I motsetning til **M-CS** er **I-CS** et kartesisk koordinatsystem, aksene til de to referansesystemene stemmer ikke overens. Modusene **AKT.** og **NOM.** på posisjonsdisplayet viser bevegelser for Y-aksen og Z-aksen i **I-CS**.

10.1.4 Basiskoordinatsystem B-CS

Bruk

Du definerer emnets posisjon og orientering i basiskoordinatsystemet **B-CS**.
Du bestemmer verdiene f.eks. ved å bruke en 3D-touch-probe. Styringen lagrer forskyvningen i referansepunkttabellen.

Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper for basiskoordinatsystemet B-CS

Basiskoordinatsystemet **B-CS** er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatorigo som er slutten på kinematikkbeskrivelsen.

Maskinprodusenten definerer origo og orienteringen til **B-CS**.

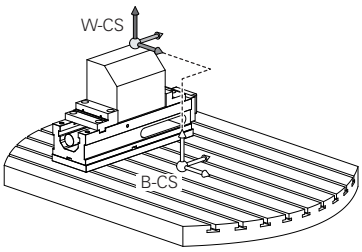
Transformasjoner i basiskoordinatsystemet B-CS

Følgende kolonner i referansepunkttabellen gjelder i basiskoordinatsystemet **B-CS**:

- **X**
- **Y**
- **Z**
- **SPA**
- **SPB**
- **SPC**

Du bestemmer posisjonen og orienteringen til emnets koordinatsystem **W-CS** f.eks. ved å bruke en 3D-touch-probe. Styringen lagrer de fastsatte verdiene som grunnleggende transformasjoner i **B-CS** i referansepunkttabellen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



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

Maskinprodusenten kan definere ytterligere transformasjoner.

Mer informasjon: "Merknad", Side 225

Merknad

Maskinprodusenten kan definere ytterligere grunnleggende transformasjoner i pallens referansepunkttabell.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Avhengig av maskinen kan styringen ha en ekstra pallreferansepunkttabell. Verdier fra pallreferansepunkttabellen definert av maskinprodusenten har forrang over verdiene fra referansepunkttabellen som du har definert. Siden verdiene til referansepunkttabellen for paller ikke er synlig eller kan redigeres, er det fare for kollisjon under alle bevegelser!

- Ta hensyn til dokumentasjonen fra maskinprodusenten
- Bruk pallreferansepunkt bare i forbindelse med paller

10.1.5 Emnekoordinatsystem W-CS

Bruk

Posisjonen og orienteringen til arbeidsplanet definerer du i emnekoordinatsystemet **W-CS**. For å gjøre dette programmerer du transformasjoner og dreier arbeidsplanet.

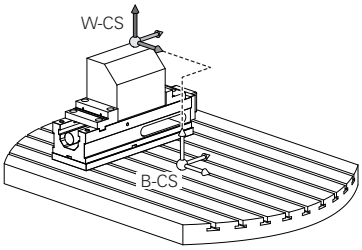
Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper til emnekoordinatsystemet W-CS

Emnekoordinatsystemet **W-CS** er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem hvis origo er det aktive emnereferansepunktet fra referansepunkttabellen.

Både plasseringen og orienteringen til **W-CS** er definert ved hjelp av grunnleggende transformasjoner i referansepunkttabellen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



Transformasjoner i emnekoordinatsystemet W-CS

HEIDENHAIN anbefaler bruk av følgende transformasjoner i emnekoordinatsystemet **W-CS**:

- Funksjon **TRANS DATUM** før dreiing av arbeidsplanet

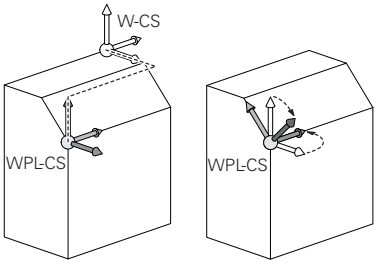
  Mer informasjon: "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240
- Funksjon **TRANS MIRROR** eller syklus **8 SPEILING** før dreiing av arbeidsplanet med romvinkler

  Mer informasjon: "Speiling med TRANS MIRROR", Side 242
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- **PLANE**-funksjoner for dreiing av arbeidsplanet (alternativ nr. 8)

  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248

> Styringen tilbyr også syklusen **19 ARBEIDSPLAN** for dreiing av arbeidsplanet.

Med disse transformasjonene endrer du posisjon og orientering på arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen reagerer ulikt på de programmerte transformasjonenes type og rekkefølge. Ved upassende funksjoner kan det oppstå uforutsette bevegelser eller kollisjoner.

- Programmer kun de anbefalte transformasjonene i hvert referansesystem
- Bruke dreiefunksjoner med romvinkler istedenfor med aksevinkler
- Teste NC-programmet ved hjelp av simulering

Maskinprodusenten definerer i maskinparameteren **planeOrientation** (nr. 201202) om styringen skal tolke inntastingsverdiene til syklus **19 ARBEIDSPLAN** som romvinkel eller som aksevinkel.

Typen dreiefunksjon har følgende innvirkning for resultatet:

- Hvis du dreier med romvinkler (**PLANE**-funksjoner unntatt **PLANE AXIAL**, syklus **19**), endrer tidligere programmerte transformasjoner emnets nullpunkt og rotasjonsaksenes orientering:
  - En forskyvning med funksjonen **TRANS DATUM** forandrer emnenullpunktets posisjon.
  - En speiling forandrer rotasjonsaksenes orientering. Hele NC-programmet inkl. romvinkel speiles.
- Hvis du dreier med aksevinkler (**PLANE AXIAL**, syklus **19**), har en tidligere programmert speiling ingen innvirkning på rotasjonsaksenes orientering. Med disse funksjonene posisjonerer du maskinaksene direkte.

Ytterligere transformasjoner med globale programinnstillingerGPS (alternativ 44)

I **GPS**-arbeidsområdet (alternativ 44) kan du definere følgende tilleggstransformasjoner i emnets koordinatsystem **W-CS**:

- **Additiv grunnrotering (W-CS)**

  Funksjonen fungerer i tillegg til en grunnrotering eller 3D-grunnrotering fra referansepunkttabellen eller pallreferansepunkttabellen. Funksjonen er den første mulige transformasjonen i **W-CS**.
- **Forskyvning (W-CS)**

  Funksjonen virker i tillegg til en nullpunktforskyvning definert i NC-programmet (funksjon **TRANS DATUM**) og før arbeidsplanet dreies.
- **Speiling (W-CS)**

  Funksjonen fungerer i tillegg til en speiling definert i NC-programmet (funksjon **TRANS MIRROR** eller syklus **8 SPEILING**) og før du dreier arbeidsplanet.
- **Forskyvning (mW-CS)**

  Funksjonen fungerer i det såkalte modifiserte emnekoordinatsystemet. Funksjonen fungerer i henhold til funksjonene **Forskyvning (W-CS)** og **Speiling (W-CS)** og før dreiing av arbeidsplanet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

- De programmerte verdiene i NC-programmet refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. Hvis du ikke definerer noen transformasjoner i NC-programmet, er origo og posisjonen til emnekoordinatsystemet **W-CS**, arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** og **I-CS** identiske.

  Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230
- Ved en ren 3-akset bearbeiding er emnekoordinatsystemet **W-CS** og arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** identiske. I dette tilfellet påvirker alle transformasjoner inndatakoordinatsystemet **I-CS**.

  Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228
- Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.

10.1.6 ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS

Bruk

I arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** definerer du posisjonen og orienteringen til inndatakoordinatsystemet **I-CS** og dermed referansen for koordinatverdiene i NC-programmet. For å gjøre dette programmerer du transformasjoner etter dreiing av arbeidsplanet.

Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230

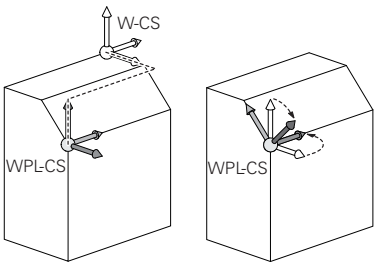
Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper til arbeidsplankoordinatsystemet WPL-CS

Koordinatsystemet for arbeidsplan **WPL-CS** er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem. Du definerer origo for **WPL-CS** ved hjelp av transformasjoner i emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Mer informasjon: " Emnekoordinatsystem W-CS", Side 225

Hvis ingen transformasjoner er definert i **W-CS**, er posisjonen og orienteringen til **W-CS** og **WPL-CS** identiske.



Transformasjoner i koordinatsystemet WPL-CS for arbeidsplanet

HEIDENHAIN anbefaler bruk av følgende transformasjoner i arbeidsplan-koordinatsystemet **WPL-CS**:

- Funksjon **TRANS DATUM**

  Mer informasjon: "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240
- Funksjonen **TRANS MIRROR** eller syklusen **8 SPEILING**

  Mer informasjon: "Speiling med TRANS MIRROR", Side 242
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Funksjonen **TRANS ROTATION** eller syklusen **10 ROTERING**

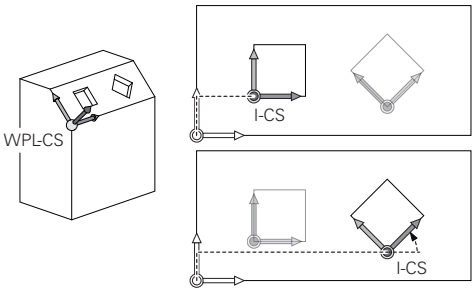
  Mer informasjon: "Dreiing med TRANS ROTATION", Side 244
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Funksjonen **TRANS SCALE** eller syklusen **11 SKALERING**

  Mer informasjon: "Skalering med TRANS SCALE", Side 246
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Syklus **26 SKALERING AKSE**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Funksjonen **PLAN RELATIVE**(alternativ 8)

  Mer informasjon: "PLANE RELATIVE", Side 273

Med disse transformasjonene endrer du posisjon og orientering for inndatakoordinatsystemet **I-CS**.



MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen reagerer ulikt på de programmerte transformasjonenes type og rekkefølge. Ved upassende funksjoner kan det oppstå uforutsette bevegelser eller kollisjoner.

- Programmer kun de anbefalte transformasjonene i hvert referansesystem
- Bruke dreiefunksjoner med romvinkler istedenfor med aksevinkler
- Teste NC-programmet ved hjelp av simulering

Ytterligere transformasjon med globale programinnstillinger GPS(alternativ 44)

Transformasjonen **Rotasjon (I-CS)** i **GPS**-arbeidsområdet fungerer i tillegg til en rotasjon i NC-programmet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Ytterligere transformasjoner med fresdreing (alternativ 50)

Følgende ekstra transformasjoner er tilgjengelige med programvarealternativet fresedreiing:

- Presesjonsvinkel ved hjelp av følgende sykluser:
  - Syklus **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**
  - Syklus **801 TILBAKESTILL DREIESYSTEM**
  - Syklus **880 TANNHJUL SNEKKEFR.**
- OEM-transformasjon definert av maskinprodusenten for spesiell dreiekinematikk

> Maskinverktøyprodusenten kan også definere en OEM-transformasjon og presesjonsvinkel uten programvarealternativ 50 fresedreiing.
>
> En OEM-transformasjon virker før presesjonsvinkelen.
>
> Når en OEM-transformasjons- eller presesjonsvinkel er definert, viser styringen verdiene i **POS**-fanen i arbeidsområdet **Status**. Disse transformasjonene fungerer også i fresemodus!
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Ytterligere transformasjon med tannshjulsfremstilling (alternativ 157)

Du kan bruke følgende sykluser for å definere en presesjonsvinkel:

- Syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING**
- Syklus **287 TANNHJUL VALSESKRELL.**

> Maskinverktøyprodusenten kan også definere en presesjonsvinkel uten programvarealternativ 157 Tannhjulsfremstilling.

Tips:

- De programmerte verdiene i NC-programmet refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. Hvis du ikke definerer noen transformasjoner i NC-programmet, er origo og posisjonen til emnekoordinatsystemet **W-CS**, arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** og **I-CS** identiske.

  Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230
- Ved en ren 3-akset bearbeiding er emnekoordinatsystemet **W-CS** og arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** identiske. I dette tilfellet påvirker alle transformasjoner inndatakoordinatsystemet **I-CS**.
- Resultatet av transformasjoner som bygger på hverandre, avhenger av programmeringsrekkefølgen.
- På lik linje med **PLANE**-funksjonen (alternativ 8) **virker PLANE RELATIVE** i emnekoordinatsystemet **W-CS** og orienterer arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**. Verdiene for den additive dreiingen refererer imidlertid alltid til gjeldende **WPL-CS**.

10.1.7 Inndatakoordinatsystem I-CS

Bruk

De programmerte verdiene i NC-programmet refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. Du bruker posisjoneringsblokker for å programmere posisjonen til verktøyet.

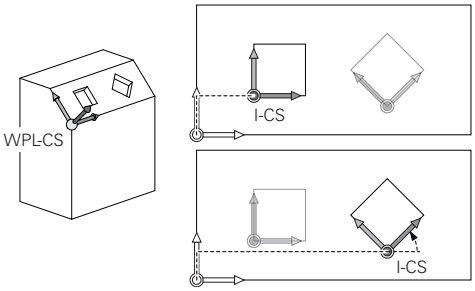
Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper til inndatakoordinatsystemet I-CS

Inndatakoordinatsystemet **I-CS** er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem. Du definerer origo for **I-CS** ved hjelp av transformasjoner i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**.

Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228

Hvis ingen transformasjoner er definert i **WPL-CS**, er posisjonen og orienteringen til **WPL-CS** og **I-CS** identiske.



Posisjoneringsblokker i inndatakoordinatsystemet I-CS

I inndatakoordinatsystemet **I-CS** definerer du posisjonen til verktøyet ved hjelp av posisjoneringsblokker. Verktøyets posisjon definerer posisjonen til verktøykoordinatsystemet **T-CS**.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232

Du kan definere følgende posisjoneringsblokker:

- Akseparallelle posisjoneringsblokker
- Banefunksjoner med kartesiske eller polare koordinater
- Rette linjer **LN** med kartesiske koordinater og flatenormalvektorer (alternativ 9)
- Sykluser

11 X+48 R+	; Akseparallell posisjoneringsblokk
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Banefunksjon **L**
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Rett linje **LN** med kartesiske koordinater og flatenormalvektorer

Posisjonsvisning

Følgende moduser for posisjonsvisning refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**:

- **Nom. posisjon (NOM)**
- **Fakt. pos. (FAKT)**

Tips:

- De programmerte verdiene i NC-programmet refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. Hvis du ikke definerer noen transformasjoner i NC-programmet, er origo og posisjonen til emnekoordinatsystemet **W-CS**, arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** og **I-CS** identiske.
- Ved en ren 3-akset bearbeiding er emnekoordinatsystemet **W-CS** og arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** identiske. I dette tilfellet påvirker alle transformasjoner inndatakoordinatsystemet **I-CS**.

  Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228

10.1.8 Verktøykoordinatsystem T-CS

Bruk

I verktøykoordinatsystemet **T-CS** implementerer styringen verktøykorrigeringer og en verktøyoppstilling.

Funksjonsbeskrivelse

Egenskaper for verktøykoordinatsystemet T-CS

Verktøykoordinatsystemet **T-CS** er et tredimensjonalt kartesisk koordinatsystem med et koordinatutgangspunkt som tilsvarer verktøyspissen TIP.

Du definerer verktøyspissen ved hjelp av oppføringene i verktøybehandlingen i forhold til verktøyholderens referansepunkt. Maskinprodusenten definerer vanligvis verktøyholderens referansepunkt på spindelnesen.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Du definerer verktøyspissen med følgende kolonner for verktøybehandling i forhold til verktøyholderens referansepunkt:

- **L**
- **DL**
- **ZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **XL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **YL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DZL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DXL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **DYL** (alternativ 50, alternativ 156)
- **LO** (alternativ 156)
- **DLO** (alternativ 156)

Mer informasjon: "Verktøyholder-referansepunkt ", Side 155

Du definerer posisjonen til verktøyet og dermed posisjonen til **T-CS** ved hjelp av posisjoneringsblokker i inndatakoordinatsystemet **I-CS**.

Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230

Ved hjelp av tilleggsfunksjoner kan du også programmere i andre referansesystemer, f.eks. med **M91** i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Mer informasjon: "Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91", Side 414

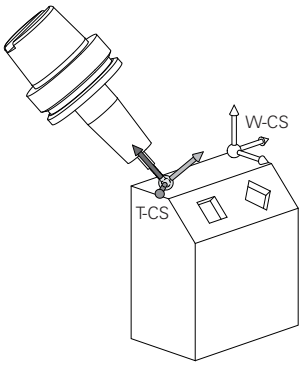
I de fleste tilfeller er orienteringen til **T-CS** identisk med orienteringen til **I-CS**.

Hvis følgende funksjoner er aktive, avhenger orienteringen til **T-CS** av verktøyvinkelen:

- Tilleggsfunksjon **M128** (alternativ 9)

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429
- Velg funksjonen **FUNKSJON TCPM** (alternativ 9)

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293



Med tilleggsfunksjonen **M128** definerer du verktøyoppstillingen i maskinkoordinatsystemet **M-CS** ved hjelp av aksevinkler. Effekten av verktøyoppstilling avhenger av maskinens kinematikk.

Mer informasjon: "Tips:", Side 432

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Rett linje med tilleggsfunksjon **M128** og aksevinkler

Du kan også definere en verktøyoppstilling i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**, f.eks. med funksjonen **FUNKSJON TCPM** eller rette linjer **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funksjonen **FUNKSJON TCPM** med romvinkel
12 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500	

11 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	; Rett linje **LN** med flatenormalvektor og verktøyorientering

Transformasjoner i verktøykoordinatsystemet T-CS

Følgende verktøykorrigeringer gjelder i **T-CS**-verktøykoordinatsystemet:

- Korrigeringsverdier fra verktøybehandling

  Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302
- Korrigeringsverdier fra verktøyoppkallet

  Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302
- Verdier av korrigeringstabeller ***.tco**

  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310
- Verdier for funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR T-CS** (alternativ 50)

  Mer informasjon: "Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Side 313
- 3D-verktøykorrigering med flatenormalvektorer (alternativ 9)

  Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering (alternativ 9)", Side 315
- Inngrepsvinkelavhengig 3D-verktøyradiuskorrigering med korrigeringsverdi-tabeller (alternativ 92)

  Mer informasjon: "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328

Posisjonsindikator

Visningen av den virtuelle verktøyaksen **VT** refererer til verktøykoordinatsystemet **T-CS**.

Styringen viser verdiene til **VT** i **GPS**-arbeidsområdet (alternativ 44) og i **GPS**-fanen i **Status**-arbeidsområdet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

HR 520 og HR 550 FS håndrattene viser verdiene til **VT** på displayet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

10.2 NC-funksjoner for referansepunktstyring

10.2.1 Oversikt

For å øve innflytelse direkte på et allerede satt nullpunkt i nullpunktstabellen i NC-programmet stiller styringen de følgende funksjonene til disposisjon:

- Aktivere nullpunktet
- Kopiere nullpunktet
- Korrigere nullpunkt

10.2.2 Aktiver referansepunktet med PRESET SELECT

Bruk

Med funksjonen **PRESET SELECT** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen som nytt nullpunkt.

Forutsetning

- Referansepunkttabellen inneholder verdier

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Emnereferansepunkt satt

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Du kan også aktivere nullpunktet enten via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **Doc**. Dersom innføringen i kolonnen **Doc** ikke er entydig, aktiverer styringen nullpunktet med det laveste nullpunktsnummeret.

Med syntakselementet **KEEP TRANS** kan du definere at styringen beholder følgende transformasjoner:

- Funksjon **TRANS DATUM**
- Syklus **8 SPEILING** og funksjonen **TRANS MIRROR**
- Syklus **10 ROTERING** og funksjonen **TRANS ROTATION**
- Syklus **11 SKALERING** og funksjonen **TRANS SCALE**
- Syklus **26 SKALERING AKSE**

Innføring

11 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP	; Aktiver linje 3 i referansepunkttabellen som emnereferansepunkt og motta transformasjoner

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PRESET SELECT	Syntaksåpning for å aktivere et referansepunkt
#, **" "** eller **QS**	Velg rad med referansepunkttabell Faste eller variable numre eller navn Du kan velge linjen med en valgmeny. Når det gjelder navn, viser styringen kun radene i referansepunkttabellen i valgmenyen som **Doc**-kolonnen er definert for.
KEEP TRANS	Bevare enkle transformasjoner Valgfritt syntakselement
WP eller **PAL**	Aktiver referansepunkt for emne eller pall Valgfritt syntakselement

Merknad

Når du programmerer **PRESET SELECT** uten valgfrie parametre, er egenskapene identisk med syklus **247 FASTSETT NULLPUNKT**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

10.2.3 Kopier referansepunkt med PRESET COPY

Bruk

Med funksjonen **PRESET COPY** kan du aktivere et nullpunkt som er definert i nullpunktstabellen og aktivere det kopierte nullpunktet.

Forutsetning

- Referansepunkttabellen inneholder verdier
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Emnereferansepunkt satt
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Du kan enten velge nullpunktet som skal kopieres via nullpunktets nummer eller via innføringen i kolonnen **Doc**. Dersom innføringen i kolonnen **Doc** ikke er entydig, velger styringen nullpunktet med det laveste nullpunktsnummeret.

Innføring

11 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS	; Kopier linje 1 i referansepunkttabellen til linje 3, aktiver linje 3 som emnet nullpunkt og motta transformasjoner

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PRESET COPY	Syntaksåpning for kopiering og aktivering av et emnereferansepunkt
#, **" "** eller **QS**	Velg raden i referansepunkttabellen som skal kopieres Faste eller variable numre eller navn Du velger linjen med en valgmeny. Når det gjelder navn, viser styringen kun radene i referansepunkttabellen i valgmenyen som **Doc**-kolonnen er definert for.
TO #, **" "** eller **QS**	Velg en ny linje i referansepunkttabellen Faste eller variable numre eller navn Du velger linjen med en valgmeny. Når det gjelder navn, viser styringen kun radene i referansepunkttabellen i valgmenyen som **Doc**-kolonnen er definert for.
SELECT TARGET	Aktiver den kopierte linjen i referansepunkttabellen som emnereferansepunkt Valgfritt syntakselement
KEEP TRANS	Valgfritt syntakselement

10.2.4 Korriger referansepunktet med PRESET CORR

Bruk

Med funksjonen **PRESET CORR** kan du korrigere det aktive nullpunktet.

Forutsetning

- Referansepunkttabellen inneholder verdier
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Emnereferansepunkt satt
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Dersom både grunnroteringen og en translasjon korrigeres i en NC-blokk, korrigerer styringen først translasjonen og deretter grunnroteringen.

Korrekturverdiene henviser til det aktive referansesystemet. Hvis du korrigerer FORSKYVN.-verdiene, refererer verdiene til maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Innføring

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Korriger emnets referansepunkt i **X** med +10 mm og i **SPC** med +45°

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PRESET CORR	Syntaksåpning for å korrigere emnets referansepunkt
X, **Y**, **Z**	Korrigeringsverdier i hovedaksene Valgfritt syntakselement
SPA, **SPB**, **SPC**	Korrigeringsverdier for romvinkelen Valgfritt syntakselement
X_OFFS, **Y_OFFS**, **Z_OFFS**, **A_OFFS**, **B_OFFS**, **C_OFFS**, **U_OFFS**, **V_OFFS**, **W_OFFS**	Korrigeringsverdier for forskyvninger knyttet til maskinens nullpunkt Valgfritt syntakselement

10.3 Nullpunktstabell

Bruk

Du lagrer posisjoner på emnet i en nullpunktstabell. For å kunne bruke en nullpunktstabell må du aktivere den. Du kan kalle opp nullpunktene innenfor et NC-program, f.eks. for å utføre bearbeiding på flere emner i samme posisjon. Den aktive linjen i nullpunktstabellen fungerer som nullpunkt for emnet i NC-programmet.

Relaterte emner

- Innhold og oppretting av en nullpunktstabell
  Mer informasjon: "Nullpunktstabell", Side 603
- Rediger nullpunktstabell under programkjøring
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Referansepunkt-tabell
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Nullpunktene fra nullpunktstabellen refererer til det aktuelle referansepunktet. Koordinatverdiene fra nullpunktstabellene er alltid absolutte verdier.

Du bruker nullpunktstabeller i følgende situasjoner:

- Hyppig bruk av samme nullpunktforskyvning
- Gjentakende bearbeiding på ulike emner
- Gjentakende bearbeiding på forskjellige posisjoner av et emne

Aktivere nullpunktstabellen manuelt

Du kan aktivere en nullpunktstabell manuelt for **Programkjøring** Programkjøring.

I driftsmodusen **Programkjøring** inneholder vinduet **Programinnstillinger** området **Tabeller**. I dette området kan du velge en nullpunktstabell og begge korrigeringstabellene med et utvalgsvindu for programkjøringen.

Når du aktiverer en tabell, merker styringen denne tabellen med statusen **M**.

10.3.1 Aktiver nullpunktstabell i NC-programmet

Slik aktiverer du en nullpunktstabell i NC-programmet:

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Velg **SEL TABLE**
- > Styringen åpner handlingslinjen.
- ▶ Velg **Velg**
- > Styringen åpner et vindu til valg av fil.
- ▶ Velg nullpunkttabell
- ▶ Velg **Velg**

FILEOP_SELECT_BUTTONLABEL

Hvis nullpunktstabellen ikke er lagret i samme katalog som NC-programmet, må du definere hele filbanen. I vinduet **Programinnstillinger** kan du definere om styringen oppretter absolutte eller relative baner.

Mer informasjon: " Innstillinger i arbeidsområdet Program", Side 109

> Hvis du taster inn navnet på nullpunktstabellen manuelt, må du påse følgende:
> - Hvis nullpunktstabellen er lagret i samme katalog som NC-programmet, trenger du bare angi filnavnet
> - Hvis nullpunktstabellen ikke er samme katalog som NC-programmet, må du angi hele banen

Definisjon

Filformat	Definisjon
.d	Nullpunkttabell

10.4 NC-funksjoner for koordinattransformasjon

10.4.1 Oversikt

Styringen tilbyr følgende **TRANS**-funksjoner:

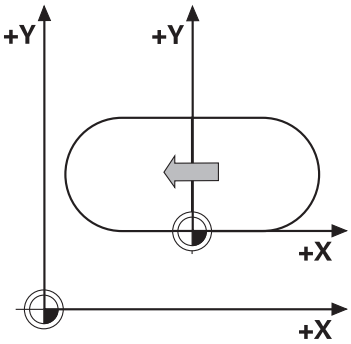
Syntaks	Funksjon	Mer informasjon
TRANS DATUM	Forskyving av emnets nullpunkt	Side 240
TRANS MIRROR	Speiling av akse	Side 242
TRANS ROTATION	Rotering rundt verktøyaksen	Side 244
TRANS SCALE	Skalering av konturer og posisjoner	Side 246

Definer funksjonene i tabellens rekkefølge og sett funksjonene tilbake i omvendt rekkefølge. Programmeringsrekkefølgen påvirker resultatet.

Forskyv for eksempel først emnets nullpunkt og speil så konturen. Hvis du snur rekkefølgen, speiles konturen på det opprinnelige emnenullpunktet.

Alle **TRANS**-funksjoner fungerer med referanse til emnets nullpunkt. Emnenullpunkter er opphavet til inntastingskoordinatsystemet **I-CS**.

Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230



Relaterte emner

- Sykluser for koordinattransformasjoner
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- **PLANE**-funksjoner (alternativ nr. 8)
  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248
- Referansesystemer
  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

10.4.2 Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM

Bruk

Med funksjonen **TRANS DATUM** forskyver du emnenullpunktet enten med faste eller variable koordinater eller ved å angi en tabellinje i nullpunktstabellen.

Med funksjonen **TRANS DATUM RESET** tilbakestiller du nullpunktsforskyvingen.

Relaterte emner

- Innhold i nullpunktstabellen
  Mer informasjon: "Nullpunktstabell", Side 603
- Aktivering av nullpunktstabell
  Mer informasjon: "Aktiver nullpunktstabell i NC-programmet", Side 239
- Maskinens referansepunkter
  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Funksjonsbeskrivelse

TRANS DATUM AXIS

Med funksjonen **TRANS DATUM AXIS** definerer du en nullpunktsforskyvning ved å taste inn verdier i den aktuelle aksen. Du kan definere opptil ni koordinater i en NC-blokk, og inkrementalinntasting er mulig.

Kontrollen viser resultatet av nullforskyvningen i arbeidsområdet **Posisjoner**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

TRANS DATUM TABLE

Med funksjonen **TRANS DATUM TABLE** definerer du en nullpunktsforskyvning ved å velge en linje fra en nullpunktstabell.

Du kan også definere banen i en nullpunktstabell. Hvis du ikke definerer en bane, bruker styringen den nullpunktstabellen som ble aktivert med **SEL TABLE**.

Mer informasjon: "Aktiver nullpunktstabell i NC-programmet", Side 239

Styringen viser nullpunktsforskyvningen og nullpunktstabellens bane i fanen **TRANS** for arbeidsplanets **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

TRANS DATUM RESET

Med funksjonen **TRANS DATUM RESET** tilbakestiller du en nullpunktsforskyvning. Dette gjøres uavhengig av hvordan nullpunktet er blitt definert.

Innføring

11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42	; forskyvning av emnenullpunkt i aksene **X**, **Y** og **Z**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TRANS DATUM	Syntaksåpning for en nullpunktsforskyvning
AXIS, **TABLE** eller **RESET**	Tilbakestille nullpunktsforskyvning med koordinatinntastinger, med en nullpunktstabell eller nullpunktsforskyvning
X, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** eller **W**	Mulige akser for koordinatinntasting Faste eller variable numre Kun ved valg av **AXIS**
TABLINE	Linje i nullpunktstabellen Faste eller variable numre Kun ved valg av **TABLE**
" " eller **QS**	Bane i nullpunktstabellen Fast eller variabelt navn Valgfritt syntakselement Kun ved valg av **TABLE**

Tips:

- Funksjonen **TRANS DATUM** erstatter syklusen **7 NULLPUNKT**. Når du importerer et NC-program for en forgjengerstyring, endrer styringen syklus **7** ved redigering i NC-funksjonen **TRANS DATUM**.
- Absolutte verdier henviser til emnets referansepunkt. Inkrementelle verdier refererer til emnets nullpunkt.

  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99
- Med maskinparameteren **transDatumCoordSys** (nr. 127501) definerer maskinprodusenten hvilket referansesystem verdiene i posisjonsvisningen refererer til.

  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

10.4.3 Speiling med TRANS MIRROR

Bruk

Med funksjonen **TRANS MIRROR** speiler du konturene eller posisjonene med en eller flere akser.

Med funksjonen **TRANS MIRROR RESET** tilbakestiller du speilingen.

Relaterte emner

- Syklus **8 SPEILING**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Additiv speiling innenfor de globale programinnstillingene GPS (alternativ nr. 44)

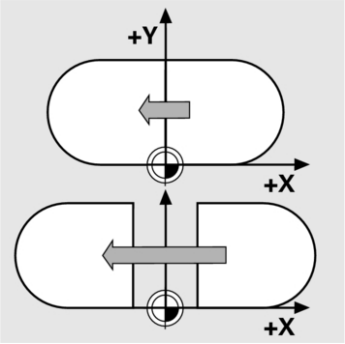
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

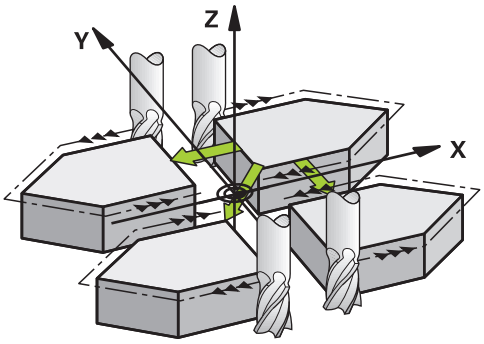
Speilingen fungerer modalt fra og med definisjonen i NC-programmet.

Styringen speiler konturene eller posisjonene rundt det aktive emnenullpunktet. Hvis nullpunktet ligger utenfor konturen, speiler styringen avstanden også til nullpunktet.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99



Hvis du bare vil speilvende én akse, endres verktøyets roteringsretning. En roteringsretning som er definert i en syklus forblir den samme, for eksempel innenfor OCM-sykluser (alternativ nr. 167).

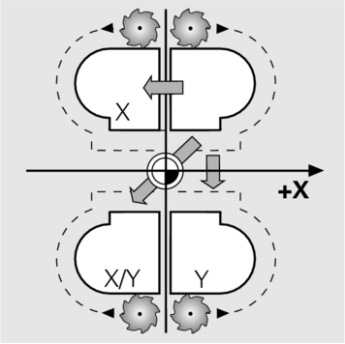


Alt etter valgte akseverdier **AXIS** speiler styringen følgende arbeidsplan:

- **X**: Styringen speiler arbeidsplanet **YZ**
- **Y**: Styringen speiler arbeidsplanet **ZX**
- **Z**: Styringen speiler arbeidsplanet **XY**

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98

Du kan velge opptil tre akseverdier.



Styringen viser en aktiv speiling i fanen **TRANS** i arbeidsområdets **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

11 TRANS MIRROR AXIS X	; Speile bearbeiding rundt Y-aksen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TRANS MIRROR	Syntaksåpning for en speiling
AXIS eller **RESET**	Angi akseverdier eller tilbakestille speiling av akseverdier
X, **Y** eller **Z**	Akseverdier som skal speiles Kun ved valg av **AXIS**

Merknad

Denne funksjonen kan du bare bruke i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122

Merknader i forbindelse med dreiefunksjoner

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen reagerer ulikt på de programmerte transformasjonenes type og rekkefølge. Ved upassende funksjoner kan det oppstå uforutsette bevegelser eller kollisjoner.

- Programmer kun de anbefalte transformasjonene i hvert referansesystem
- Bruke dreiefunksjoner med romvinkler istedenfor med aksevinkler
- Teste NC-programmet ved hjelp av simulering

Typen dreiefunksjon har følgende innvirkning for resultatet:

- Hvis du dreier med romvinkler (**PLANE**-funksjoner unntatt **PLANE AXIAL**, syklus **19**), endrer tidligere programmerte transformasjoner emnets nullpunkt og rotasjonsaksenes orientering:
  - En forskyvning med funksjonen **TRANS DATUM** forandrer emnenullpunktets posisjon.
  - En speiling forandrer rotasjonsaksenes orientering. Hele NC-programmet inkl. romvinkel speiles.
- Hvis du dreier med aksevinkler (**PLANE AXIAL**, syklus **19**), har en tidligere programmert speiling ingen innvirkning på rotasjonsaksenes orientering. Med disse funksjonene posisjonerer du maskinaksene direkte.

Mer informasjon: " Emnekoordinatsystem W-CS", Side 225

10.4.4 Dreiing med TRANS ROTATION

Bruk

Med funksjonen **TRANS ROTATION** dreier du konturene eller posisjonene med én dreievinkel.

Med funksjonen **TRANS ROTATION RESET** tilbakestiller du dreiingen.

Relaterte emner

- Syklus **10 ROTERING**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Additiv dreiing innenfor de globale programinnstillingene GPS (alternativ nr. 44)
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Dreiingen fungerer modalt fra og med definisjonen i NC-programmet.

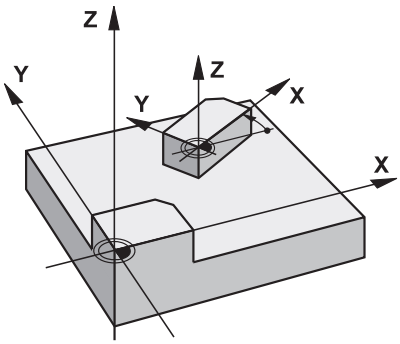
Styringen dreier bearbeidingen på arbeidsplanet rundt det aktive emnenullpunktet.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Styringen dreier inntastingskoordinatsystemet **I-CS** som følger:

- Med utgangspunkt i vinkelreferanseaksen, tilsvarende til hovedaksen
- Rundt verktøyaksen

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98



Du kan programmere en dreiing som følger:

- Absolutt, basert den positive hovedaksen
- Inkremental, basert på siste aktive rotering

Styringen viser en aktiv dreiing i fanen **TRANS** i arbeidsområdets **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

11 TRANS ROTATION ROT+90	; Dreie bearbeiding 90°

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TRANS ROTATION	Syntaksåpning for en dreiing
ROT eller **RESET**	Taste inn absolutt eller inkrementell dreievinkel eller tilbakestille dreiing Faste eller variable numre

Merknad

Denne funksjonen kan du bare bruke i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122

10.4.5 Skalering med TRANS SCALE

Bruk

Med funksjonen **TRANS SCALE** skalerer du konturene eller posisjonene og forstørrer eller forminsker jevnt. På den måten kan du for eksempel ta hensyn til krymping og toleransefaktorer.

Med funksjonen **TRANS SCALE RESET** tilbakestiller du skaleringen.

Relaterte emner

- Syklus **11 SKALERING**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

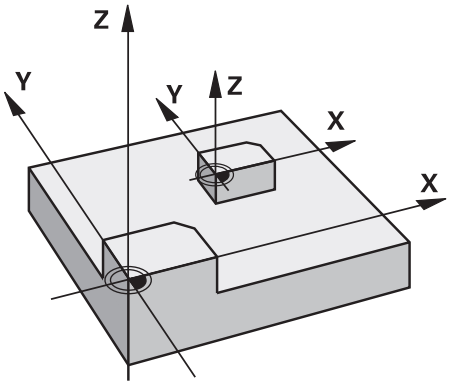
Funksjonsbeskrivelse

Skaleringen fungerer modalt fra og med definisjonen i NC-programmet.

Alt etter emnenullpunktets posisjon skalerer styringen som følger:

- Emnenullpunkt i sentrum av kontur:
  Styringen skalerer konturen jevnt i alle retninger.
- Emnenullpunkt nede til venstre på kontur:
  Styringen skalerer konturen i positiv retning på X- og Y-aksene.
- Emnenullpunkt oppe til høyre på kontur:
  Styringen skalerer konturen i negativ retning på X- og Y-aksene.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99



Med en målefaktor **SCL** som er mindre enn 1, forminsker styringen konturen. Med en målefaktor **SCL** som er større enn 1, forstørrer styringen konturen.

Under skalering tar styringen hensyn til alle koordinatdata og måledata fra sykluser.

Styringen viser en aktiv skalering i fanen **TRANS** i arbeidsområdets **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

11 TRANS SCALE SCL1.5	; Forstørre bearbeiding med målefaktor 1,5

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TRANS SCALE	Syntaksåpning for en skalering
SCL eller **RESET**	Angi målefaktor eller tilbakestille skalering Faste eller variable numre

Tips:

- Denne funksjonen kan du bare bruke i bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE MILL**.

  Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122
- Når du forminsker en kontur med innvendige radier, må du passe på å velge riktig verktøy. Ellers blir ev. restmateriale stående.

10.5 Drei arbeidsplan (alternativ 8)

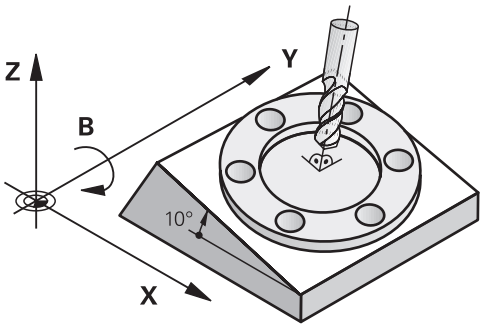
10.5.1 Grunnleggende

Ved å dreie arbeidsplanet kan du f.eks. behandle flere emnesider i én oppspenning. Du kan også bruke dreiefunksjonene til å justere et emne som er klemt i vinkel.

Du kan bare dreie arbeidsplanet når **Z**-verktøyaksen er aktiv.

Styringsfunksjonene for dreiing av arbeidsplanet er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228



For Drei arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreiing med **3D-rotasjon** i applikasjonen **Manuell drift**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Kontrollert dreiing med **PLANE**-funksjonene i NC-programmet

  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248
- Kontrollert dreiing med syklus **19 ARBEIDSPLAN**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Merknader om forskjellig maskinkinematikk

Hvis ingen transformasjoner er aktive og arbeidsplanet ikke er dreid, beveger de lineære maskinaksene seg parallelt med basiskoordinatsystemet **B-CS**. Maskiner oppfører da seg nesten likt, uavhengig av kinematikken.

Mer informasjon: "Basiskoordinatsystem B-CS", Side 224

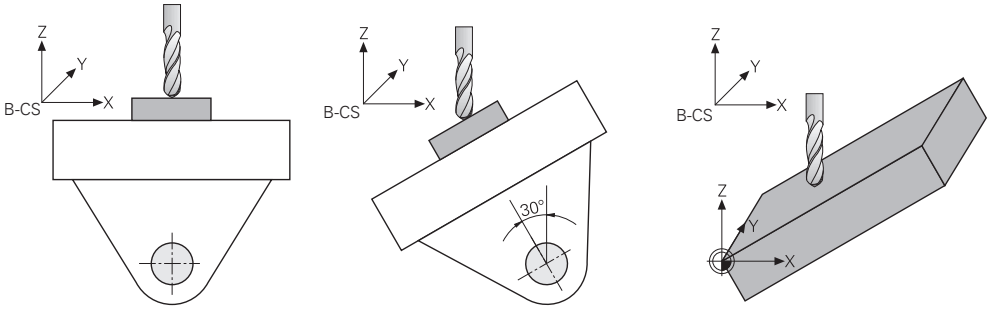
Hvis du dreier arbeidsplanet, beveger styringen maskinaksene avhengig av kinematikken.

Legg merke til følgende aspekter angående maskinens kinematikk:

- Maskin med bordroteringsakser

  Med denne kinematikken utfører bordroteringsaksene dreiebevegelsen, og posisjonen til emnet i maskinrommet endres. De lineære maskinaksene beveger seg i det dreide arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** på nøyaktig samme måte som i det ikke-dreide **B-CS**.

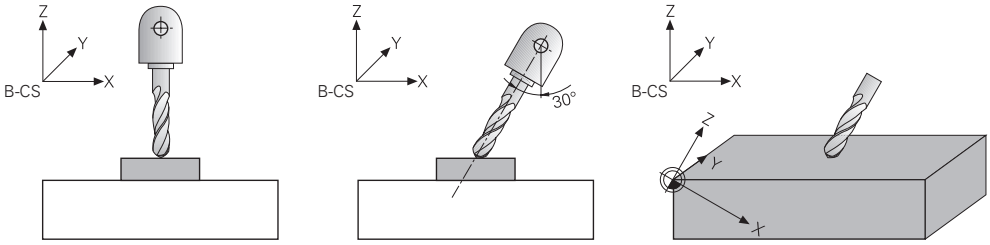
  Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228



- Maskin med hoderoteringsakser

  Med denne typen kinematikk utfører hoderoteringsakser dreiebevegelsen, og posisjonen til emnet i maskinrommet forblir den samme. I den dreide **WPL-CS**, avhengig av roteringsvinkelen, beveger minst to lineære maskinakser seg ikke lenger parallelt med den ikke-dreide **B-CS**.

  Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228



10.5.2 Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)

Grunnlag

Bruk

Ved å dreie arbeidsplanet kan du f.eks. behandle flere emnesider i én oppspenning.

Du kan også bruke dreiefunksjonene til å justere et emne som er klemt i vinkel.

Relaterte emner

- Bearbeidingstyper i henhold til antall akser

  Mer informasjon: "Bearbeidingstyper i henhold til antall akser", Side 396

- Bruke dreid arbeidsplan i driftsmodus **Manuell** med vinduet **3D-rotasjon**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Maskiner med dreieakse

  For 3+2-akset bearbeiding trenger du minst to roteringsakser. Avtakbare akser som tilleggsbord er også mulig.
- Kinematikkbeskrivelse

  For å beregne dreievinkelen krever styringen en kinematisk beskrivelse som er laget av maskinprodusenten.
- Programvarealternativ 8, avanserte funksjoner, gruppe 1
- Verktøy med verktøyakse **Z**

Funksjonsbeskrivelse

Ved å dreie arbeidsplanet definerer du orienteringen til **WPL-CS**-arbeidsplankoordinatsystemet.

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

> Med **TRANS DATUM**-funksjonen definerer du posisjonen til emnets nullpunkt og dermed posisjonen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** før du dreier arbeidsplanet i emnekoordinatsystemet **W-CS**.
>
> En nullforskyvning virker alltid i den aktive **WPL-CS**, dvs. etter dreiefunksjonen om nødvendig. Hvis du forskyver emnets nullpunkt for dreiingen, må du kanskje tilbakestille en aktiv dreiefunksjon.
>
> **Mer informasjon:** "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240

I praksis har emnetegninger ulike vinkelspesifikasjoner, derfor har styringen ulike **PLANE**-funksjoner med ulike muligheter for vinkeldefinisjon.

Mer informasjon: "Oversikt over PLANE-funksjonene", Side 250

I tillegg til den geometriske definisjonen av arbeidsplanet, bestemmer du for hver **PLANE**-funksjon hvordan styringen posisjonerer roteringsaksene.

Mer informasjon: "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

Hvis den geometriske definisjonen av arbeidsplanet ikke gir en tydelig dreieposisjon, kan du velge ønsket dreieløsning.

Mer informasjon: "Dreieløsninger", Side 285

Avhengig av de definerte vinklene og maskinkinematikken kan du velge om styringen skal posisjonere dreieaksene eller bare orientere arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**.

Mer informasjon: "Typer transformasjon", Side 289

Statusvisning

Arbeidsområdet Posisjoner

Når arbeidsplanet er dreid, inkluderer den generelle fremdriftslinjen i arbeidsområdet **Posisjoner** et ikon.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

> Korrekt deaktivering eller tilbakestilling av dreiefunksjonen bør få det dreide arbeidsplanikonet til å forsvinne.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE RESET", Side 277

Arbeidsområdet Status

Når arbeidsplanet dreies, inneholder **POS**- og **TRANS**-fanene i arbeidsområdet **Status** informasjon om den aktive orienteringen av arbeidsplanet.

Hvis du definerer arbeidsplanet med aksevinkler, viser styringen de definerte akseverdiene. Du kan se de resulterende romvinklene for alle alternative geometriske definisjonsalternativer.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Oversikt over PLANE-funksjonene

Styringen tilbyr følgende **PLANE**-funksjoner:

Syntaks-element	Funksjon	Mer informasjon
SPATIAL	Definerer arbeidsplanet ved hjelp av tre romvinkler	Side 253
PROJECTED	Definerer arbeidsplanet ved hjelp av to projeksjons-vinkler og en roteringsvinkel	Side 258
EULER	Definerer arbeidsplanet ved hjelp av tre romvinkler	Side 263
VECTOR	Definerer arbeidsplanet ved hjelp av tre vektorer	Side 265
POINTS	Definerer arbeidsplanet ved å bruke koordinatene til tre punkter	Side 269
RELATIV	Definerer arbeidsplanet ved hjelp av en enkelt romvin-kel som virker inkrementelt	Side 273
AKSIAL	Definerer arbeidsplanet med maksimalt tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler	Side 278
TILB.STILL	Tilbakestiller dreiing av arbeidsplanet	Side 277

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen forsøker å gjenopprette utkoblingstilstanden til det dreide planet når maskinen blir slått på. Under visse omstendigheter er det ikke mulig. Det gjelder f.eks. når du dreier med aksevinkel og maskinen er konfigurert med romvinkel eller hvis du har endret kinematikken.

- Still hvis mulig tilbake dreiingen før du slår av
- Kontroller dreietilstanden før maskinen slås på igjen

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Syklusen **8 SPEILING** kan fungere annerledes i forbindelse med funksjonen **Drei arbeidsplan**. Det som er avgjørende her, er programmeringsrekkefølgen, de speilvendte aksene og den brukte dreiefunksjonen. Det er fare for kollisjon under dreiingen og den etterfølgende bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av den grafiske simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Eksempler

1. Syklus **8 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen uten roteringsakser:
   - Dreiingen av den brukte **PLANE**-funksjonen (unntatt **PLANE AXIAL**) blir speilvendt
   - Speilvendingen er fortsatt gjeldende etter dreiingen med **PLANE AXIAL** eller syklus **19**
2. Syklus **8 SPEILING** programmert før dreiefunksjonen med en roteringsakse:
   - Den speilvendte roteringsaksen har ingen innvirkning på dreiingen til den brukte **PLANE**-funksjonen. Det er bare bevegelsen til roteringsaksen som blir speilvendt.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til roteringsaksen.

- 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 dreie-mulighetene på maskinen din bli begrenset. Maskinprodusenten fastsetter om styringen tar hensyn til aksevinklene til de bortvalgte aksene eller setter dem på 0.
- Styringen støtter bare dreiing av arbeidsplanet med spindelakse Z.

Dreie arbeidsplanet uten roteringsakser

Følg maskinhåndboken!
Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.
Maskinprodusenten må ta hensyn til den nøyaktige vinkelen, for eksempel et påmontert vinkelhode, i kinematikkbeskrivelsen.

Du kan også justere det programmerte arbeidsplanet vertikalt mot verktøyet uten rotasjonsakser, for eksempel for å tilpasse arbeidsplanet til et påmontert vinkelhode.

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** og posisjoneringsatferden **STAY** dreier du arbeidsplanet til den vinkelen som maskinprodusenten har angitt.

Eksempel med påmontert vinkelhode med fast verktøyretning **Y**:

Eksempel

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Dreievinkelen må passe nøyaktig til verktøyvinkelen, ellers viser styringen en feilmelding.

PLANE SPATIAL

Bruk

Med funksjonen **PLANE SPATIAL** definerer du arbeidsplanet med tre romvinkler.

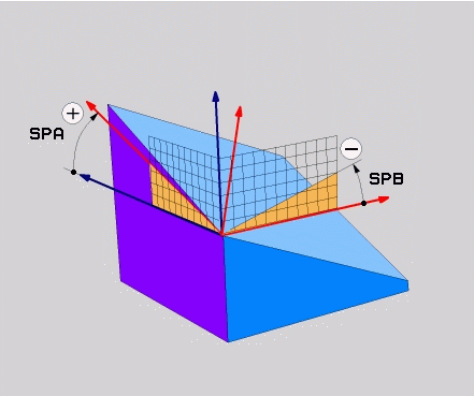
> Romvinkler er den mest brukte måten å definere et arbeidsplan på. Definisjonen er ikke maskinspesifikk, dvs. uavhengig av eksisterende roteringsakser.

Relaterte emner

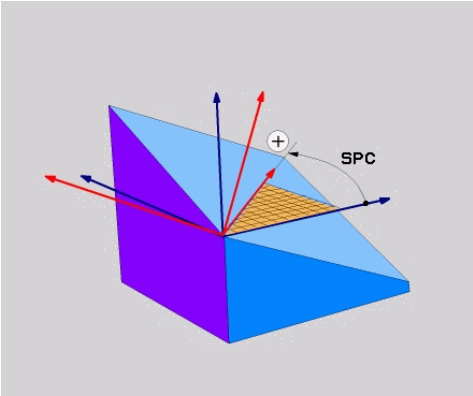
- Definer en enkelt romvinkel som virker inkrementelt
  Mer informasjon: "PLANE RELATIVE", Side 273
- Inndata for aksevinkel
  Mer informasjon: "PLANE AXIAL", Side 278

Funksjonell beskrivelse

Romvinkler definerer et arbeidsplan som tre innbyrdes uavhengige roteringer i emnets koordinatsystem **W-CS**, dvs. i det ikke-dreibare arbeidsplanet.



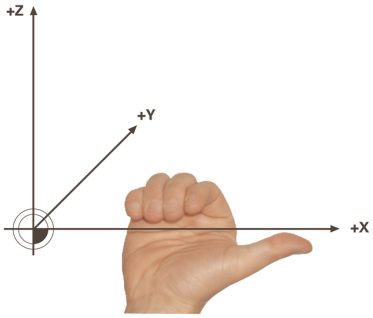
Romvinkel **SPA** og **SPB**



Romvinkel **SPC**

Selv om en eller flere vinkler inneholder verdien 0, må du definere alle de tre vinklene.

Siden romvinklene er programmert uavhengig av roteringsaksene som er fysisk til stede, trenger man ikke skille mellom hode- og bordakser med hensyn til fortegnet. Du bruker alltid den utvidede høyrehåndsregelen.



Tommelen på høyre hånd peker i positiv retning av aksen som roteringen går rundt. Når du krummer fingrene, peker de krummede fingrene i positiv roteringsretning.

Å legge inn romvinkelen som tre uavhengige roteringer i emnekoordinatsystemet **W-CS** i programmeringssekvensen **ABC** utgjør en utfordring for mange brukere. Utfordringen ligger i den samtidige vurderingen av to koordinatsystemer, det uendrede **W-CS** og det modifiserte arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**.

Du kan derfor alternativt definere romvinklene ved å forestille deg tre roteringer som bygger på hverandre i pivotsekvensen **CBA**. Dette alternativet gjør det mulig å vurdere bare ett koordinatsystem, det modifiserte arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.

Mer informasjon: "Tips:", Side 257

Denne visningen tilsvarer tre **PLANE RELATIVE**-funksjoner programmert etter hverandre, først med **SPC**, deretter med **SPB** og til slutt med **SPA**. De inkrementelt virkende romvinklene **SPB** og **SPA** refererer til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**, dvs. til et dreid arbeidsplan.

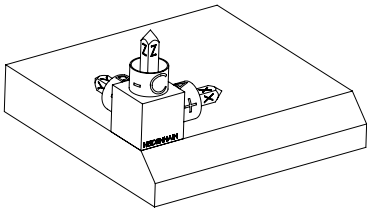
Mer informasjon: "PLANE RELATIVE", Side 273

Brukseksempel

Eksempel

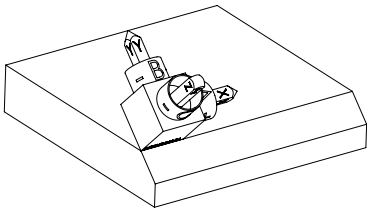
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Utgangstilstand



Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.

Orientering av verktøyaksen



Ved hjelp av den definerte romvinkelen **SPA+45** orienterer styringen den dreide Z-aksen til **WPL-CS** vinkelrett på overflaten av fasningen. Roteringen rundt **SPA**-vinkelen går rundt den ikke-dreide X-aksen.

Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen.

Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.

Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de resterende fasene med følgende romvinkler:

- **SPA+45**, **SPB+0** og **SPC+90** for andre fase

  Mer informasjon: "Tips:", Side 257
- **SPA+45**, **SPB+0** og **SPC+180** for tredje fase
- **SPA+45**, **SPB+0** og **SPC+270** for fjerde fase

Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE SPATIAL	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen ved hjelp av tre romvinkler
SPA	Rotering rundt X-aksen til emnekoordinatsystemet **W-CS** Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
SPB	Rotering rundt Y-aksen til **W-CS** Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
SPC	Rotering rundt Z-aksen til **W-CS** Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

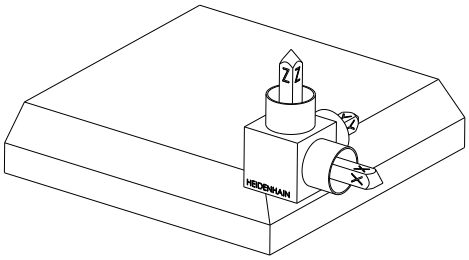
Tips:

Sammenligning av perspektivene ved å bruke eksemplet med en fas

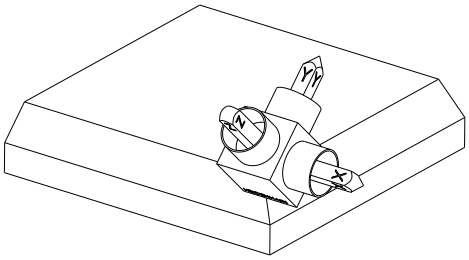
Eksempel

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Visning A-B-C



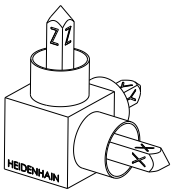
Utgangstilstand



SPA+45

Orientering av verktøyaksen **Z**

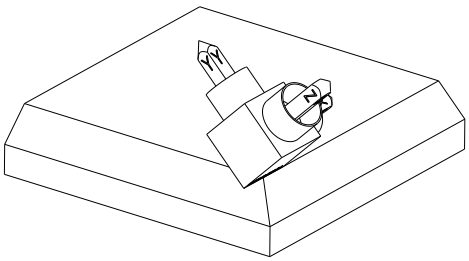
Rotering rundt X-aksen til emnekoordinatsystemet **W-CS**



SPB+0

Rotering rundt Y-aksen til den ikke dreide **W-CS**

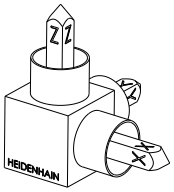
Ingen rotering ved verdi 0



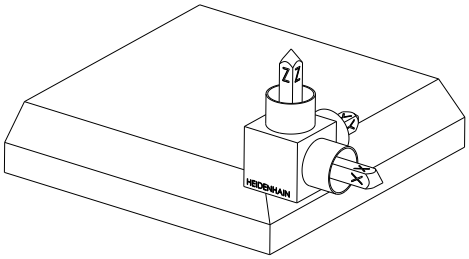
SPC+90

Orientering av hovedaksen **X**

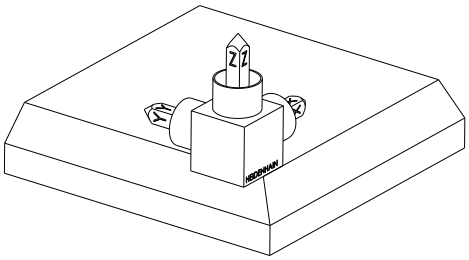
Rotering rundt Z-aksen til den dreide **W-CS**



Visning C-B-A



Utgangstilstand



SPC+90

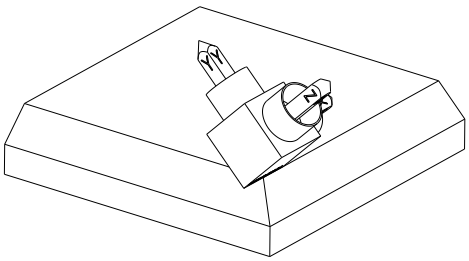
Orientering av hovedaksen **X**

Rotering rundt Z-aksen til emnets koordinatsystem **W-CS**, dvs. i det ikke dreibare arbeidsplanet

SPB+0

Rotering rundt Y-aksen i **WPL-CS**-arbeidsplankoordinatsystemet, dvs. i det dreide arbeidsplanet

Ingen rotering ved verdi 0



SPA+45

Orientering av verktøyaksen **Z**

Rotering rundt X-aksen i **WPL-CS**, dvs. i det dreide arbeidsplanet

Begge visningene fører til et identisk resultat.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
SP f.eks. i **SPA**	Romlig

PLANE PROJECTED

Bruk

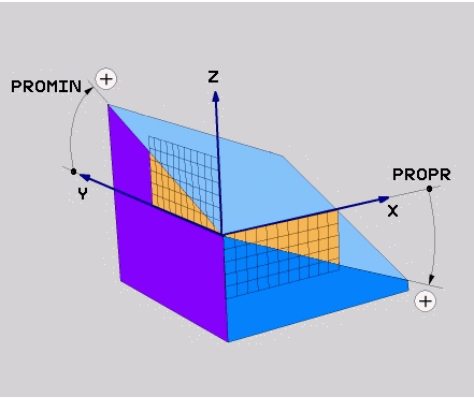
Med funksjonen **PLANE PROJECTED** definerer du arbeidsplanet med to projeksjonsvinkler. Med en ekstra roteringsvinkel kan du valgfritt justere X-aksen i det dreide arbeidsplanet.

Funksjonsbeskrivelse

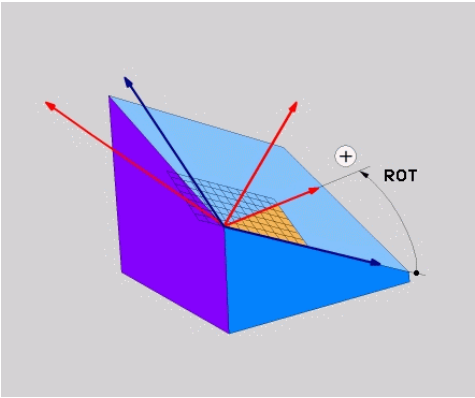
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan som to innbyrdes uavhengige vinkler i arbeidsplanene **ZX** og **YZ** i det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98

Med en ekstra roteringsvinkel kan du valgfritt justere X-aksen i det dreide arbeidsplanet.



Projeksjonsvinkler **PROMIN** og **PROPR**



Roteringsvinkel **ROT**

Selv om en eller flere vinkler inneholder verdien 0, må du definere alle de tre vinklene.

Det er enkelt å angi projeksjonsvinklene for rettvinklede emner, siden emnets kanter tilsvarer projeksjonsvinklene.

For ikke-rektangulære emner, bestemmer du projeksjonsvinklene ved å forestille deg **ZX-** og **YZ**-arbeidsplanene som transparente plater med vinkelskalaer. Hvis du ser emnet forfra gjennom **ZX**-planet, er forskjellen mellom X-aksen og emnekanten projeksjonsvinkelen **PROPR**. Ved å bruke samme prosedyre kan du også bestemme projeksjonsvinkelen **PROMIN** ved å se på emnet fra venstre.

Hvis du bruker **PLANE PROJECTED** for en flersidig eller en innvendig bearbeiding, må du bruke eller projisere emnets skjulte kanter. I slike tilfeller kan du forestille deg emnet som transparent.

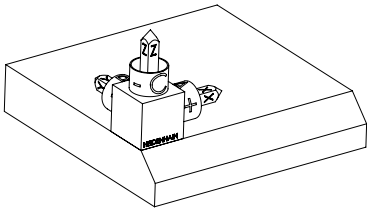
Mer informasjon: "Tips:", Side 262

Brukseksempel

Eksempel

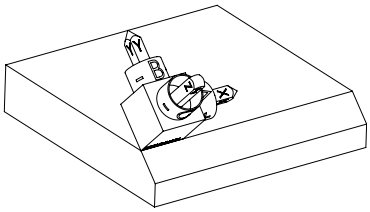
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

Utgangstilstand



Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.

Orientering av verktøyaksen



Ved hjelp av den definerte projeksjonsvinkelen **PROMIN+45** orienterer styringen Z-aksen til **WPL-CS** vinkelrett på overflaten av fasningen. Vinkelen fra **PROMIN** virker i arbeidsplanet **YZ**.

Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen.

Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.

Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de gjenværende fasene med følgende projeksjons- og roteringsvinkler:

- **PROPR+45**, **PROMIN+0** og **ROT+90** for den andre fasen
- **PROPR+0**, **PROMIN-45** og **ROT+180** for den tredje fasen
- **PROPR-45**, **PROMIN+0** og **ROT+270** for den fjerde fasen

Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

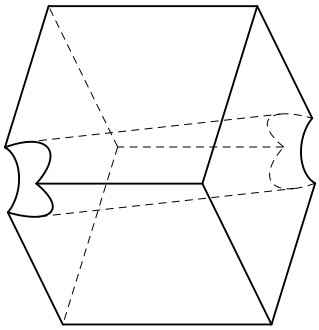
```
11 PLANE PROJECTED PROPR+0 PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE
   ROT
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

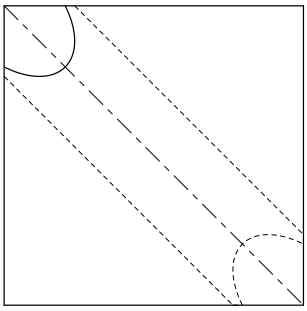
Syntakselement	Beskrivelse
PLANE PROJECTED	Syntaksåpning for redigering av plandefinisjon ved bruk av to projeksjonsvinkler og en roteringsvinkel
PROPR	Vinkel i arbeidsplanet **ZX**, dvs. rundt Y-aksen til emnekoordinatsystemet **W-CS** Inndata: **-89.999999...+89.9999**
PROMIN	Vinkel i **YZ**-arbeidsplanet, dvs. rundt X-aksen til **W-CS** Inndata: **-89.999999...+89.9999**
RØD	Rotering rundt Z-aksen til det dreide arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

Tips:

Fremgangsmåte for skjulte emnekanter ved å bruke eksempelet med en diagonalt boring



Kube med diagonal boring

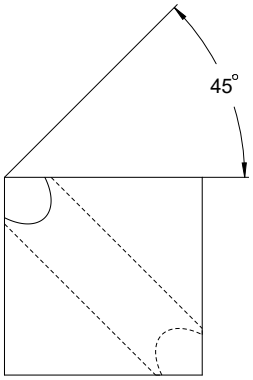


Sett forfra, dvs. projeksjon på **ZX**-arbeidsplanet

Eksempel

```
11 PLANE PROJECTED PROPR-45  PROMIN+45 ROT+0 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

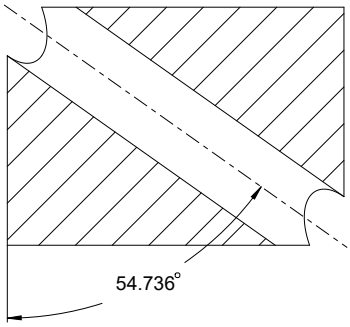
Sammenligning av projeksjon og romvinkel



Hvis du ser for deg emnet som gjennomsiktig, kan du enkelt finne projeksjonsvinklene.

Begge projeksjonsvinklene er 45°.

> Når du definerer fortegnet, må du sørge for at arbeidsplanet er vinkelrett på hullets sentrale akse.



Når du definerer et arbeidsplan ved å bruke romvinkler, må du vurdere romdiagonalen.

Hele snittet langs boreaksen viser at aksen ikke danner en likebenet trekant med emnets nedre og venstre kant. Derfor gir for eksempel en romvinkel **SPA+45** feil resultat.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
PROPR	Hovedplan
PROMIN	Tilleggsplan
RØD	Roteringsvinkel

PLANE EULER

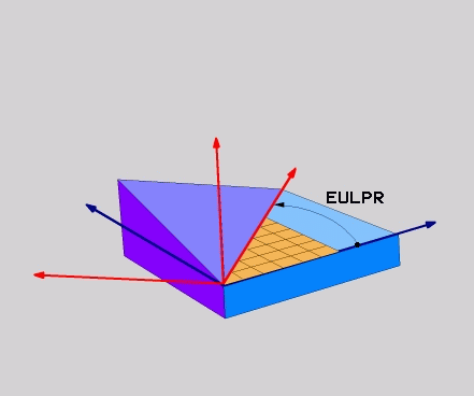
Bruk

Med funksjonen **PLANE EULER** definerer du arbeidsplanet med tre Euler-vinkler.

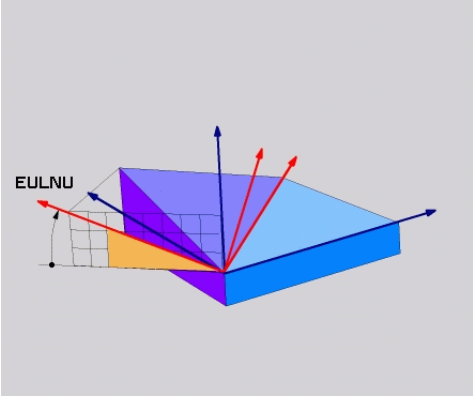
Funksjonsbeskrivelse

Euler-vinkler definerer et arbeidsplan som tre suksessive roteringer som starter fra det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

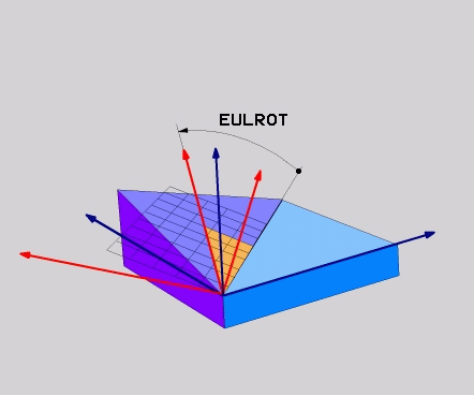
Med den tredje Euler-vinkelen justerer du eventuelt den dreide X-aksen.



Euler-vinkel **EULPR**



Euler-vinkel **EULNU**



Euler-vinkel **EULROT**

Selv om en eller flere vinkler inneholder verdien 0, må du definere alle de tre vinklene.

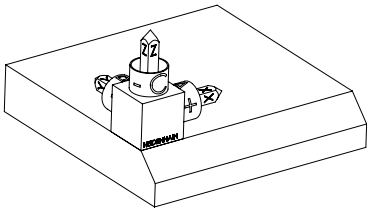
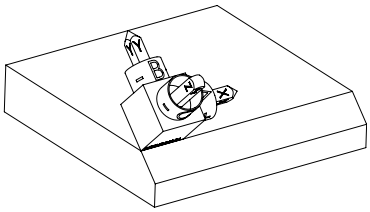
De suksessive roteringene skjer først rundt den ikke-dreide Z-aksen, deretter rundt den dreide X-aksen og til slutt rundt den dreide Z-aksen.

> Denne visningen tilsvarer tre suksessivt programmerte **PLANE RELATIVE**-funksjoner, først med **SPC**, deretter med **SPA** og til slutt igjen med **SPC**.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE RELATIVE", Side 273
>
> Du kan også oppnå samme resultat ved å bruke en **PLANE SPATIAL**-funksjon med romvinklene **SPC** og **SPA** og en påfølgende rotering, f.eks. med funksjonen **TRANS Rotering**.
>
> **Mer informasjon:** "PLANE SPATIAL", Side 253
>
> **Mer informasjon:** "Dreiing med TRANS ROTATION", Side 244

Brukseksempel

Eksempel

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Utgangstilstand 	Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.
Orientering av verktøyaksen 	Ved å bruke den definerte Euler-vinkelen **EULNU** orienterer styringen Z-aksen til **WPL-CS** vinkelrett på overflaten av avfasningen. Roteringen gjennom **EULNU-** vinkelen er om den tildekkede X-aksen. Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen. Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.

Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første avfasningen, programmerer du de gjenværende fasene ved å bruke følgende Euler-vinkler:

- **EULPR+90**, **EULNU45** og **EULROT0** for andre fase
- **EULPR+180**, **EULNU45** og **EULROT0** for tredje fase
- **EULPR+270**, **EULNU45** og **EULROT0** for fjerde fase

Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

Eksempel

```
11 PLANE EULER EULPR+0 EULNU45 EULROT0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE EULER	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen ved hjelp av tre Euler-vinkler
EULPR	Rotering rundt X-aksen til emnekoordinatsystemet **W-CS** Inndata: **-180.000000...+180.000000**
EULNU	Rotering rundt X-aksen til det dreide arbeidsplanets koordinat-system **WPL-CS** Inndata: **0...180.000000**
EULROT	Rotering rundt Z-aksen til den dreide **WPL-CS** Inndata: **0...360.000000**
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
EULPR	Presesjonsvinkel
EULNU	Nutasjonsvinkel
EULROT	Roteringsvinkel

PLANE VECTOR

Bruk

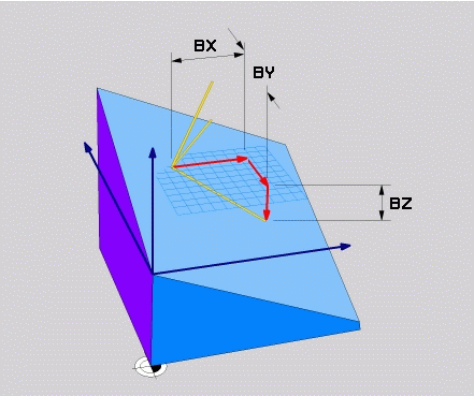
Med funksjonen **PLANE VECTOR** definerer du arbeidsplanet med to vektorer.

Relaterte emner

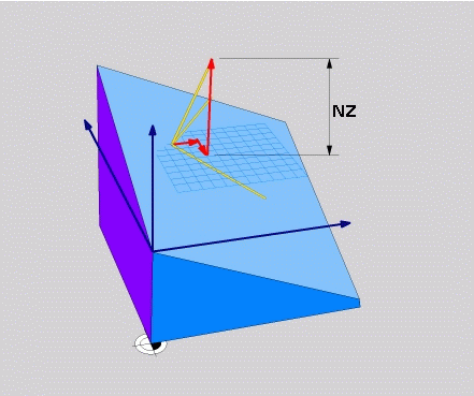
- Utdataformater for NC-programmer
  Mer informasjon: "Utdataformater for NC-programmer", Side 394

Funksjonsbeskrivelse

Vektorer definerer et arbeidsplan som to uavhengige retninger med utgangspunkt i det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.



Basisvektor med komponentene **BX**, **BY** og **BZ**



NZ-komponenten til normalvektoren

Selv om én eller flere komponenter inneholder verdien 0, må du definere alle seks komponentene.

> Du trenger ikke å angi en normert vektor. Du kan bruke tegningsmålene eller verdier som ikke endrer forholdet mellom komponentene til hverandre.
>
> **Mer informasjon:** "Brukseksempel", Side 267

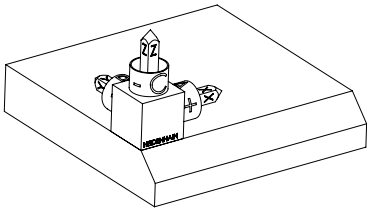
Basisvektoren med komponentene **BX**, **BY** og **BZ** definerer retningen til den dreide X-aksen. Normalvektoren med komponentene **NX**, **NY** og **NZ** definerer retningen til den dreide Z-aksen og dermed indirekte arbeidsplanet. Normalvektoren står vinkelrett på det dreide arbeidsplanet.

Brukseksempel

Eksempel

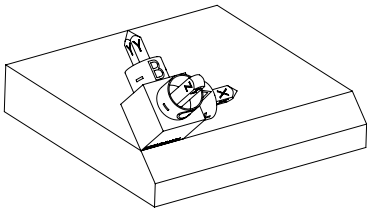
```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

Utgangstilstand



Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.

Orientering av verktøyaksen



Ved å bruke den definerte normalvektoren med komponentene **NX+0**, **NY-1** og **NZ+1orienterer styringen Z-aksen til WPL-CS** arbeidsplankoordinatsystemet vinkelrett på overflaten av fasen.

Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen gjennom komponenten **BX+1**.

Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.

Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de resterende fasene ved hjelp av følgende vektorkomponenter:

- **BX+0**, **BY+1** og **BZ+0** samt **NX+1**, **NY+0** og **NZ+1** for andre fase
- **BX-1**, **BY+0** og **BZ+0** og **NX+0**, **NY+1** og **NZ+1** for tredje fase
- **BX+0**, **BY-1** og **BZ+0** og **NX-1**, **NY+0** og **NZ+1** for fjerde fase

Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

```
11 PLANE VECTOR BX+1 BY+0 BZ+0 NX+0 NY-1 NZ+1 TURN MB MAX FMAX SYM-
   TABLE ROT
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE VECTOR	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen ved hjelp av tre romvinkler
BX, **BY** og **BZ**	Komponenter av basisvektoren relatert til emnets koordinat-system **W-CS** for orientering av den dreide X-aksen Inndata: **-99.9999999...+99.9999999**
NX, **NY** og **NZ**	Komponenter av normalvektoren relatert til **W-CS** for oriente-ring av den dreide Z-aksen Inndata: **-99.9999999...+99.9999999**
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

Tips:

- Hvis komponentene i normalvektoren har svært små verdier, f.eks. hvis verdiene inneholder 0 eller 0,0000001, kan ikke styringen bestemme helningen til arbeidsplanet. I slike tilfeller avbryter styringen bearbeidingen med en feilmelding. Denne atferden kan ikke konfigureres.
- Styringen beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

Merknader ved ikke-vinkelrette vektorer

For at definisjonen av arbeidsplanet skal være entydig, må vektorene være programmert vinkelrett mot hverandre.

Maskinprodusenten bruker den valgfrie maskinparameteren **autoCorrectVector** (nr. 201207) for å definere atferden til styringen for ikke-vertikale vektorer.

Som et alternativ til en feilmelding kan styringen korrigere eller erstatte den ikke-vinkelrette grunnvektoren. Men styringen ender ikke normalvektoren.

Styringens standard-korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett:

- Styringen projiserer basisvektoren langs normalvektoren inn på arbeidsplanet definert av normalvektoren.

Styringens korrekturatferd hvis basisvektoren ikke er loddrett og i tillegg er for kort, parallell eller antiparallell med normalvektoren:

- Hvis normalvektoren i **NX**-komponenten inneholder verdien 0, tilsvarer basis-vektoren den opprinnelige X-aksen.
- Hvis normalvektoren i **NY**-komponenten inneholder verdien 0, tilsvarer grunn-vektoren den opprinnelige Y-aksen.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
B f.eks. i **BX**	Basisvektor
N f.eks. i **NX**	Normalvektor

PLANE POINTS

Bruk

Med funksjonen **PLANE POINTS** definerer du arbeidsplanet med tre punkter.

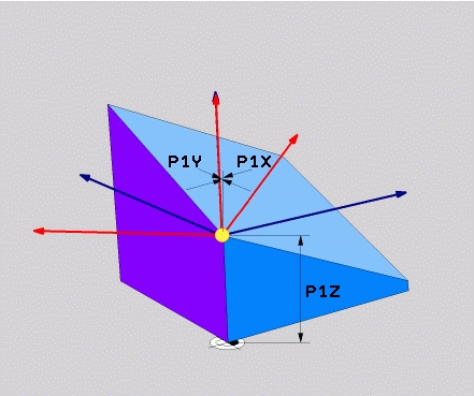
Relaterte emner

- Juster planet med touch-probesyklus **431 MAL PLAN**

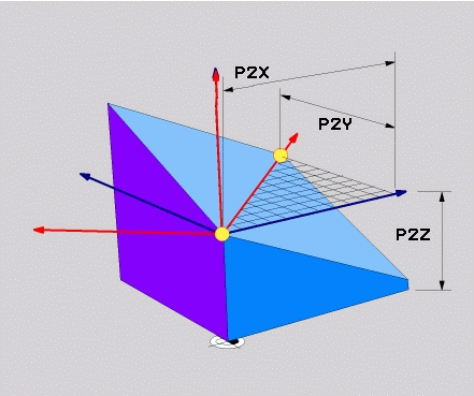
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy

Funksjonsbeskrivelse

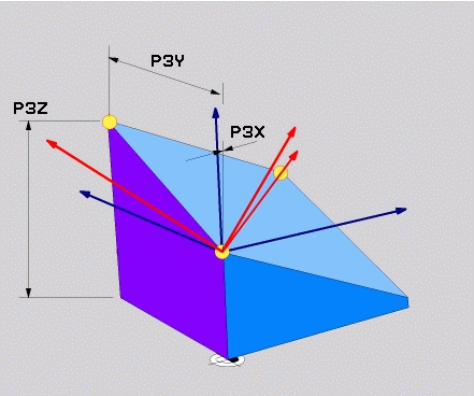
Punkter definerer et arbeidsplan ved hjelp av deres koordinater i det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.



Første punkt med koordinatene **P1X**, **P1Y**, og **P1Z**



Andre punkt med koordinatene **P2X**, **P2Y** og **P2Z**



Tredje punkt med koordinatene **P3X**, **P3Y** og **P3Z**

Selv om én eller flere koordinater inneholder verdien 0, må du definere alle ni koordinatene.

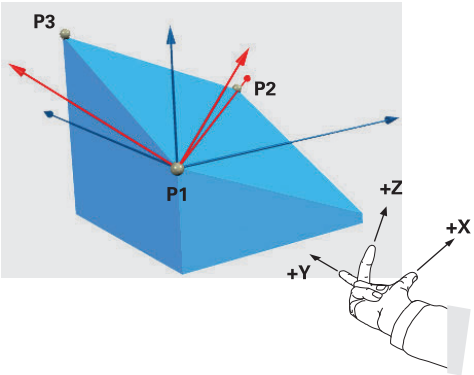
Det første punktet med koordinatene **P1X**, **P1Y** og **P1Z** definerer det første punktet på den dreide X-aksen.

> Du kan tenke deg at du bruker det første punktet til å definere origo for den dreide X-aksen og dermed punktet for orientering av **WPL-CS**-arbeidsplankoordinatsystemet.
>
> Legg merke til at definisjonen av det første punktet ikke forskyver emnets nullpunkt. Hvis du vil programmere koordinatene til det første punktet med verdien 0, må du kanskje flytte emnets nullpunkt til denne posisjonen på forhånd.

Det andre punktet med koordinatene **P2X**, **P2Y** og **P2Z** definerer det andre punktet på den dreide X-aksen og dermed også dens orientering.

> Orienteringen av den dreide Y-aksen resulterer automatisk i det definerte arbeidsplanet, siden begge aksene står i rett vinkel mot hverandre.

Det tredje punktet med koordinatene **P3X**, **P3Y** og **P3Z** definerer helningen til det dreide arbeidsplanet.



For å sikre at den positive verktøyakseretningen er rettet bort fra emnet, gjelder følgende betingelser for plasseringen av de tre punktene:

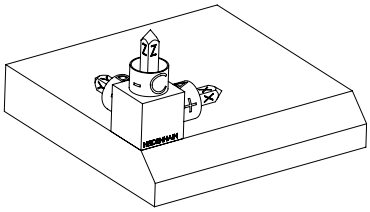
- Punkt 2 er til høyre for punkt 1
- Punkt 3 er over forbindelseslinjene til punkt 1 og 2

Brukseksempel

Eksempel

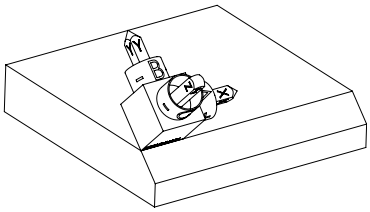
```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Utgangstilstand



Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.

Orientering av verktøyaksen



Ved å bruke de to første punktene **P1** og **P2**, orienterer styringen X-aksen til **WPL-CS**.

Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen.

P3 definerer helningen til det dreide arbeidsplanet.

Orienteringen til de dreide Y- og Z-aksene fremkommer automatisk, siden alle aksene står vinkelrett mot hverandre.

> Du kan bruke tegningsmålene eller angi verdier som ikke endrer forholdet mellom inngangene.
>
> I eksemplet kan du også definere **P2X** med emnebredden **+100**. Du kan også programmere **P3Y** og **P3Z** med fasbredden **+10**.

> Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.
>
> Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de resterende fasene ved å bruke følgende punkter:
>
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0** samt **P2X+0**, **P2Y+1**, **P2Z+0** og **P3X-1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** for den andre fasen
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0** samt **P2X-1**, **P2Y+0**, **P2Z+0** og **P3X+0**, **P3Y-1**, **P3Z+1** for den tredje fasen
> - **P1X+0**, **P1Y+0**, **P1Z+0** samt **P2X+0**, **P2Y-1**, **P2Z+0** og **P3X+1**, **P3Y+0**, **P3Z+1** for den fjerde avfasningen
>
> Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.
>
> Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

```
11 PLANE POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+0 P2X+1 P2Y+0 P2Z+0 P3X+0 P3Y+1 P3Z+1
   TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE POINTS	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen ved hjelp av tre romvinkler
P1X, **P1Y** og **P1Z**	Koordinatene til det første punktet på den dreide X-aksen knyttet til emnets koordinatsystem **W-CS** Inndata: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P2X, **P2Y** og **P2Z**	Koordinatene til det andre punktet relatert til **W-CS** for orientering av den dreide X-aksen Inndata: **-999999999.999999...+999999999.999999**
P3X, **P3Y** og **P3Z**	Koordinatene til det tredje punktet knyttet til **W-CS** til helningen til det dreide arbeidsplanet Inndata: **-999999999.999999...+999999999.999999**
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
P f.eks. i **P1X**	Velg

PLANE RELATIVE

Bruk

Med funksjonen **PLANE RELATIVE** definerer du arbeidsplanet med en enkelt romvinkel.

Den definerte vinkelen er alltid relatert til inndatakoordinatsystemet **I-CS**.

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

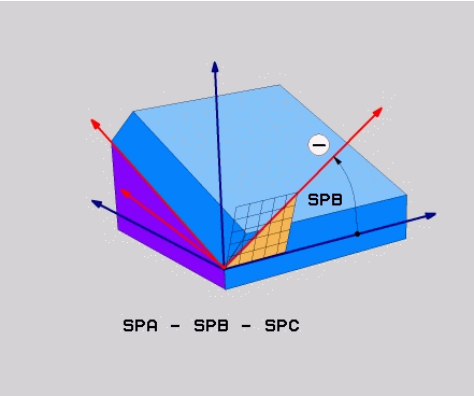
Funksjonsbeskrivelse

En relativ romvinkel definerer et arbeidsplan som en rotering i den aktive referanserammen.

Hvis arbeidsplanet ikke er dreid, refererer den definerte romvinkelen til det ikke-dreide emnets koordinatsystem **W-CS**.

Hvis arbeidsplanet er dreid, refererer den relative romvinkelen til det dreide arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**.

> Med **PLANE RELATIVE**kan du f.eks. programmere en avfasing på en plandreid emneoverflate ved å dreie arbeidsplanet ytterligere tilsvarende vinkelen på avfasingen.



Additiv romvinkel **SPB**

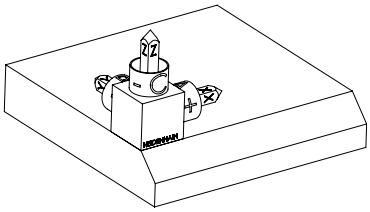
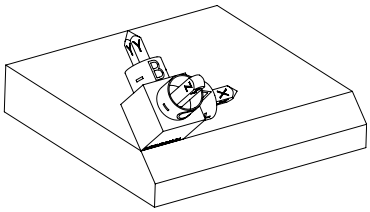
Du definerer kun én hel vinkel i hver **PLANE RELATIVE**-funksjon. Du kan programmere så mange **PLANE RELATIV**-funksjoner etter hverandre som du ønsker

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.

Brukseksempel

Eksempel

11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Utgangstilstand 	Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.
Orientering av verktøyaksen 	Ved å bruke romvinkelen **SPA+45** orienterer styringen Z-aksen til **WPL-CS** vinkelrett på overflaten av avfasningen. Roteringen rundt **SPA** -vinkelen er om den ikke-dreide X-aksen. Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen. Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.

Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de resterende fasene med følgende romvinkler:

- Første PLANE RELATIVE funksjon med **SPC+90** og en annen relativ dreiing med **SPA+45** for den andre fasen
- Første PLANE RELATIVE funksjon med **SPC+180** og en annen relativ dreiing med **SPA+45** for den tredje fasen
- Første PLANE RELATIVE funksjon med **SPC+270** og en annen relativ dreiing med **SPA+45** for den fjerde fasen

Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.

Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Hvis du flytter emnets nullpunkt videre i et dreid arbeidsplan, må du definere inkrementelle verdier.

Mer informasjon: "Merknad", Side 277

Innføring

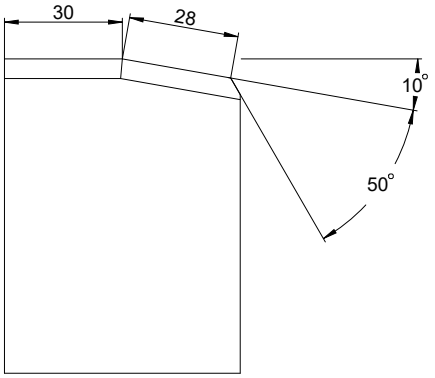
11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE RELATIV	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen ved bruk av en relativ romvinkel
SPA, **SPB** eller **SPC**	Rotering rundt X-, Y- eller Z-aksen til emnekoordinatsystemet **W-CS** Inndata: **-360.0000000...+360.0000000** Hvis arbeidsplanet dreies, virker roteringen rundt X-, Y- eller Z-aksen i **WPL-CS**-arbeidsplankoordinatsystemet
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282
SYM eller **SEQ**	Valg av en entydig dreieløsning **Mer informasjon:** "Dreieløsninger", Side 285 Valgfritt syntakselement
COORD ROT eller **TABLE ROT**	Transformasjonstype **Mer informasjon:** "Typer transformasjon", Side 289 Valgfritt syntakselement

Merknad

Inkrementell arbeidsforskyvning ved å bruke en fas som eksempel



50° avfasing på en plandreid emneover-
flate

Eksempel

```
11 TRANS DATUM AXIS X+30
12 PLANE RELATIV SPB+10 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
13 TRANS DATUM AXIS IX+28
14 PLANE RELATIV SPB+50 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT
```

Denne prosedyren gir den fordelen at du kan programmere direkte med tegningsmålene.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
SP f.eks. i **SPA**	Romlig

PLANE RESET

Bruk

Med funksjonen **PLANE RESET** tilbakestiller du alle dreievinkler og deaktiverer dreiing av arbeidsplanet.

Funksjonsbeskrivelse

PLANE RESET-funksjonen utfører alltid to deloppgaver:

- Tilbakestill alle dreievinkler, uavhengig av valgt dreiefunksjon eller type vinkler
- Deaktivere dreiing av arbeidsplanet

> Denne deloppgaven oppfyller ingen annen dreiefunksjon!
> Selv om du programmerer alle vinkelspesifikasjoner med verdien 0 innenfor en hvilken som helst dreiefunksjon, forblir dreiingen av arbeidsplanet aktiv.

Med valgfri dreieakseposisjonering kan du dreie roteringsaksene tilbake til grunnposisjonen som en tredje deloppgave.

Mer informasjon: "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

Innføring

```
11 PLANE RESET TURN MB MAX FMAX
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE RESET	Syntaksåpning for å tilbakestille alle dreievinkler og deaktivere hver dreiefunksjon
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

Merknad

Før hver programkjøring må du kontrollere at ingen uønskede koordinattransformasjoner er i kraft. Om nødvendig kan du også deaktivere rotering av arbeidsplanet manuelt ved å bruke vinduet **3D-rotasjon**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

I statusdisplayet kan du kontrollere ønsket tilstand for dreieituasjonen.

Mer informasjon: "Statusvisning", Side 249

PLANE AXIAL

Bruk

Med funksjonen **PLANE AXIAL** definerer du arbeidsplanet med én til maksimalt tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler.

Du kan programmere en aksevinkel for hver roterende akse på maskinen.

Takket være muligheten til kun å definere én aksevinkel, kan du også bruke **PLANE AXIAL** på maskiner med kun én roterende akse.

Vær oppmerksom på at NC-programmer med aksevinkler alltid er avhengig av kinematikken og derfor ikke maskinnøytrale!

Relaterte emner

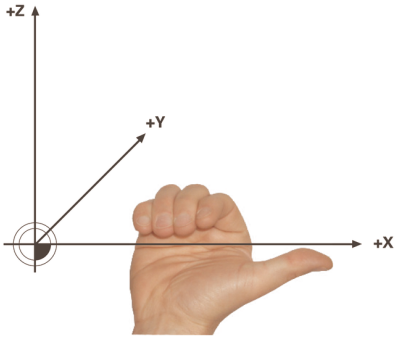
- Programmering uavhengig av kinematikk med romvinkler
  Mer informasjon: "PLANE SPATIAL", Side 253

Funksjonsbeskrivelse

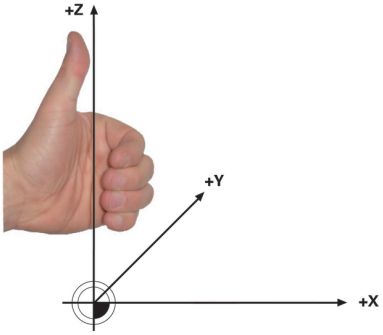
Aksevinkler definerer både orienteringen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene til roteringsaksene.

Aksevinkelen må tilsvare aksene som finnes i maskinen. Hvis du programmerer aksevinkler for roteringsakser som ikke finnes, viser styringen en feilmelding.

Siden aksevinklene avhenger av kinematikken, må du skille mellom hode- og bordakser med tanke på fortegnet.



Utvidet høyrehåndsregel for hoderoteringsakser



Avansert venstrehåndtak for bordroteringsakser

Tommelen på den tilsvarende hånden peker i positiv retning av aksen som roteringen skjer rundt. Når du krummer fingrene, peker de krummede fingrene i positiv roteringsretning.

Legg merke til at når det gjelder stablede roteringsakser, endrer plasseringen av den første roteringsaksen også posisjonen til den andre roteringsaksen.

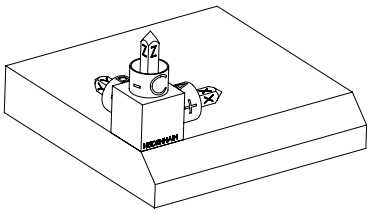
Brukseksempel

Følgende eksempel gjelder for en maskin med AC-bordkinematikk, hvis to roteringsakser er installert i rette vinkler og den ene oppå den andre.

Eksempel

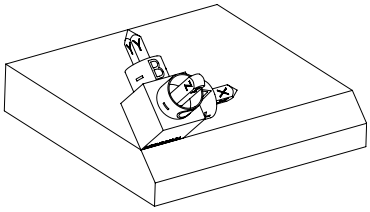
```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

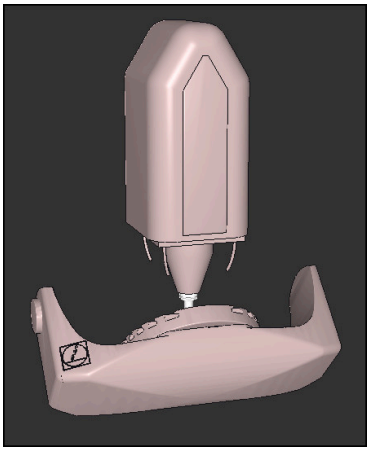
Utgangstilstand



Utgangstilstanden viser posisjonen og orienteringen til arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** som ennå ikke er dreid. Posisjonen er definert av emnets nullpunkt, som ble forskjøvet til den øvre kanten av fasingen i eksemplet. Det aktive nullpunktet for emnet definerer også posisjonen som styringen **orienterer eller roterer WPL-CS** rundt.

Orientering av verktøyaksen





Ved å bruke den definerte aksevinkelen **A** orienterer styringen Z-aksen til **WPL-CS** vinkelrett på overflaten av avfasningen. Roteringen rundt **A**-vinkelen er om den ikke-dreide X-aksen

> For at verktøyet skal være vinkelrett på fasoverflaten, må A-bordroteringsaksen dreie bakover.
>
> I følge den utvidede venstrehåndsregelen for tabellakser skal fortegnet på A-akseverdien være positivt.

Orienteringen til den dreide X-aksen tilsvarer orienteringen til den ikke-dreide X-aksen.

Orienteringen av den dreide Y-aksen skjer automatisk siden alle aksene står vinkelrett på hverandre.

> Hvis du programmerer bearbeidingen av fasingen i et underprogram, kan du bearbeide en omkretsfasing med fire arbeidsplandefinisjoner.
>
> Hvis eksemplet definerer arbeidsplanet til den første fasen, programmerer du de resterende fasene med følgende aksevinkler:
>
> - **A+45** og **C+90** for andre fas
> - **A+45** og **C+180** for tredje fas
> - **A+45** og **C+270** for fjerde fas
>
> Verdiene refererer til det ikke-dreide emnekoordinatsystemet **W-CS**.
>
> Vær oppmerksom på at du må flytte emnets nullpunkt før hver arbeidsplandefinisjon.

Innføring

```
11 PLANE AXIAL A+45 TURN MB MAX FMAX
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
PLANE AXIAL	Syntaksåpning for arbeidsplandefinisjonen med én til maksimalt tre aksevinkler
A	Hvis en A-akse er til stede, nominell posisjon for A-roteringsaksen Inndata: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Valgfritt syntakselement
B	Hvis en B-akse er til stede, nominell posisjon for B-roteringsaksen Inndata: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Valgfritt syntakselement
C	Hvis en C-akse er til stede, nominell posisjon for C-roteringsaksen Inndata: **-99999999.9999999...+99999999.9999999** Valgfritt syntakselement
MOVE, **TURN** oder **STAY**	Type roteringsakseposisjonering Avhengig av valget kan du definere de valgfrie syntakselementene **MB**, **DIST** og **F**, **F AUTO** eller **FMAX**. **Mer informasjon:** "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

Oppføringene **SYM** eller **SEQ** samt **COORD ROT** eller **TABLE ROT** er mulige, men har ingen effekt i forbindelse med **PLANE AXIAL**.

Tips:

Følg maskinhåndboken!
Hvis maskinen din tillater definering av romvinkler, kan du også programmere videre med **PLANE RELATIV** etter **PLANE AXIAL**.

- 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.
- Funksjonen **PLANE AXIAL** beregner ingen grunnrotasjon.
- I forbindelse med **PLANE AXIAL** har de programmerte transformasjonene (speiling, rotering og skalering) ingen innvirkning på posisjonen til roteringspunktet eller orienteringen til roteringsaksene.

  Mer informasjon: "Transformasjoner i emnekoordinatsystemet W-CS", Side 226
- Hvis du ikke bruker et CAM-system, er **PLANE AXIAL** bare komfortabel med roteringsakser festet i rette vinkler.

Posisjonering av roteringsakse

Bruk

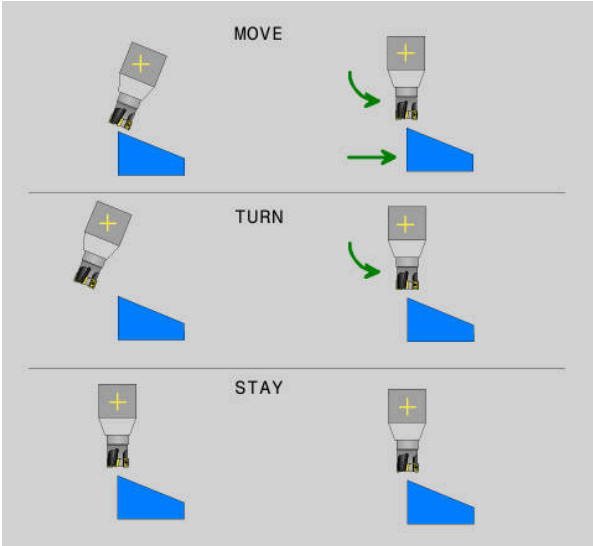
Med typen roteringsakseposisjonering definerer du hvordan styringen dreier roteringsaksene til de beregnede akseverdiene.

Utvalget avhenger f.eks. fra følgende aspekter:

- Er verktøyet nært emnet når det dreies inn?
- Er verktøyet i en sikker dreieposisjon mens det dreies inn?
- Kan roteringsakser posisjoneres automatisk?

Funksjonsbeskrivelse

Styringen tilbyr tre typer roteringsakseposisjonering, som du må velge én fra.



Type roteringsakse-posisjonering	Beskrivelse
MOVE	Bruk dette alternativet hvis du dreier nær emnet. **Mer informasjon:** "Roteringsakseposisjonering MOVE", Side 283
TURN	Bruk dette alternativet hvis komponenten er så stor at bevegelsesområdet for utligningsbevegelsen til de lineære aksene ikke er tilstrekkelig. **Mer informasjon:** "Roteringsakseposisjonering TURN", Side 283
STAY	Styringen posisjonerer ingen akser. **Mer informasjon:** "Roteringsakseposisjonering STAY", Side 284

Roteringsakseposisjonering MOVE

Styringen posisjonerer roteringsaksene og utfører utligningsbevegelser i de lineære hovedaksene.

Utligningsbevegelsene gjør at den relative posisjonen mellom verktøyet og emnet ikke endres under posisjoneringen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Dreiepunktet er i verktøyaksen. Med store verktøydiametre kan verktøyet dykke ned i materialet mens det dreies. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

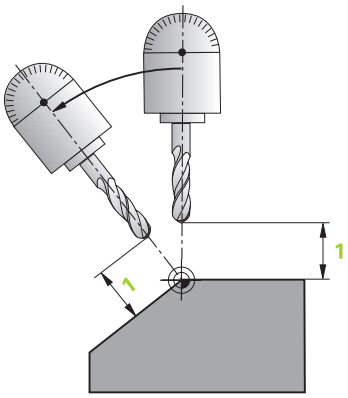
- Sørg for at det er tilstrekkelig avstand mellom verktøyet og emnet

Hvis du ikke definerer **DIST** eller definerer den med en verdi på 0, er roteringspunktet og dermed sentrum for utligningsbevegelsen i verktøyspissen.

Hvis du definerer **DIST** med en verdi større enn 0, flytter du roteringssenteret i verktøyaksen bort fra verktøyspissen med denne verdien.

Hvis du ønsker å dreie rundt et bestemt punkt på emnet, sørger du for følgende:

- Før inndreiing plasseres verktøyet rett over ønsket punkt på emnet.
- Verdien definert i **DIST** tilsvarer nøyaktig avstanden mellom verktøyspissen og ønsket roteringspunkt.



Roteringsakseposisjonering TURN

Styringen posisjonerer kun roteringsaksene. Du må plassere verktøyet etter at det har blitt dreid inn.

Roteringsakseposisjonering STAY

Du må plassere både roteringsaksene og verktøyet etter inndreid.

> Styringen orienterer også automatisk **WPL-CS**-arbeidsplankoordinatsystemet ved **STAY**.

Velger du **STAY**, må du dreie inn dreieaksene i en egen posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.

Bruk kun aksevinklene som er beregnet av styringen i posisjoneringsblokken:

- **Q120** for aksevinkelen til A-aksen
- **Q121** for aksevinkelen til B-aksen
- **Q122** for aksevinkelen til C-aksen

Ved hjelp av variablene unngår du inntastings- og regnefeil. Du trenger heller ikke å gjøre noen endringer etter at du har endret verdiene inne i **PLANE**-funksjonene.

Eksempel

```
11 L A+Q120 C+Q122 FMAX
```

Innføring

MOVE

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 MOVE DIST0 FMAX
```

Valget **MOVE** gjør det mulig å definere følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
DIST	Avstand mellom roteringspunkt og verktøyspiss Inndata: **0...99999999.9999999** Valgfritt syntakselement
F, **F AUTO** eller F **MAX**	Matedefinisjon for automatisk roteringsakseposisjonering Valgfritt syntakselement

TURN

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

TURN-valget gjør det mulig å definere følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
MB	Tilbaketrekking i gjeldende verktøyakseretning før roterings-akseposisjonering Du kan angi inkrementelle verdier eller definere en tilbaketrek-king opp til kjøregrensen ved å velge **MAX**. Inndata: **0...99999999.9999999** eller **MAX** Valgfritt syntakselement
F, **F AUTO** eller F **MAX**	Matedefinisjon for automatisk roteringsakseposisjonering Valgfritt syntakselement

STAY

```
11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX
```

STAY-valget tillater ikke å definere ytterligere syntakselementer.

Merknad

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen utfører ikke en automatisk kollisjonstest mellom verktøyet og emnet. Ved feil eller manglende forhåndsposisjonering før dreiingen er det fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

Dreieløsninger

Bruk

Med **SYM (SEQ)** velger du ønsket alternativ blant flere dreieløsninger.

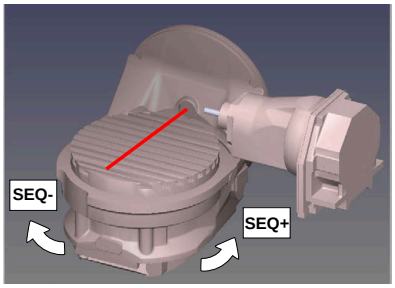
Du definerer unike dreieløsninger utelukkende ved hjelp av aksevinkler.

Alle andre definisjonsmuligheter kan føre til flere dreibare løsninger, avhengig av maskin.

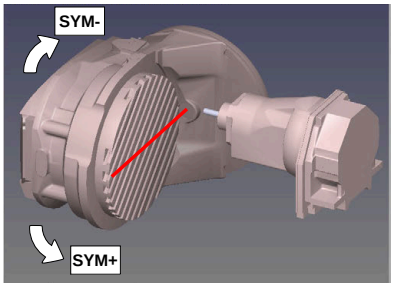
Funksjonsbeskrivelse

Styringen tilbyr to valg som du kan velge mellom.

Utvalgsmulighet	Beskrivelse
SYM	Med **SYM** velger du en svivelløsning basert på symmetripunktet til masteraksen. **Mer informasjon:** "Dreieløsning SYM", Side 286
SEQ	Med **SEQ** velger du en dreieløsning basert på hovedaksens utgangsposisjon. **Mer informasjon:** "Dreieløsning SEQ", Side 287



Referanse for **SEQ**



Referanse for **SYM**

Hvis den løsningen du valgte via **SYM** (**SEQ**), ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser styringen feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

Det er valgfritt om du vil angi **SYM** eller **SEQ**.

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**

Dreieløsning 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

SYM bruker i motsetning til **SEQ** symmetripunktet til masteraksen som referanse. Hver masterakse har to symmetristillinger som ligger 180° fra hverandre (delvis bare en symmetristilling i kjøreområdet).

Slik fastsetter du symmetripunktet:

- Utfør **PLANE SPATIAL** med en ønsket romvinkel og **SYM+**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -80
- Gjenta **PLANE SPATIAL**-funksjonen med **SYM-**
- Lagre aksevinkelen til masteraksen i en Q-parameter, f-eks. -100
- Opprett middelverdi, f.eks. -90

Middelverdien tilsvarer symmetripunktet.

Dreieløsning SEQ

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

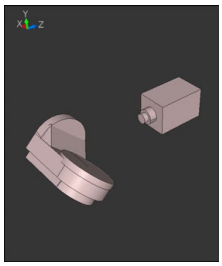
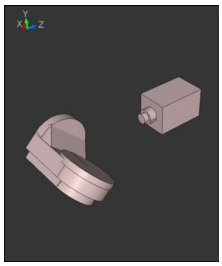
SEQ utgår fra grunnstillingen (0°) til masteraksen. Masteraksen er den første roteringsaksen som går ut fra verktøyet eller den siste roteringsaksen som går ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen) Når begge løsningsmuligheter ligger i positivt eller negativt område, bruker styringen automatisk den nærmere løsningen (korteste vei). Hvis du trenger den andre løsningsmuligheten, må du enten forposisjonere masteraksen (i området til den andre løsningsmuligheten) før dreiing av arbeidsplanet eller arbeide med **SYM**

Eksempler

Maskin med C-rundbord og A-dreiebord. Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Endebryter	Startposisjon	SYM = SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Feilmelding
–90 < A < +10	A+0, C+0	-	A–45, C–90

Maskin med B-rundbord og A-dreiebord (endebryter A +180 og -100). Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA-45 SPB+0 SPC+0

SYM	SEQ	Resultat aksestilling	Kinematikkvisning
+		A-45, B+0	
-		Feilmelding	**Ingen løsning i begrenset område**
	+	Feilmelding	**Ingen løsning i begrenset område**
	-	A-45, B+0	

Posisjonen til symmetripunktet er avhengig av kinematikken. Hvis du endrer kinematikken (f.eks. skifte av hode), endres posisjonen til symmetripunktet.

Kinematikkavhengig tilsvarer den positive dreieretningen til **SYM** ikke den positive dreieretningen til **SEQ**. Fastslå derfor posisjonen til symmetripunktet og dreieretningen til **SYM** på hver maskin før programmeringen.

Typer transformasjon

Bruk

Med **COORD ROT** og **TABLE ROT** påvirker du orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** ved hjelp av akseposisjonen til en såkalt fri roteringsakse.

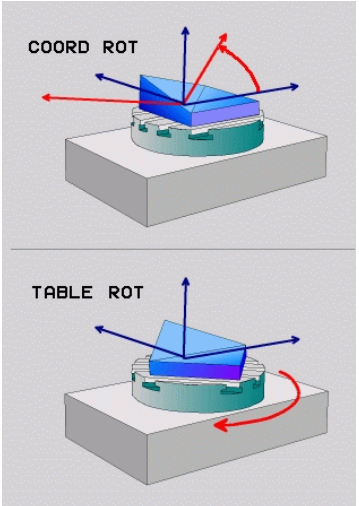
En ønsket roteringsakse blir til en fri roteringsakse ved følgende konstellasjon:

- 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.

Funksjonsbeskrivelse

Styringen tilbyr to valg.



Utvalgsmulighet	Beskrivelse
COORD ROT	> Styringen posisjonerer den frie roteringsaksen til 0 > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen
TABLE ROT	**TABLE ROT** med: ■ SPA **og** SPB **lik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen orienterer den frie roteringsaksen i henhold til den programmerte romvinkelen > Styringen orienterer arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til basis-koordinatsystemet **TABLE ROT** med: ■ **Minst** SPA **eller** SPB **ulik** 0 ■ SPC **lik eller ulik** 0 > Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt > Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen

Hvis det ikke oppstår en fri roteringsakse ved en dreiesituasjon, har transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** ingen funksjon.

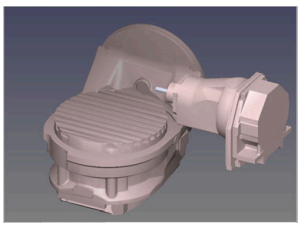
Det er valgfritt om du vil angi **COORD ROT** eller **TABLE ROT**.

Hvis det ikke har blitt valgt noen transformasjonstype, bruker styringen transformasjonstypen **COORD ROT** for **PLANE**-funksjonene.

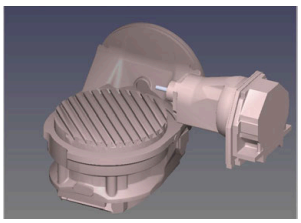
Eksempel

Det følgende eksempelet viser funksjonen til transformasjonstypen **TABLE ROT** i forbindelse med en fri roteringsakse.

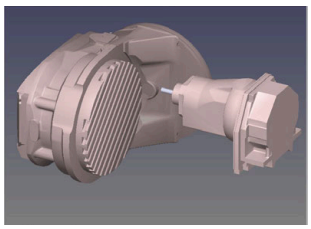
11 L B+45 R0 FMAX	; Forposisjonere roteringsakse
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Dreie arbeidsplan



Opprinnelse



A = 0, B = 45



A = -90, B = 45

- Styringen posisjonerer B-aksen til aksevinkelen B+45
- Ved den programmerte dreiesituasjonen med SPA-90 blir B-aksen til den frie roteringsaksen
- Styringen posisjonerer ikke den frie roteringsaksen, posisjonen til B-aksen før dreiing av arbeidsplanet blir beholdt
- Siden emnet ikke ble posisjonert, orienterer styringen arbeidsplanets koordinatsystem i henhold til den programmerte romvinkelen SPB+20

Tips:

- For fremgangsmåten for posisjonering ved transformasjonstypene **COORD ROT** og **TABLE ROT** er det irrelevant om den frie roteringsaksen er en bord- eller en hodeakse.
- Den resulterende akseposisjonen til den frie roteringsaksen er bl.a. avhengig av en aktiv grunnrotering.
- Orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem er i tillegg avhengig av en programmert rotasjon, f.eks. ved hjelp av syklus **10 ROTERING**.

10.6 Oppstilt bearbeiding (alternativ nr. 9)

Bruk

Hvis du stiller opp verktøyet under bearbeiding, kan du bearbeide vanskelig tilgjengelige posisjoner på emnet uten kollisjon.

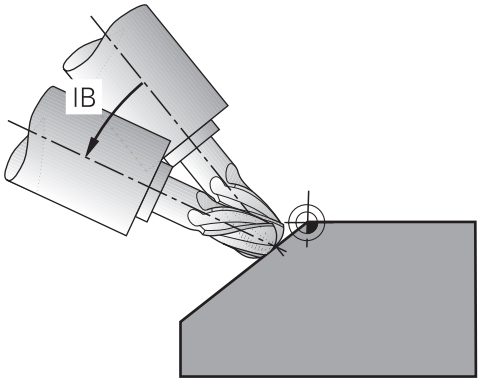
Relaterte emner

- Kompenser verktøyoppstilling med **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
- Kompenser verktøyoppstilling med **M128** (alternativ 9)
  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429
- Drei arbeidsplan (alternativ 8)
  Mer informasjon: "Drei arbeidsplan (alternativ 8)", Side 247
- Referansepunkter på verktøyet
  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154
- Referansesystemer
  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Forutsetninger

- Maskiner med dreieakse
- Kinematikkbeskrivelse
  For å beregne dreievinkelen krever styringen en kinematisk beskrivelse som er laget av maskinprodusenten.
- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

Funksjonsbeskrivelse



Du kan bruke **FUNCTION TCPM**-funksjonen til å utføre en oppstilt bearbeiding. Dermed kan også arbeidsplanet dreies.

Mer informasjon: "Drei arbeidsplan (alternativ 8)", Side 247

Du kan omforme en oppstilt bearbeiding ved hjelp av følgende funksjoner:

- Beveg roteringsaksen trinnvis
  Mer informasjon: "Oppstilt bearbeiding med inkrementell kjøring", Side 292
- Normalvektorer
  Mer informasjon: "Oppstilt bearbeiding ved hjelp av normalvektorer", Side 293

Oppstilt bearbeiding med inkrementell kjøring

Du kan implementere oppstilt bearbeiding ved å endre oppstillingsvinkelen i tillegg til den normale lineære bevegelsen når funksjonen **FUNCTION TCPM** eller **M128** er aktiv, f.eks. **L X100 Y100 IB-17 F1000G01 G91 X100 Y100 IB-17 F1000**. Den relative posisjonen til verktøyets roteringspunkt forblir den samme under verktøyoppstillingen.

Eksempel

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posisjoner til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Definer og aktiver PLANE-funksjon
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiver TCPM
15 L IB-17 F1000	; Still opp verktøy
* - ...	

Oppstilt bearbeiding ved hjelp av normalvektorer

Ved oppstilt bearbeiding med normalvektorer realiserer du verktøyoppstillingen ved hjelp av rette linjer **LN**.

For å utføre oppstilt bearbeiding med normalvektorer, må du aktivere funksjonen **FUNCTION TCPM** eller tilleggsfunksjonen **M128**.

Eksempel

* - ...	
12 L Z+50 R0 FMAX	; Posisjoner til sikker høyde
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC +0 MOVE DIST50 F1000	; Dreie arbeidsplan
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS	; Aktiver TCPM
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	; Aktiver verktøyet via normalvektor
* - ...	

10.7 Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION TCPM** påvirker du posisjoneringsadferden til styringen. Hvis du aktiverer **FUNCTION TCPM**, kompenserer styringen for endrede verktøyoppstillinger ved hjelp av en utligningsbevegelse av de lineære aksene.

Du kan bruke **FUNCTION TCPM** til f.eks. å endre oppstillingen til verktøyet i en oppstilt bearbeiding, mens posisjonen til verktøyføringspunktet til konturen forblir den samme.

> I stedet for **M128** anbefaler HEIDENHAIN den kraftigere funksjonen **FUNCTION TCPM**.

Relaterte emner

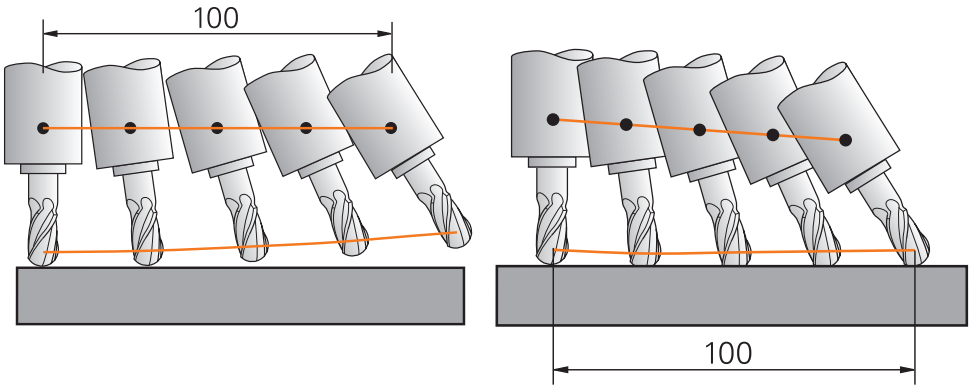
- Kompenser verktøyoppstilling med **M128**
  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429
- Dreie arbeidsplan
  Mer informasjon: "Drei arbeidsplan (alternativ 8)", Side 247
- Referansepunkter på verktøyet
  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154
- Referansesystemer
  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Forutsetninger

- Maskiner med dreieakse
- Kinematikkbeskrivelse
  For å beregne dreievinkelen krever styringen en kinematisk beskrivelse som er laget av maskinprodusenten.
- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

Funksjonsbeskrivelse

Funksjonen **FUNCTION TCPM** er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til styringen ved posisjonering av roteringsakser.



Fremgangsmåte uten **TCPM** Fremgangsmåte med **TCPM**

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser styringen **TCPM-** ikonet i posisjonsvisningen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Bruk **FUNCTION RESET TCPM**-funksjonen for å tilbakestille **FUNCTION TCPM**-funksjonen.

Innføring

FUNCTION TCPM

```
10 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION TCPM	Syntaksåpning for kompensering av verktøyoppstillinger
F TCP eller **F CONT**	Tolkning av den programmerte matingen **Mer informasjon:** "Tolkning av den programmerte matingen ", Side 295
AXIS POS eller **AXIS SPAT**	Tolking av programmerte roterende aksekoordinater **Mer informasjon:** "Tolking av de programmerte roteringsakse-koordinatene", Side 296
PATHCTRL AXIS oder **PATHCTRL VECTOR**	Interpolering av verktøyoppstilling **Mer informasjon:** "Interpolering av verktøyoppstilling mellom start- og sluttposisjon", Side 297
REFPNT TIP-TIPS, **REFPNT TIP-SENTER** eller **REFPNT CENTER-CENTER**	Valg av verktøyføringspunkt og verktøyets roteringspunkt **Mer informasjon:** "Valg av verktøyføringspunkt og verktøyrote-ringspunktpunkt ", Side 298 Valgfritt syntakselement
F	Maksimal mating for utligningsbevegelser i de lineære aksene for bevegelser med roteringsakseandel **Mer informasjon:** "Begrense lineærmatingen ", Side 299 Valgfritt syntakselement

FUNCTION RESET TCPM

```
10 FUNCTION RESET TCPM
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION RESET TCPM	Syntaksåpning for å tilbakestille **FUNCTION TCPM**

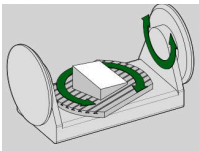
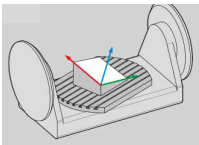
Tolkning av den programmerte matingen

Styringen tilbyr følgende alternativer for å tolke matingen:

Valg	Funksjon
F TCP	Med **F TCP**-valget tolker styringen den programmerte matingen som den relati-ve hastigheten mellom verktøyføringspunktet og emnet.
F CONT	**Hvis F CONT** er valgt, tolker styringen den programmerte matingen som banemating. Styringen overfører banematingen til de respektive aksene til den aktive NC-blokken.

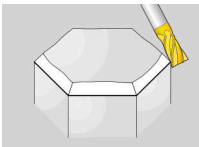
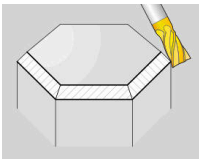
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Styringen tilbyr følgende alternativer for tolkning av verktøyoppstillingen mellom start- og sluttposisjon:

Valg	Funksjon
 **AXIS POS**	Med valget **AXIS POS** tolker styringen de programmerte roteringsaksekoordinatene som en aksevinkel. Styringen posisjonerer dreieaksene til posisjonen som er definert i NC-programmet. **AXIS POS**-valget egner seg hovedsakelig i forbindelse med roterende akser anbrakt i rett vinkel. Det er bare når de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen til arbeidsplanet korrekt (f.eks. ved hjelp av et CAM-system), kan du bruke **AXIS POS** med avvikende maskinkinematkikk, f.eks. 45°-dreiehoder.
 **AXIS SPAT**	Med valget **AXIS SPAT** tolker styringen de programmerte roteringsaksekoordinatene som romvinkler. Styringen konverterer fortrinnsvis romvinklene som orientering av koordinatsystemet og dreier kun inn de aksene som er nødvendige. Med utvalget **AXIS SPAT** kan du bruke NC-programmer uavhengig av kinematikk. Med valget **AXIS SPAT** definerer du romvinkler som refererer til inndatakoordinatsystemet **I-CS**. De definerte vinklene fungerer dermed som inkrementelle romvinkler. Programmer alltid **SPA**, **SPB** og **SPC** i den første kjøreblokken etter funksjonen **FUNCTION TCPM** med **AXIS SPAT**, også med romvinkler på 0°. **Mer informasjon:** "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230

Interpolering av verktøyoppstilling mellom start- og sluttposisjon

Styringen tilbyr følgende alternativer for interpolering av verktøyoppstillingen mellom de programmerte start- og sluttposisjonene:

Valg	Funksjon
 **PATHCTRL AXIS**	Med **PATHCTRL AXIS**-valget interpolerer styringen lineært mellom start- og endepunkt. Du bruker **PATHCTRL AXIS** i NC-programmer med små endringer i verktøyoppstillingen per NC-blokk. Vinkelen **TA** i syklus **32** kan dermed være stor. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser Du kan bruke **PATHCTRL AXIS** i både plan- og omkretsfresing. **Mer informasjon:** "3D-verktøykorrigering ved planfresing (alternativ 9)", Side 319 **Mer informasjon:** "3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9)", Side 324
 **PATHCTRL VECTOR**	**PATHCTRL VECTOR** bestemmer at verktøyorienteringen i NC-blokken alltid skal være i planet som ble fastsatt med start- og sluttorientering. Med **PATHCTRL VECTOR** genererer styringen en plan flate selv ved store endringer i verktøyoppstilling. Du bruker **PATHCTRL VECTOR** for omkretsfresing med store endringer i verktøyoppstillingen per NC-blokk.

Med begge alternativene flytter styringen det programmerte verktøyføringspunktet langs en rett linje mellom start- og sluttposisjon.

> For å oppnå en kontinuerlig fleraksebevegelse kan du definere syklus **32** med en **toleranse for roteringsakser**.
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

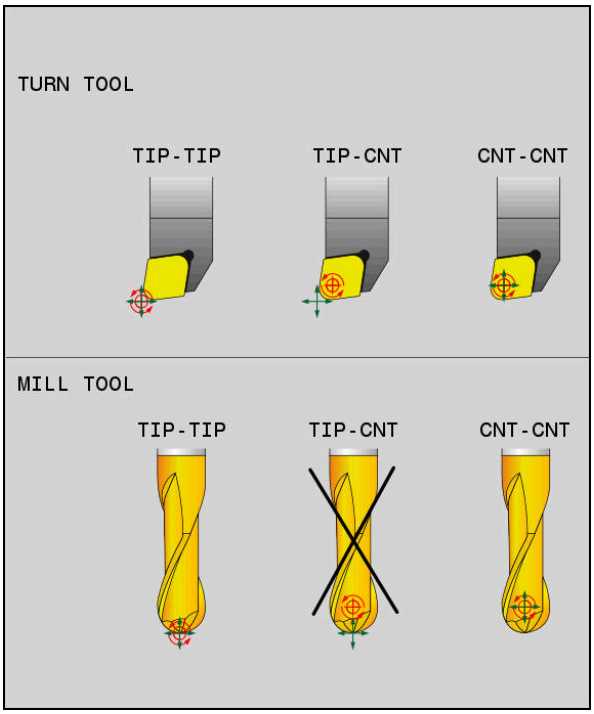
Valg av verktøyføringspunkt og verktøyroteringspunktpunkt

Styringen tilbyr følgende alternativer for å definere verktøyføringspunktet og verktøyets roteringspunkt:

Valg	Funksjon
REFPNT TIP-TIP	Ved valget **REFPNT TIP-TIP** ligger verktøyføringspunktet og verktøyets roteringspunkt ved verktøyspissen.
REFPNT TIP-CENTER	Med **REFPNT TIP-CENTER-** valget ligger verktøyføringspunktet ved verktøy-spissen. Verktøyets roteringspunkt ligger ved verktøysenteret. **REFPNT TIP-CENTER-** utvalget er optimalisert for dreieverktøy (alternativ 50). Når styringen posisjonerer roteringsaksene, forblir verktøytappen på samme sted. Dette lar deg f.eks. produsere komplekse konturer ved samtidig dreiing. **Mer informasjon:** "Teoretisk og virtuell verktøyspiss", Side 308
REFPNT CENTER-CENTER	Med valget **REFPNT CENTER-CENTER**, er verktøyføringspunktet og verktøyets roteringspunkt ved verktøysenteret. Med **REFPNT CENTER-CENTER**-valget kan du behandle CAM-genererte NC-programmer som sendes ut til verktøysenteret og fortsatt måle verktøyet til spissen. Dette lar styringen overvåke hele lengden av verktøyet for kollisjoner under bearbeiding. Tidligere kunne du kun oppnå denne funksjonaliteten ved å forkorte verktøyet med **DL**, slik at styringen ikke overvåker gjenværende verktøylengde. **Mer informasjon:** "Verktøydata innenfor variabler", Side 304 Hvis du programmerer lommefresesykluser med **REFPNT CENTER-CENTER**, viser styringen en feilmelding. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Angivelsen av nullpunktet er valgfritt. Hvis du ikke angir noe, bruker styringen **REFPNT TIP-TIP**.



Valg for verktøyreferansepunkt og verktøyets roteringspunkt

Begrense lineærmatingen

Med den valgfrie inntastingen **F** begrenser du matingen av lineæraksene ved bevegelser med rotasjonsakseandeler.

På den måten kan du forhindre raske utjevningsbevegelser, for eksempel ved tilbaketrekkingsbevegelser i ilgang

> Ikke velg verdien for begrensning av lineærmatingen for lav, siden det kan oppstå sterke matesvingninger på verktøyets referansepunkt (TCP). Matesvingninger forårsaker forringet overflatekvalitet.
>
> Matebegrensningen virker ved aktiv **FUNCTION TCPM** kun på bevegelser med en rotasjonsakseandel, ikke på rene lineæraksebevegelser.

Begrensningen i lineæraksematingen forblir virksom til du programmerer en ny eller tilbakestiller **FUNCTION TCPM**.

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før stillingen til dreieaksen blir endret.

- Tilbakestill funksjonen **FUNCTION TCPM** før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**-blokk.
- Du kan bruke følgende sykluser med aktiv **FUNCTION TCPM**:
  - Syklus **32 TOLERANSE**
  - Syklus **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.** (Alternativ 50)
  - Syklus **882 DREIE SIMULTANSKRUBBING** (alternativ 158)
  - Syklus **883 DREIE SIMULTANSLETTFRESING** (alternativ 158)
  - Syklus **444 BERORING 3D**
- Ved planfresing må du utelukkende bruke kulefres for å unngå at konturen skades. I kombinasjon med andre verktøyformer må du kontrollere NC-programmet for mulige konturskader ved hjelp av arbeidsområdet **Simulering**.

  Mer informasjon: "Tips:", Side 432

11

Korrigeringer

11.1 Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius

Bruk

Du kan bruke deltaverdier for å foreta verktøykorrigeringer til verktøylengden og verktøyradiusen. Deltaverdier påvirker de bestemte og dermed de aktive verktøymålene.

Deltaverdien for verktøylengden **DL** virker i verktøyaksen. Deltaverdien for verktøyradius **DR** virker kun for radiuskompenserte kjørebevegelser med banefunksjonene og syklusene.

Mer informasjon: "Banefunksjoner", Side 167

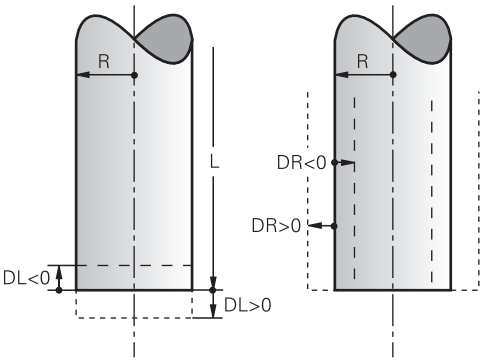
Relaterte emner

- Korrigering av verktøyradius
  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 304
- Verktøykorrigering med korrigeringstabeller
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Funksjonsbeskrivelse

Styringen skiller mellom to typer deltaverdier:

- Deltaverdier innenfor verktøytabellen brukes for permanente verktøykorrigeringer, som f.eks. er nødvendig på grunn av slitasje.
  Du bestemmer disse delta-verdiene f.eks. bruk av en verktøy-touch-probe. Styringen legger automatisk inn deltaverdiene i verktøybehandlingen.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Deltaverdier innenfor et verktøyoppkall brukes for en verktøykorrigering som kun gjelder i det aktuelle NC-programmet, f.eks. overdimensjon for emnet.
  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159



Deltaverdier tilsvarer avvik for lengde og radius på verktøy.

En positiv deltaverdi øker gjeldende verktøylengde eller verktøyradius. Som et resultat fjerner verktøyet mindre materiale under bearbeiding, f.eks. for overdimensjon på emnet.

Med negativ deltaverdi reduserer du gjeldende verktøylengde eller verktøyradius. Som et resultat fjerner verktøyet mer materiale under bearbeidingen.

Hvis du ønsker å programmere deltaverdier i et NC-program, definerer du verdien i et verktøyoppkall eller ved hjelp av en korrigeringstabell.

Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159

Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Du kan også definere deltaverdier i et verktøyoppkall ved å bruke variabler.

Mer informasjon: "Verktøydata innenfor variabler", Side 304

Korrigering av verktøylengden

Styringen tar hensyn til verktøylengdekorrigeringen så snart du kaller opp et verktøy. Styringen korrigerer kun verktøylengden for verktøy med lengde L>0.

Ved korrigering av verktøylengden tar styringen hensyn til deltaverdier fra verktøytabellen og NC-programmet.

Aktiv verktøylengde = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$

L:	Verktøylengde **L** fra verktøytabellen
$\mathbf{DL}_{TAB}$:	Deltaverdi for verktøylengden **DL** fra verktøytabellen
$\mathbf{DL}_{Prog}$:	Deltaverdi for verktøylengden **DL** fra verktøyoppkallet eller fra korrigeringstabellen Den sist programmerte verdien virker. **Mer informasjon:** "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159 **Mer informasjon:** "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen bruker verktøylengden definert i verktøytabellen for å korrigere verktøylengden. Feil verktøylengder forårsaker også feil verktøylengdekorrigering. Ved verktøylengder med lengden **0** og etter en **TOOL CALL 0** utfører styringen ikke noen lengdekorrigering av verktøyet og ingen kollisjonstest. Det er fare for kollisjon under de etterfølgende verktøyposisjoneringene!

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

Korrigering av verktøyradius

Styringen tar hensyn til korrigeringen av verktøyradiusen i følgende tilfeller:

- Med aktiv verktøyradiuskorrigering **RR** eller **RL**
  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 304
- Innenfor bearbeidingssykluser
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- For rette linjer **LN** med flatenormalvektorer
  Mer informasjon: "Rett linje LN", Side 316

Ved korrigering av verktøyradius tar styringen hensyn til deltaverdiene fra verktøytabellen og NC-programmet.

Aktiv verktøyradius = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

R:	Verktøyradius **R** fra verktøytabellen **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
$\mathbf{DR}_{TAB}$:	Deltaverdi for verktøyradius **DR** fra verktøytabellen **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
$\mathbf{DR}_{Prog}$:	Deltaverdi for verktøyradius **DR** fra verktøyoppkallet eller fra korrigeringstabellen Den sist programmerte verdien virker. **Mer informasjon:** "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159 **Mer informasjon:** "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Verktøydata innenfor variabler

Ved behandling av et verktøyoppkall beregner styringen alle verktøyspesifikke verdier og lagrer dem i variabler.

Mer informasjon: "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 456

Verktøylengde- og radius

Forhåndsinnstilte	Funksjon
Q108	AKTIV VERKTOEYRADIUS
Q114	AKTIV VERKTOEYLENGDE

Etter at styringen har lagret gjeldende verdier i variabler, kan du bruke variablene i NC-programmet.

Brukseksempel

Du kan bruke Q-parameteren **Q108 AKTIV VERKTOEYRADIUS** for å korrigere lengden på en kulefres til midten ved å bruke deltaverdiene for verktøylengden.

```
11 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
12 TOOL CALL  DL-Q108
```

Dette gjør at styringen kan overvåke hele verktøyet for kollisjoner, og målene i NC-programmet kan fortsatt programmeres til midten av kulen.

Tips:

- Styringen viser grafiske deltaverdier fra verktøybehandlingen i simuleringen. Ved deltaverdier fra NC-programmet eller korrigeringstabeller endrer styringen kun posisjonen til verktøyet i simuleringen.

  Mer informasjon: "Simulering av verktøy ", Side 565
- Med den valgfrie maskinparameteren **progToolCallDL** (nr. 124501) definerer maskinprodusenten om styringen skal ta hensyn til deltaverdier fra et verktøyoppkall i arbeidsområdet **Posisjoner**.

  Mer informasjon: "Verktøyoppkall", Side 159

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Styringen tar hensyn til opptil seks akser, inkludert roteringsaksene, ved korrigering av verktøyet.

11.2 Verktøyradiuskorrigering

Bruk

Når verktøyradiuskorrigering er aktiv, relaterer styringen ikke lenger posisjonene i NC-programmet til verktøysenteret, men til verktøyskjæret.

Med verktøyradiuskorrigering kan du programmere tegningsmålene uten å måtte ta hensyn til verktøyradiusen. Etter at et verktøy går i stykker kan du for eksempel da bruke et verktøy med forskjellige mål uten å endre programmet.

Relaterte emner

- Referansepunkter på verktøyet

  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Forutsetninger

- Definerte verktøydata i verktøybehandlingen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Ved verktøyradiuskorrigering tar styringen hensyn til den aktive verktøyradiusen. Den aktive verktøyradiusen opprettes fra verktøyradiusen **R** og deltaverdiene **DR** fra verktøybehandlingen og NC-programmet.

Aktiv verktøyradius = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$

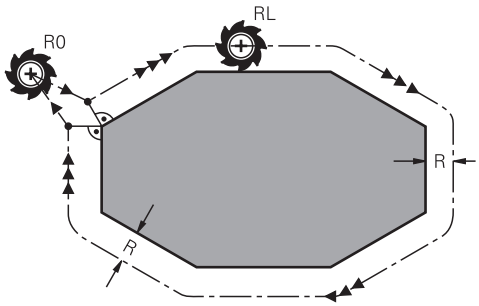
Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302

Du kan korrigere akseparallelle bevegelser som følger:

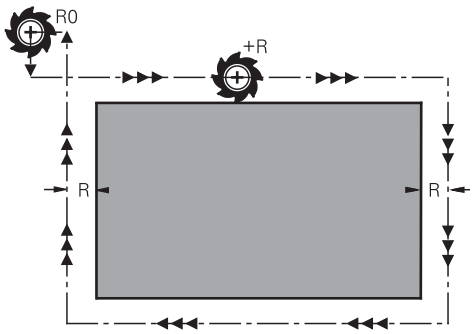
- **R+**: forlenger en akseparallell kjørebevegelse med verktøyradiusen
- **R-**: forkorter en akseparallell kjørebevegelse med verktøyradiusen

En NC-blokk med banefunksjoner kan inneholde følgende verktøyradiuskorrigeringer:

- **RL**: Radiuskorrigering av verktøy, til venstre for konturen
- **RR**: Radiuskorrigering av verktøy, til høyre for konturen
- **R0**: Tilbakestill en aktiv verktøyradiuskorrigering, posisjonering med verktøy-senteret

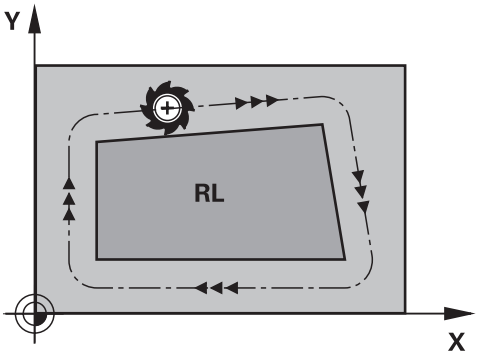


Radiuskorrigert kjørebevegelse med banefunksjoner

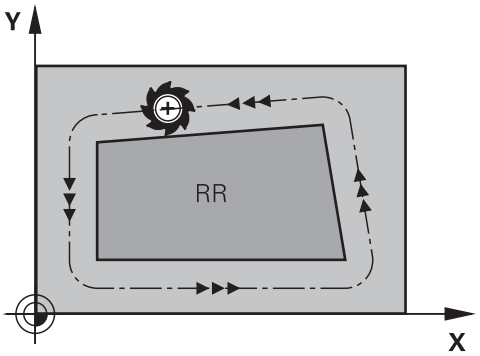


Radiuskorrigert kjørebevegelse med akseparallelle bevegelser

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



RL: Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre



RR: Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre

Funksjon

Verktøyradiuskorrigeringen er virksom fra NC-blokken der verktøyradiuskorrigeringen er programmert. Verktøyradiuskorrigeringen virker modalt og på slutten av blokken.

> Programmer verktøyradiuskorrigeringen kun én gang, så f.eks. endringer kan skje raskere.

Styringen tilbakestiller verktøyradiuskorrigeringen i følgende tilfeller:

- Posisjoneringsblokk med **R0**
- Funksjonen **DEP** for å forlate en kontur
- Valg av et nytt NC-program

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

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

- Når verktøyradiuskorrigering er aktiv, viser styringen et ikon i arbeidsområdet **Posisjoner**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Mellom to NC-blokker med ulik radiuskorrigering **RR** og **RL** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **R0**).
- Styringen tar hensyn til opptil seks akser, inkludert roteringsaksene, ved korrigering av verktøyet.

Merknader knyttet til bearbeiding av hjørner

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

11.3 Skjæreradiuskorrigering for dreieverktøy (alternativ 50)

Bruk

Dreieverktøy har en skjæreradius (**RS**) på verktøyspissen. Ved bearbeiding av kjegler, faser og radier resulterer dette derfor i fordreininger av konturen, da programmerte kjøringer er relatert til den teoretiske skjærespissen S. SRK hindrer avvik som på den måten kan oppstå.

Relaterte emner

- Verktøydata for dreieverktøy
- Radiuskorrigering med **RR** og **RL** i fresemodus

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

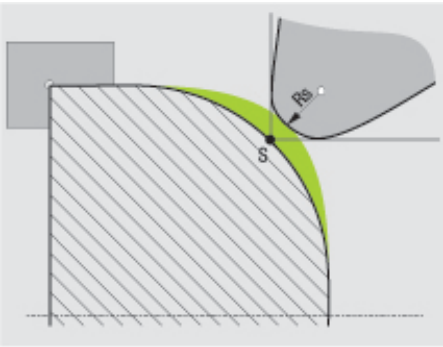
Forutsetning

- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Nødvendige verktøydata definert for verktøytypen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

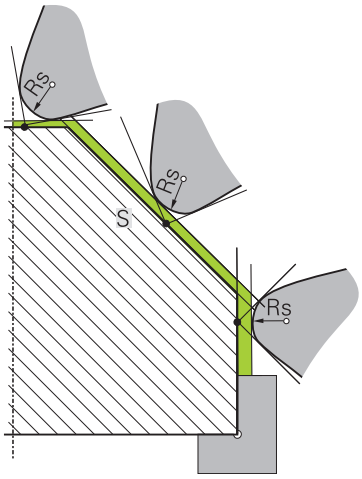
Styringen kontrollerer skjærgeometrien ved hjelp av spissvinkelen **P-ANGLE** og innstillingsvinkelen **T-ANGLE**. Styringen bearbeider konturelementer i syklusen bare så langt det er mulig med det aktuelle verktøyet.

I dreiesyklusene utfører styringen automatisk en skjæreradiuskorrigering. I enkelte kjøreblokker og innenfor programmerte konturer aktiverer du SRK med **RL** eller **RR**.



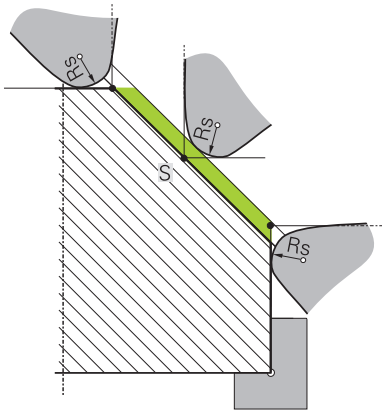
Forskyvning mellom skjæreradius **RS** og teoretisk verktøyspiss S.

Teoretisk og virtuell verktøyspiss



Skråplan med teoretisk verktøyspiss

Den teoretiske verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, dreier posisjonen til verktøyspissen seg sammen med verktøyet.



Skråplan med virtuell verktøyspiss

Den virtuelle verktøyspissen aktiverer du med **FUNCTION TCPM** og ved så å velge **REFPNT TIP-CENTER**. Forutsetningen for en beregning av den virtuelle verktøyspissen er korrekte verktøydata.

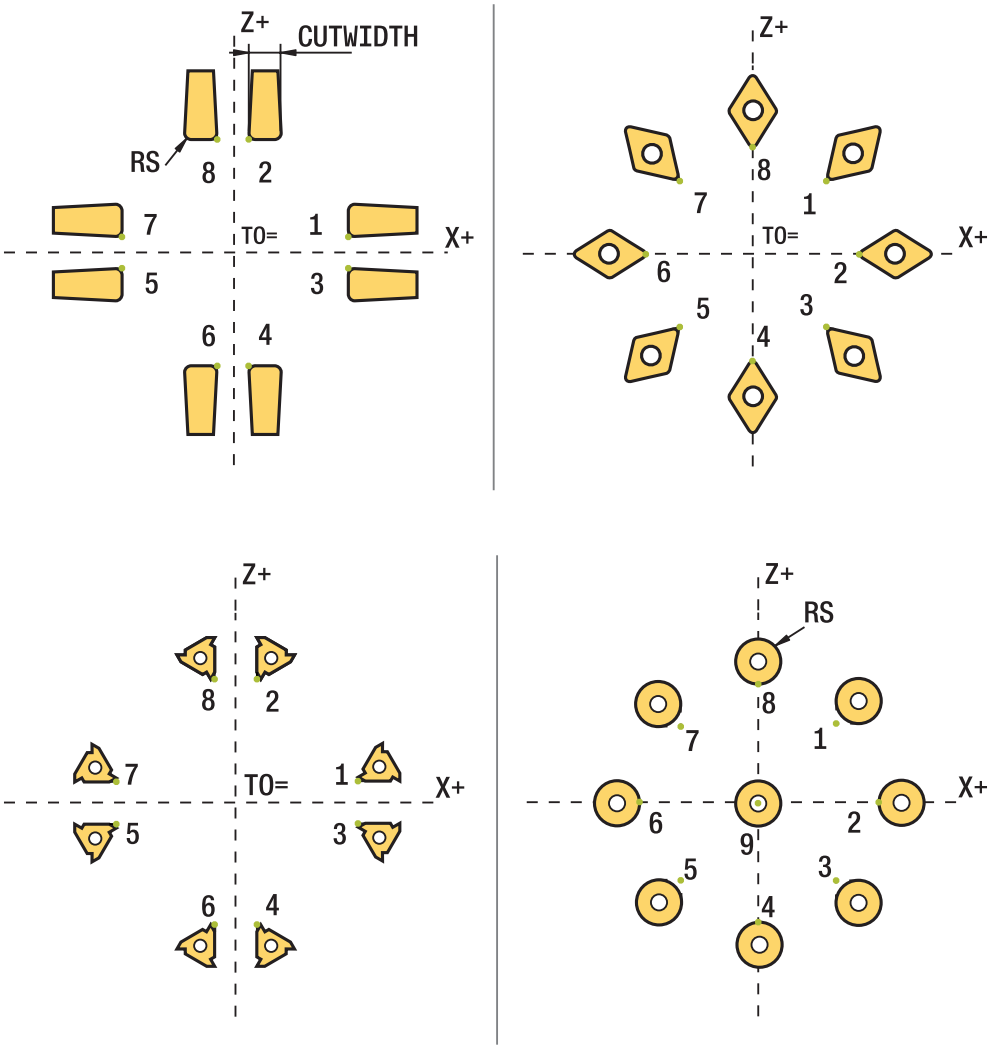
Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Den virtuelle verktøyspissen er aktiv i verktøykoordinatsystemet. Når du stiller opp verktøyet, blir den virtuelle verktøyspissen værende den samme så lenge verktøyet fortsatt har den samme verktøyorienteringen **TO**. Styringen veksler automatisk statusvisningen **TO** og dermed også den virtuelle verktøyspissen hvis verktøyet f.eks. forlater det gyldige vinkelområdet for **TO 1**.

Den virtuelle verktøyspissen gjør det mulig å gjennomføre oppstilte akseparallelle lengde- og planbearbeidinger som er tro mot konturen, uten radiuskorrigering.

Mer informasjon: "Simultan dreiebearbeiding", Side 130

Tips:



- Ved nøytral skjæreposisjon (**TO=2, 4, 6, 8**) er retningen på radiuskorrigeringen ikke entydig. I disse tilfellene er SRK bare mulig innenfor bearbeidingssyklusene.
- Skjæreradiuskorrigeringen er også mulig ved en oppstilt bearbeiding.

  Aktive tilleggsfunksjoner begrenser mulighetene:
  - Med **M128** er skjæreradiuskorrigeringen bare mulig i forbindelse med bearbeidingssykluser.
  - Med **M144** eller **FUNCTION TCPM** med **REFPNT TIP-CENTER** er skjæreradiuskorrigeringen i tillegg mulig med alle posisjoneringsblokker, f.eks. med **RL**/**RR**
- Hvis restmateriale blir stående på grunn av vinkelen til ekstraskjærene, utløser styringen en advarsel. Med maskinparameteren **suppressResMatlWar** (nr. 201010) kan du overstyre advarselen.

11.4 Verktøykorrigering med korrigeringstabeller

Bruk

Med korrekturtabellen kan du lagre korrekturer i verktøykoordinatsystemet (T-CS) eller i arbeidsplanets koordinatsystem (WPL-CS)Du kan kalle opp de lagrede korrigeringene under NC-programmet for å korrigere verktøyet.

Korrekturtabellene har følgende fordeler:

- Verdiene kan endres uten tilpasning i NC-programmet
- Verdiene kan endres når NC-programmet kjører

Med tabellendelsen bestemmer du i hvilket koordinatsystem styringen skal utføre korrigering.

Styringen tilbyr følgende korreksjonstabeller:

- tco (tool correction): Korreksjon i verktøyets koordinatsystem **T-CS**
- wco (workpiece correction): Korreksjon i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Relaterte emner

- Innhold i korrigeringstabellene
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.tco", Side 613
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.wco", Side 615
- Rediger korrigeringstabeller under programkjøring
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

For å korrigere verktøy ved hjelp av korrigeringstabellene, utfører du følgende trinn:

- Lag korrigeringstabell
  Mer informasjon: "Opprette korrigeringstabell", Side 615
- Aktiver korrigeringstabellen i NC-programmet
  Mer informasjon: "Velg korrigeringstabell med SELECT CORR-TABLE", Side 311
- Alternativt kan du aktivere korrigeringstabellen manuelt for programkjøringen
  Mer informasjon: "Aktivere tabeller manuelt", Side 311
- Aktiver korrekturverdi
  Mer informasjon: "Aktiver korrigeringsverdi med FUNCTION CORRDATA", Side 312

Du kan redigere verdiene til korrigeringstabellene i NC-programmet.

Mer informasjon: "Tilgang til tabellverdier ", Side 597

Du kan også redigere verdiene i korrigeringstabellene mens programmet kjører.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Verktøykorrigering i verktøykoordinatsystemet T-CS

Med korrigeringstabellen ***.tco definerer du** korrigeringsverdier for verktøyet i verktøykoordinatsystemet **T-CS**.

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til deltaverdiene i **TOOL CALL** for fresverktøy

  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** for dreieverktøy (Alternativ 50)

  Mer informasjon: "Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)", Side 313
- Som korrektur av **LO** og **R-OVR** for slipeverktøy (Alternativ 156)

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Verktøykorrigering i arbeidsplankoordinatsystemet WPL-CS

Verdiene fra korreksjonstabellene med endelsen ***.wco** fungerer som forskyvning i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**

Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228

Korrigeringstabellene ***.wco** brukes hovedsakelig til dreiing (alternativ 50).

Korrigeringen virker på følgende måte:

- Som et alternativ til **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** (alternativ nr. 50) for dreiing
- Forskyvning langs X påvirker radius

Hvis du vil gjennomføre en forskyvning i WPL-CS, har du følgende muligheter:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**
- **FUNCTION CORRDATA WPL**
- Forskyvning med dreieverktøytabellen
  - Valgfri kolonne **WPL-DX-DIAM**
  - Valgfri kolonne **WPL-DZ**

> Forskyvningene **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** og **FUNCTION CORRDATA WPL** er alternative programmeringsmuligheter for den samme forskyvningen.
>
> En forskyvning i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** ved hjelp av dreieverktøytabellen virker additivt til funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL** og **FUNCTION CORRDATA WPL**.

Aktivere tabeller manuelt

Du kan aktivere korrigeringstabellene for driftsmodusen **Programkjøring** manuelt.

I driftsmodusen **Programkjøring** inneholder vinduet **Programinnstillinger** området **Tabeller**. I dette området kan du velge en nullpunktstabell og begge korrigeringstabellene med et utvalgsvindu for programkjøringen.

Når du aktiverer en tabell, merker styringen denne tabellen med statusen **M**.

11.4.1 Velg korrigeringstabell med SELECT CORR-TABLE

Bruk

Hvis du vil sette inn korrekturtabeller, bruker du funksjonen **SEL CORR-TABLE** for å aktivere ønsket korrekturtabell fra NC-programmet.

Relaterte emner

- Aktiver korrigeringsverdier for tabellen
  Mer informasjon: "Aktiver korrigeringsverdi med FUNCTION CORRDATA", Side 312
- Innhold i korrigeringstabellene
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.tco", Side 613
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.wco", Side 615

Funksjonsbeskrivelse

Du kan velge enten en ***.tco**-tabell eller en ***.wco**-tabell for NC-programmet.

Innføring

11 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table \corr.tco"	; Velg korrigeringstabellen **corr.tco**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SEL CORR-TABLE	Syntaksåpning for valg av korrigeringstabell
TCS eller **WPL**	Korrigering i verktøykoordinatsystemet **T-CS** eller i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**
" " eller **QS**	Filbanen til tabellen Fast eller variabelt navn Valg ved hjelp av et valgvindu er mulig

11.4.2 Aktiver korrigeringsverdi med FUNCTION CORRDATA

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION CORRDATA** aktiverer du en rad i korrigeringstabellen for det aktive verktøyet.

Relaterte emner

- Velg korrekturtabell
  Mer informasjon: "Velg korrigeringstabell med SELECT CORR-TABLE", Side 311
- Innhold i korrigeringstabellene
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.tco", Side 613
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.wco", Side 615

Funksjonsbeskrivelse

De aktiverte korrigeringsverdiene gjelder til neste verktøyskifte eller til slutten av NC-programmet.

Hvis du endrer en verdi, aktiveres denne først når korrektur kalles opp på nytt.

Innføring

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1	; Aktiver linje 1 i korrigeringstabellen ***.tco**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION CORRDATA	Syntaksåpning for aktivering av en korrigeringsverdi
TCS, **WPL** eller **RESET**	Korrigering i verktøykoordinatsystemet **T-CS** eller i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** eller tilbakestilling av korrigering
#, **" "** eller **QS**	Ønsket tabellrad Faste eller variable numre eller navn Valg ved hjelp av et valgvindu er mulig Bare når du velger **TCS** eller **WPL**
TCS eller **WPL**	Tilbakestill korrigering i **T-CS** eller i **WPL-CS** Kun ved valg av **RESET**

11.5 Korriger dreieverktøy med FUNCTION TURNDATA CORR (alternativ 50)

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du definere ekstra korrigeringsverdier for det aktive verktøyet. I **FUNCTION TURNDATA CORR** kan du angi deltaverdier for verktøylengdene i X-retning **DXL** og i Z-retning **DZL**. Korrigeringsverdiene vil legges til korrigeringsverdiene fra dreieverktøytabellen.

Du kan definere korrigeringen i verktøykoordinatsystemet **T-CS** eller i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**.

Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Relaterte emner

- Deltaverdier i dreieverktøytabellen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Verktøykorrigering med korrigeringstabeller
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Forutsetning

- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Nødvendige verktøydata definert for verktøytypen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Du definerer koordinatsystemet der korrigeringen virker:

- **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**: Verktøykorrigeringen virker i verktøykoordinat-systemet
- **FUNCTION TURNDATA CORR-WPL**: Verktøykorrigeringen virker i emnekoordinat-systemet

Med funksjonen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** kan du definere en skjæreradiustoleranse ved hjelp av **DRS**. Dermed kan du programmere en ekvidistant konturtoleranse. Ved et forsenkningsverktøy kan du korrigere forsenkningsbredden ved hjelp av **DCW**.

Verktøykorrigeringen **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** virker alltid i verktøykoordinatsystemet, også under en oppstilt bearbeiding.

FUNCTION TURNDATA CORR gjelder alltid for det aktive verktøyet. Gjennom å foreta et nytt verktøyoppkall med **TOOL CALL** deaktiveres korrigeringsverdiene. Når du lukker NC-programmet (f.eks. PGM MGT), tilbakestiller styringen automatisk korrigeringsverdiene.

Innføring

11 FUNCTION TURNDATA CORR-TCS:Z/X DZL:0.1 DXL:0.05 DCW:0.1	; Verktøykorrigering i Z-retning, X-retning og for stikkverktøyets bredde

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION TURNDATA CORR	Syntaksåpning for verktøykorrigering av et dreieverktøy
CORR-TCS:Z/X eller **CORR-WPL:Z/X**	Verktøykorrigering i verktøykoordinatsystemet **T-CS** eller i arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS**
DZL:	Deltaverdi for verktøylengde i Z-retning Valgfritt syntakselement
DXL:	Deltaverdi for verktøylengde i X-retning Valgfritt syntakselement
DCW:	Deltaverdi for sporverktøyets bredde Bare når **CORR-TCS:Z/X** er valgt Valgfritt syntakselement
DRS:	Deltaverdi for skjæreradius Bare når **CORR-TCS:Z/X** er valgt Valgfritt syntakselement

Merknad

Ved interpolasjonsdreiing har funksjonene **FUNCTION TURNDATA CORR** og **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** ingen innvirkning.

Hvis du i syklus **292 INT.POL.DREI. KONT.** ønsker å korrigere et dreieverktøy, må du gjennomføre dette i syklusen eller i verktøytabellen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

11.6 3D-verktøykorrigering (alternativ 9)

11.6.1 Grunnleggende

Styringen muliggjør 3D-verktøykorrigering i CAM-genererte NC-programmer med flatenormalvektorer.

Mer informasjon: "Rett linje LN", Side 316

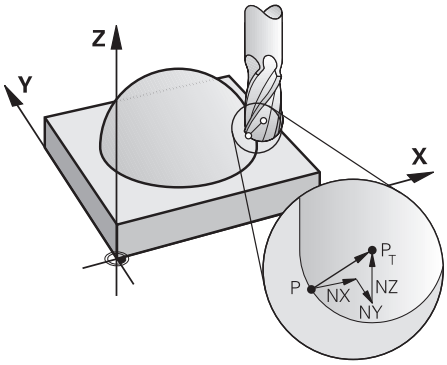
Styringen forskyver verktøyet i retning av overflatenormalen med summen av deltaverdiene fra verktøybehandlingen, verktøyoppkallet og korrigeringstabellene.

Mer informasjon: "Verktøy for 3D-verktøykorrigering", Side 317

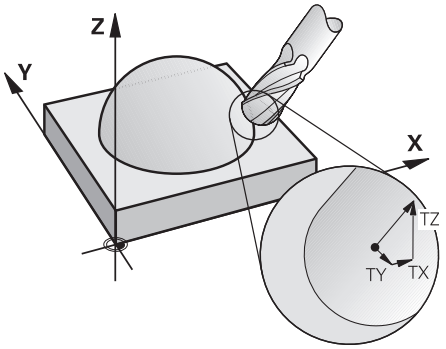
Du bruker 3D-verktøykorrigeringen f.eks. i følgende tilfeller:

- Korrigering for etterslipte verktøy for å utligne små forskjeller mellom de programmerte og faktiske verktøymålene
- Korrigering for erstatningsverktøy med forskjellige diametre for å utligne større forskjeller mellom programmerte og faktiske verktøydimensjoner
- Generer en konstant emneoverstørrelse, som f.eks. kan tjene som sluttoleranse

3D-verktøykorrigeringen bidrar til å spare tid, siden en ny beregning og nye utdata fra CAM-systemet ikke lenger er nødvendig.



For en valgfri verktøyoppstilling må NC-blokkene i tillegg inneholde en verktøyvektor med komponentene TX, TY og TZ.



Legg merke til forskjellene mellom planfresing og omkretsfresing.

Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering ved planfresing (alternativ 9)", Side 319

Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9)", Side 324

11.6.2 Rett linje LN

Bruk

Rett linje **LN** er er en forutsetning for 3D-korrigering. Innenfor linjen **LN** bestemmer en flatenormalvektor retningen til 3D-verktøykorrigeringen. En valgfri verktøyvektor definerer verktøyoppstillingen.

Relaterte emner

- Grunnleggende om 3D-korrigering
  Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 315

Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- NC-program laget med CAM-system
  Du kan ikke programmere rette linjer **LN** direkte i styringen, men lage dem ved hjelp av et CAM-system.
  Mer informasjon: " CAM-genererte NC-programmer", Side 393

Funksjonsbeskrivelse

Som med en rett linje **L**, definerer du målpunktkoordinatene med en rett linje **LN**.

Mer informasjon: "Linje L", Side 174

I tillegg inneholder de rette linjene **LN** en flatenormalvektor og en valgfri verktøyvektor.

Innføring

```
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
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
LN	Syntaksåpning for rette linjer med vektorer
X, **Y**, **Z**	Koordinater for det lineære endepunktet
NX, **NY**, **NZ**	Komponenter i flatenormalvektoren
TX, **TY**, **TZ**	Komponenter i verktøyvektoren Valgfritt syntakselement
R0, **RL** eller **RR**	Korrigering av verktøyradius **Mer informasjon:** "Verktøyradiuskorrigering", Side 304 Valgfritt syntakselement
F, **FMAX**, **FZ**, **FU** eller **F AUTO**	Mating **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Valgfritt syntakselement
M	Tilleggsfunksjoner Valgfritt syntakselement

Tips:

- NC-syntaksen må ha rekkefølgen X,Y, Z for posisjonen og NX, NY, NZ, samt TX, TY, TZ for vektorene.
- NC-syntaksen til LN-blokkene må alltid inneholde alle koordinatene og alle flatenormalene, selv om verdiene ikke har forandret seg i forhold til forrige NC-blokk.
- For å unngå mulige matebrudd under behandlingen skal du beregne vektorene nøyaktig med minst 7 desimaler.
- Det CAM-genererte NC-programmet må inneholde normaliserte vektorer.
- 3D-verktøykorrigering ved hjelp av flatenormalvektorer har en innvirkning på koordinatangivelsene i hovedaksene X, Y, Z.

Definisjon

En **normert vektor**
er en matematisk størrelse som har en verdi på 1, og som kan ha en hvilken som helst retning. Retningen er definert av X-, Y- og Z-komponentene.

11.6.3 Verktøy for 3D-verktøykorrigering

Bruk

Du kan bruke 3D-verktøykorrigering med verktøyformene endefres, torusfres og kulefres.

Relaterte emner

- Korrigering i verktøybehandling
  Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302
- Rettelse i verktøyoppkallet
  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159
- Korrigering med korrigeringstabeller
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310

Funksjonsbeskrivelse

Du skiller verktøyformene ved å bruke kolonnene **R** og **R2** i verktøybehandlingen:

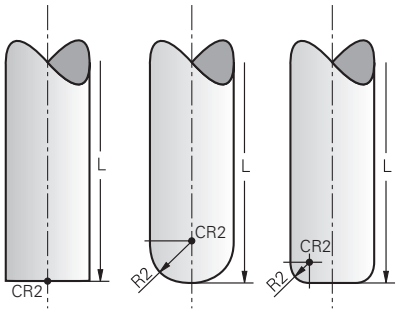
- Endefres: **R2** = 0
- Torusfres: **R2** > 0
- Kulefres: **R2** = **R**

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Med deltaverdiene **DL**, **DR** og **DR2** tilpasser du verdiene i verktøybehandlingen til det faktiske verktøyet.

Styringen korrigerer deretter verktøyposisjonen med summen av deltaverdiene fra verktøytabellen og den programmerte verktøykorrekturen (verktøyoppkall eller korrekturtabell).

Flatenormalvektoren for rette linjer **LN** definerer retningen som styringen korrigerer verktøyet i. Flatenormalvektoren peker alltid mot midten av verktøyradius 2 CR2.



Plassering av CR2 for de enkelte formene

Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Tips:

- Du definerer verktøyene i verktøybehandlingen. Den totale verktøylengden tilsvarer avstanden mellom verktøyholderens referansepunkt og verktøyspissen. Styringen overvåker kun hele verktøyet for kollisjoner ved bruk av totallengden.

  Hvis du definerer en kulefres med total lengde og utgir et NC-program på midten av kulen, må styringen ta hensyn til differansen. Ved oppkalling av verktøyet i NC-programmet definerer du kuleradius som negativ deltaverdi i **DL** og forskyver dermed verktøyføringspunktet til verktøysenteret.
- Hvis du bytter til et verktøy med et overmål (positiv deltaverdi), vil styringen vise en feilmelding. Du kan overstyre feilmeldingen med funksjonen **M107**.

  Mer informasjon: "Tillat positive verktøytoleranser med M107 (alternativ 9)", Side 444

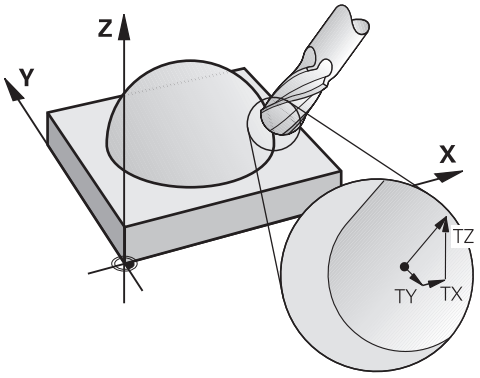
  Bruk simuleringen for å sikre at verktøyet overmål ikke skader konturene.

11.6.4 3D-verktøykorrigering ved planfresing (alternativ 9)

Bruk

Planfresing er en bearbeiding med fremsiden av verktøyet.

Styringen forskyver verktøyet i retning av overflatenormalen med summen av deltaverdiene fra verktøybehandlingen, verktøyoppkallet og korrigeringstabellene.



Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- Maskin med automatisk posisjonerbare roteringsakser
- Data for flatenormalvektorer fra CAM-systemet

  Mer informasjon: "Rett linje LN", Side 316
- NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM**

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Funksjonsbeskrivelse

Følgende varianter er mulige for planfresing:

- **LN**-blokk uten verktøyorientering, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv:Verktøy vinkelrett på emnets kontur
- **LN**-blokk med verktøyorientering **T**, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv:Verktøyet beholder den spesifiserte verktøyorienteringen
- **LN**-blokk uten **M128** eller **FUNCTION TCPM**:Styringen ignorerer retningsvektoren **T**, selv om den er definert

Eksempel

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Ingen kompensasjon mulig
12 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Kompensasjon vinkelrett på konturen mulig
13 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 TX +0.0000000 TY+0.6558846 TZ+0.7548612 R0 M128	; Kompensasjon mulig, DL virker langs T-vektoren, DR2 langs N-vektoren
14 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0 M128	; Kompensasjon vinkelrett på konturen mulig

Tips:

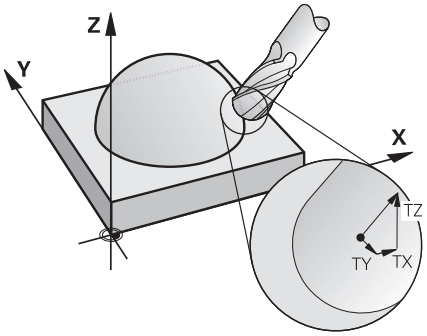
MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til +10°. Hvis dreievinkelen endres til over +10°, kan det føre til en 180°-dreiing av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

- Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreiingen.
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk**

- Hvis det ikke er definert en verktøyorientering i **LN**-blokken, holder styringen verktøyet loddrett mot verktøykonturen ved aktiv **TCPM**.

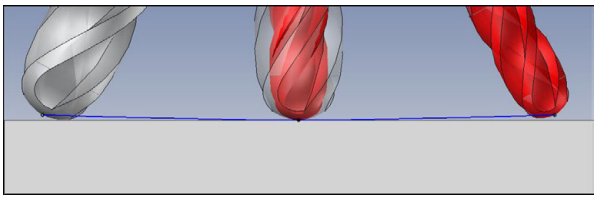


- Hvis det i **LN**-blokken er definert en verktøyorientering **T** og M128 (eller **FUNKSJON TCPM**) samtidig er aktiv, posisjonerer styringen roteringsaksene til maskinen automatisk slik at verktøyet får den forhåndsinnstilte verktøyorienteringen. Hvis du ikke har aktivert **M128** (eller **FUNKSJON TCPM**), ignorerer styringen retningsvektoren **T**, selv om denne er definert i **LN**-blokken.
- 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: "3D-verktøykorrigering med total verktøyradius med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)", Side 326

Eksempler

Korriger etterslipt kulefres
CAM-data, verktøyspiss



Du bruker en etterslipt kulefres med Ø5,8 mm i stedet for Ø6 mm.

NC-programmet er strukturert som følger:

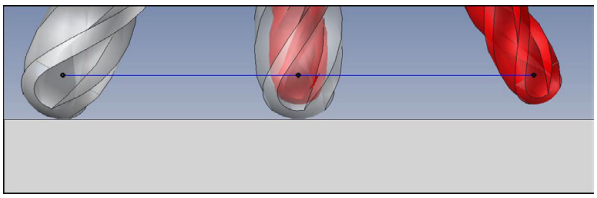
- CAM-data for kulefres Ø 6 mm
- Data for NC-punkter på verktøyspissen
- NC-program med flatenormalvektorer (LN-blokker)

Foreslått løsning:

- Verktøymåling på verktøyspissen
- Skriv inn verktøykorrigering i verktøytabellen:
  - **R** og **R2**, de teoretiske verktøydataene fra CAM-systemet
  - **DR** og **DR2** differansen mellom nominell og faktisk verdi

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktøytabell	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Korriger etterslipt kulefres
CAM-utgang kilesenter



Du bruker en etterslipt kulefres med Ø5,8 mm i stedet for Ø6 mm.
NC-programmet er strukturert som følger:

- CAM-data for kulefres Ø 6 mm
- Data for NC-punkter på kulesenter
- NC-program med flatenormalvektorer (LN-blokker)

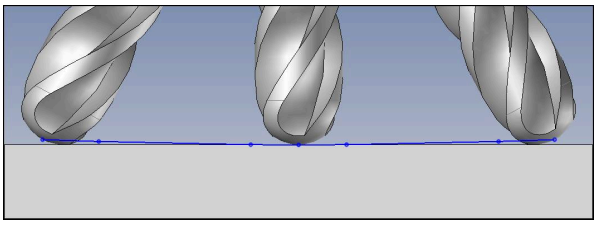
Foreslått løsning:

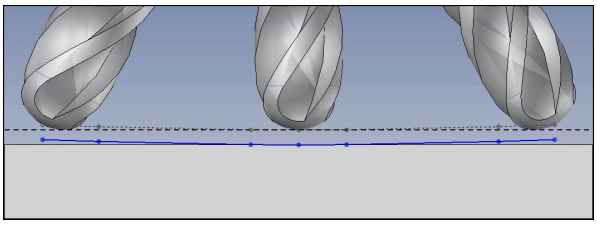
- Verktøymåling på verktøyspissen
- TCPM funksjon **REFPNT CNT-CNT**
- Skriv inn verktøykorrigering i verktøytabellen:
  - **R** og **R2**, de teoretiske verktøydataene fra CAM-systemet
  - **DR** og **DR2** differansen mellom nominell og faktisk verdi

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktøytabell	+3	+3	+0	-0,1	-0,1

Med TCPM **REFPNT CNT-CNT** er verktøykorrigeringsverdiene for dataene for verktøyspiss eller kulesenter identiske.

Generer overdimensjon for emnet
CAM-data, verktøyspiss





Du bruker en kulefres med Ø6 mm og ønsker å la en jevn overdimensjon på 0,2 mm på konturen.

NC-programmet er strukturert som følger:

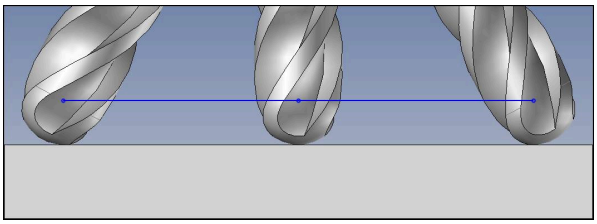
- CAM-data for kulefres Ø 6 mm
- Data for NC-punkter på verktøyspissen
- Vektorprogram med flatenormalvektorer og verktøyvektorer

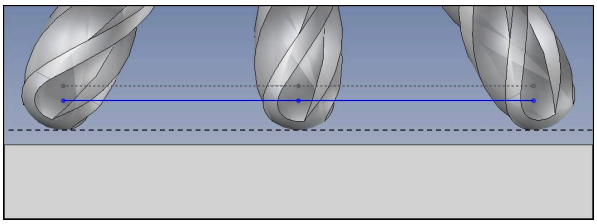
Foreslått løsning:

- Verktøymåling på verktøyspissen
- Angi verktøykorrigering i TOOL-CALL-blokken:
  - **DL**, **DR** og **DR2** ønsket overdimensjon
- Undertrykk feilmelding med **M107**

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktøytabell	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

Opprett overdimensjon for emnet
CAM-data, kulesenter





Du bruker en kulefres med Ø6 mm og ønsker å la et jevnt overdimensjon på 0,2 mm på konturen.

NC-programmet er strukturert som følger:

- CAM-data for kulefres Ø 6 mm
- Data for NC-punkter på kulesenter
- TCPM funksjon **REFPNT CNT-CNT**
- Vektorprogram med flatenormalvektorer og verktøyvektorer

Foreslått løsning:

- Verktøymåling på verktøyspissen
- Angi verktøykorrigering i TOOL-CALL-blokken:
  - **DL**, **DR** og **DR2** ønsket overdimensjon
- Undertrykk feilmelding med **M107**

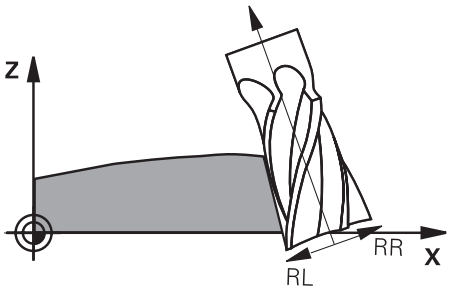
	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+3	+3			
Verktøytabell	+3	+3	+0	+0	+0
TOOL CALL			+0,2	+0,2	+0,2

11.6.5 3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9)

Bruk

Omkretsfresing er bearbeiding med verktøyets mantelflate.

Styringen forskyver verktøyet vinkelrett på bevegelsesretningen og vinkelrett på verktøyretningen med summen av deltaverdiene fra verktøybehandlingen, verktøyoppkallet og korrigeringstabellene.



Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- Maskin med automatisk posisjonerbare roteringsakser
- Data for flatenormalvektorer fra CAM-systemet

  Mer informasjon: "Rett linje LN", Side 316
- NC-program med romvinkler
- NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM**

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
- NC-program med verktøyradiuskorrigering **RL** eller **RR**

  Mer informasjon: "Verktøyradiuskorrigering", Side 304

Funksjonsbeskrivelse

Følgende varianter er mulige for omkretsfresing:

- **L**-blokk med programmerte roteringsakser, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv, definer kompensasjonsretning med radiuskorrigering **RL** eller **RR**
- **LN**-blokk med verktøyorientering **T** vinkelrett på N-vektoren, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv
- **LN**-blokk med verktøyorientering **T** uten N-vektor, **M128** eller **FUNCTION TCPM** aktiv

Eksempel

11 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C-267.9784 B-20.0115 RL M128	; Kompensasjon mulig, korrigeringsretning RL
12 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 NX0.0000 NY0.9397 NZ0.3420 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 R0 M128	; kompensasjon mulig
13 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 M128	; kompensasjon mulig

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsaksene til en maskin kan ha begrensede kjøreområder, f.eks. B-hodeakse med -90° til +10°. Hvis dreievinkelen endres til over +10°, kan det føre til en 180°-dreiing av bordaksen. Det er fare for kollisjon under dreiebevegelsen!

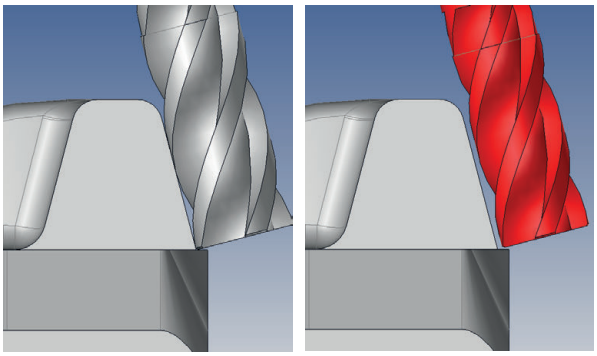
- ▶ Programmer eventuelt en sikker posisjon før dreiingen.
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk**

- 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: "3D-verktøykorrigering med total verktøyradius med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)", Side 326

Eksempel

Korriger den etterslipte endefresen
CAM-data, verktøysenter



Du bruker en etterslipt endefres med Ø11,8 mm i stedet for Ø12 mm.
NC-programmet er strukturert som følger:

- CAM-utgang for endefres Ø 12 mm
- NC-data for verktøysenteret
- Vektorprogram med flatenormalvektorer og verktøyvektorer
  Alternativ:
- Klartekstprogram med aktiv verktøyradiuskorrigering **RL** / **RR**

Foreslått løsning:

- Verktøymåling på verktøyspissen
- Undertrykk feilmelding med **M107**
- Skriv inn verktøykorrigering i verktøytabellen:
  - **R** og **R2**, de teoretiske verktøydataene fra CAM-systemet
  - **DR** og **DL**, differansen mellom nominell og faktisk verdi

	R	R2	DL	DR	DR2
CAM	+6	+0			
Verktøytabell	+6	+0	+0	-0,1	+0

11.6.6 3D-verktøykorrigering med total verktøyradius med FUNCTION PROG PATH (alternativ 9)

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION PROG PATH** definerer du om styringen refererer til bare deltaverdiene eller til hele verktøyradiusen under 3D-radiuskorrekturen.

Relaterte emner

- Grunnleggende om 3D-korrigering
  Mer informasjon: "Grunnleggende", Side 315
- 3D-korrigeringsverktøy
  Mer informasjon: "Verktøy for 3D-verktøykorrigering", Side 317

Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- NC-program laget med CAM-system

  Du kan ikke programmere rette linjer **LN** direkte i styringen, men lage dem ved hjelp av et CAM-system.

  Mer informasjon: " CAM-genererte NC-programmer", Side 393

Funksjonsbeskrivelse

Når du slår på **FUNCTION PROG PATH**, tilsvarer de programmerte koordinatene nøyaktig konturkoordinatene.

Under 3D-radiuskorrigeringen beregner styringen den fullstendige verktøyradiusen **R + DR** og den fullstendige hjørneradiusen **R2 + DR2**.

Med **FUNCTION PROG PATH OFF** slår du av den spesielle tolkningen.

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.

Innføring

11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR	; Bruk full verktøyradius for 3D-korrigering.

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION PROG PATH	Syntaksåpning for tolkning av den programmerte banen
IS CONTOUR eller **OFF**	Bruk full verktøyradius eller bare deltaverdier for 3D-korrigering

11.7 Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)

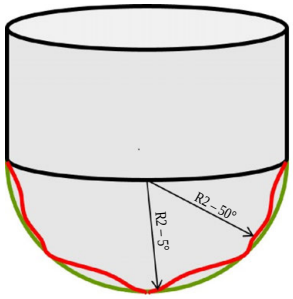
Bruk

Den effektive kuleradiusen til en kulefres vil avvike fra idealformen avhengig av fremstilling. Maskinprodusenten fastsetter den maksimale formingsunøyaktigheten. Vanlige avvik ligger mellom 0,005 mm og 0,01 mm.

Formingsunøyaktigheten kan lagres i form av en korreksjonsverditabell. Tabellen inneholder vinkelverdier og det målte avviket fra den nom. radiusen **R2** for hver vinkelverdi.

Med programvarealternativet **3D-ToolComp** (alternativ nr. 92) er styringen i stand til å kompensere for den definerte korreksjonsverdien i korreksjonsverditabellen, avhengig av det faktiske inngrepspunktet til verktøyet.

I tillegg er det mulig å utføre en 3D-kalibrering av touch-proben ved hjelp av programvarealternativet **3D-ToolComp**. Avvikene som registreres under probe-kalibreringen, blir da lagret i korreksjonsverditabellen.



Relaterte emner

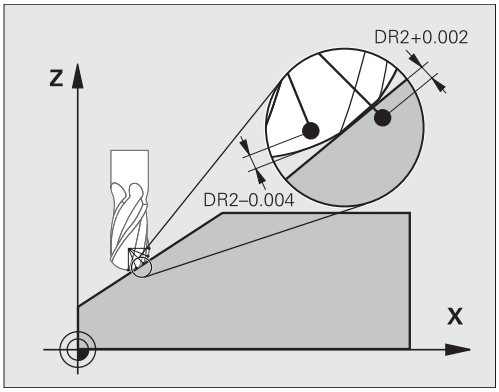
- Korrigeringsverditabell *.3DTC
  Mer informasjon: "Korrigeringsverditabell *.3DTCKorrigeringsverditabell 3DTC", Side 616
- Kalibrere 3D-touch-probe
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- 3D-probefunksjoner med touch-probe
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy
- 3D-korrigering i CAM-genererte NC-programmer med flatenormaler
  Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering (alternativ 9)", Side 315

Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- Programvarealternativ 92, 3D-ToolComp
- Data for flatenormalvektorer fra CAM-systemet
- Verktøy definert riktig i verktøybehandlingen:
  - Verdi 0 i kolonne **DR2**
  - Navn på den tilknyttede korrigeringsverditabellen i **DR2TABLE**-kolonnen

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

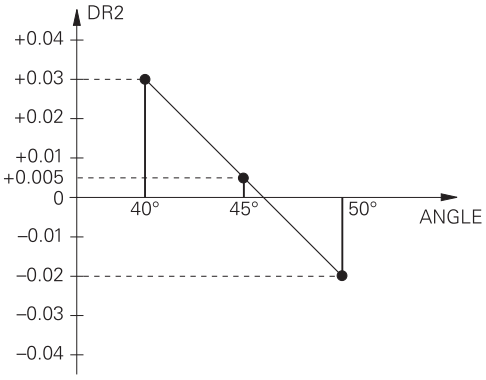
Funksjonsbeskrivelse



Når du kjører et NC-program med flatenormalvektorer, og du har tilordnet en korreksjonsverditabell til det aktive verktøyet i verktøytabellen TOOL.T (kolonne DR2TABLE), da beregner styringen verdiene fra korreksjonsverditabellen i stedet for korreksjonsverdien DR2 fra TOOL.T.

Styringen tar da også hensyn til korreksjonsverdien fra korreksjonsverditabellen som er definert for verktøyets aktuelle berøringspunkt med emnet. Hvis berøringspunktet ligger mellom to korreksjonspunkter, interpolerer styringen korreksjonsverdien lineært mellom begge nærliggende vinklene.

Vinkelverdi	Korr.verdi
40°	0,03 mm målt
50°	-0,02 mm målt
45° (berøringspunkt)	+0,005 mm interpolert



Tips:

- Hvis styringen ikke kan beregne en korreksjonsverdi ved hjelp av interpolasjon, vises det en feilmelding.
- Til tross for at positive korreksjonsverdier er beregnet, er **M107** (undertrykke feilmelding ved positive korrekturverdier) ikke nødvendig.
- Styringen beregner enten DR2 fra TOOL.T eller en korreksjonsverdi fra korreksjonsverditabellen. Ytterligere forskyvninger, som en flatetoleranse, kan du ved behov definere med DR2 i NC-programmet (korrekturtabell **.tco** eller **TOOL CALL**-blokken).

12

Filer

12.1 Filbehandling

12.1.1 Grunnlag

Bruk

I filbehandleren viser styringen stasjoner, mapper og filer. Du kan f.eks. opprette eller slette mapper eller filer og koble til stasjoner.

Filbehandling inkluderer **Filer**-driftsmodus og arbeidsområdet **Åpen fil**.

Relaterte emner

- Sikkerhetskopiere data
- Koble til nettverksstasjon

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

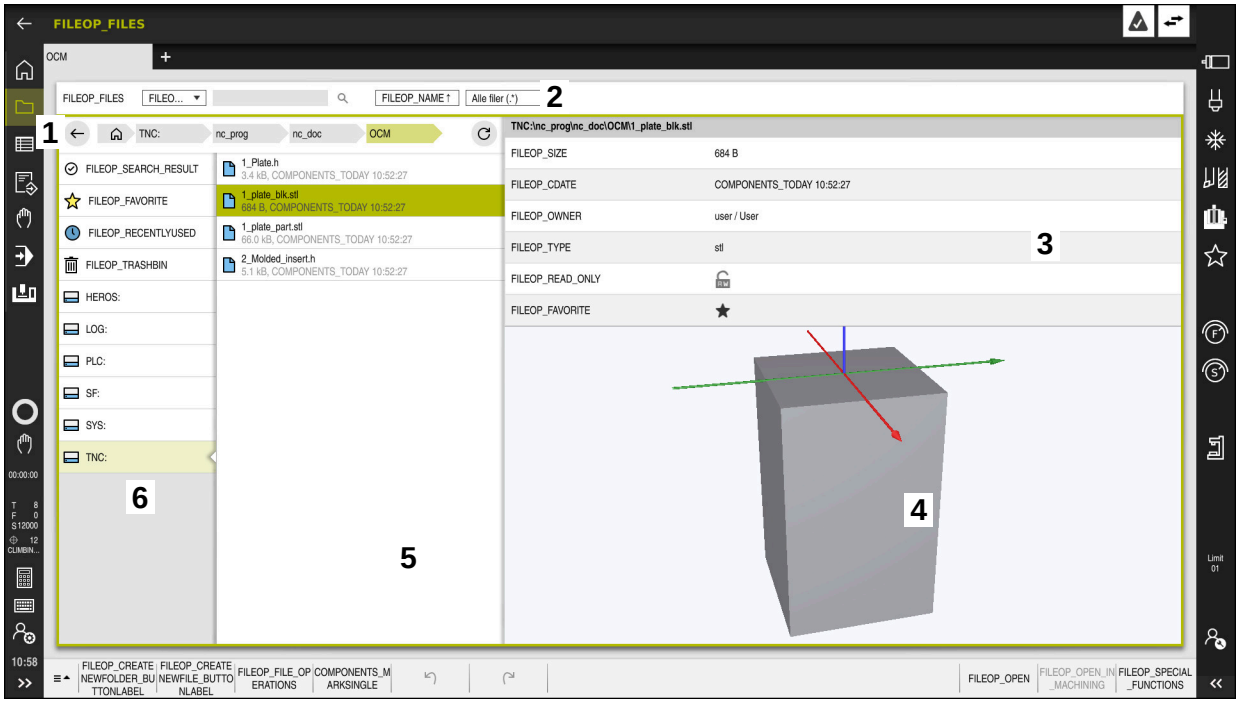
Ikoner og knapper

Filbehandlingen inneholder følgende ikoner og knapper:

Ikon, knapp eller hurtigtast	Beskrivelse
	Gi nytt navn
CTRL+C	Kopier
CTRL+X	Klipp ut
	Slett
	Favoritt
	Løs ut USB-enhet
	Skrivebeskyttelse aktivert. Bare i driftsmodus **Filer**
	Skrivebeskyttelsen er inaktiv Bare i driftsmodus **Filer**
Ny mappe	Opprett ny mappe
Ny fil	Opprett ny fil Du oppretter en ny tabell i driftsmodus **tabeller**. **Mer informasjon:** "tabeller", Side 590
Filfunksjoner	Styringen åpner kontekstmenyen. **Mer informasjon:** "Kontekstmeny", Side 546 Bare i driftsmodus **Filer**
Merk **CTRL+MELLOMROM**	Styringen markerer filen og åpner handlingslinjen. Bare i driftsmodus **Filer**

Ikon, knapp eller hurtigtast	Beskrivelse
↶ CTRL+Z	Angre handling
↷ CTRL+Y	Gjenopprett handling
Åpne	Styringen åpner filen i riktig modus eller applikasjon.
Velg i programforløpet	Styringen åpner filen i driftsmodus **Programkjøring**. Bare i driftsmodus **Filer**
Tilleggs- funksjoner	Styringen åpner en valgmeny med følgende funksjoner: ■ **Tilpass TAB/NC-PGM** Tilpass format og innhold i filene til iTNC 530 **Mer informasjon:** "Tilpasse en fil for iTNC 530", Side 342 ■ **Koble til nettv.stasjon** **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Bare i driftsmodus **Filer**

Områder for filbehandling



Velg driftsmodusen **Filer**

1 Navigasjonsbane

I navigasjonsbanen viser styringen posisjonen til gjeldende mappe i mappestrukturen. Du kan bruke de individuelle elementene i navigasjonsbanen for å komme til de høyere mappenivåene.

2 Tittellinje

- Søk i fulltekst

  Mer informasjon: "Fulltekstsøk i tittellinjen", Side 335
- Sortere

  Mer informasjon: "Sorter i tittellinjen", Side 335
- Filtrere

  Mer informasjon: "Filtrere i tittellinjen", Side 335

3 Informasjonsområde

Mer informasjon: "Informasjonsområde", Side 335

4 Forhåndsvisningsområde

I forhåndsvisningsområdet viser styringen en forhåndsvisning av den valgte filen, f.eks. en NC-programdel.

5 Innholdskolonne

I innholdskolonnen viser styringen alle mapper og filer du velger ved hjelp av navigasjonskolonnen.

Styringen kan vise følgende status for en fil:

- **M**: Filen er aktiv i driftsmodus **Programkjøring**
- **S**: Filen er i aktiv i arbeidsområdet **Simulering**
- **E**: Filen er valgt i driftsmodusen **Programmere**

6 Navigasjonskolonnen

Mer informasjon: "Navigasjonskolonnen", Side 336

Fulltekstsøk i tittellinjen

Med fulltekstsøk kan du søke etter hvilken som helst tegnstreng i navnet eller innholdet til filene. Styringen søker kun i understrukturen til den valgte stasjonen eller mappen.

Bruk rullegardinmenyen til å velge om styringen skal søke etter navnene eller innholdet i filene.

Du kan bruke ***** som jokertegn. Denne plassholderen kan erstatte individuelle tegn eller et helt ord. Du kan også bruke jokertegnet for å søke etter spesifikke filtyper, f.eks. ***.pdf**.

Sorter i tittellinjen

Du kan sortere mapper og filer i stigende eller synkende rekkefølge i henhold til følgende kriterier:

- **Navn**
- **Type**
- **Størrelse**
- **Endringsdato**

Når du sorterer etter navn eller type, sorterer styringen filene alfabetisk.

Filtrere i tittellinjen

Du kan filtrere mappene og filene ved å bruke følgende standardfiltre:

- **NC-programmer (.H,.I)**
- **klartekstfil (.H)**
- **DIN/ISO-fil (.I)**
- **Tekstfil (.TXT)**
- **Alle filer (.*)**

Hvis du vil filtrere etter en annen filtype, kan du søke med jokertegnet i fulltekstsøk.

Mer informasjon: "Fulltekstsøk i tittellinjen", Side 335

Informasjonsområde

I informasjonsområdet viser styringen banen til filen eller mappen.

Mer informasjon: "Bane", Side 336

Avhengig av det valgte elementet viser styringen også følgende informasjon:

- **Størrelse**
- **Endringsdato**
- **Oppretter**
- **Type**

Du kan velge følgende funksjoner i informasjonsområdet:

- Aktivere og deaktivere skrivebeskyttelse
- Legg til eller fjerne favoritter

Navigasjonskolonnen

Navigasjonskolonnen tilbyr følgende navigasjonsalternativer:

- **Søkeresultat**

  Styringen viser resultatene av fulltekstsøket. Uten et tidligere søk eller hvis det ikke er noen resultater, er området tomt.
- **Favoritt**

  Styringen viser alle mapper og filer som du har merket som favoritter.
- **Siste filer**

  Styringen viser de 15 sist åpnede filene.
- **Papirkurv**

  Styringen flytter slettede mapper og filer til papirkurven. Du kan gjenopprette disse filene eller tømme papirkurven via hurtigmenyen.

  Mer informasjon: "Kontekstmeny", Side 546
- Stasjoner, f.eks. **TNC:**

  Styringen viser interne og eksterne stasjoner, f.eks. en USB-enhet.

Tillatte tegn

Du kan bruke følgende tegn i stasjons-, mappe- og filnavn:

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 _ -

Bruk kun de oppførte tegnene, ellers vil det oppstå problemer, f.eks. ved dataoverføring.

Følgende tegn har en funksjon og må derfor ikke brukes i et navn:

Tegn	Funksjon
.	Atskiller filtypen for seg
\ /	Atskiller stasjonen, mappen og filen i banen
:	Fjerner stasjonsetikettene

Navn

Når du oppretter en fil, må du først definere et navn. Dette etterfølges av filtypen, som består av en prikk og filtypen.

Bane

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

Absolutt bane

En absolutt bane indikerer den unike plasseringen til en fil. Banespesifikasjonen begynner med stasjonen og inneholder banen gjennom mappestrukturen til lagringsstedet til filen, f.eks. **TNC:\nc_prog\$mdi.h**. Hvis den oppkalte filen flyttes, må den absolutte banen rekonstrueres.

Relativ bane

En relativ bane indikerer plasseringen til en fil i forhold til den oppkallende filen. Banespesifikasjonen inneholder banen gjennom mappestrukturen til lagringsstedet for filen med start fra den oppkallende filen, f.eks. **demo\reset.H**. Når en fil flyttes, må den relative banen rekonstrueres.

Filtype

Du kan definere filtypen med store eller små bokstaver.

HEIDENHAIN-spesifikke filtyper

Styringen kan åpne følgende HEIDENHAIN-spesifikke filtyper:

filtype	Bruk
H	NC-program med HEIDENHAIN-klartekst **Mer informasjon:** "Innholdet i et NC-program", Side 102
I	NC-program med DIN/ISO-kommandoer
HC	Konturdefinisjon i smarT.NC-programmeringen til iTNC 530
HU	Hovedprogram i smarT.NC-programmeringen til iTNC 530
3DTC	Tabell med inngrepsvinkelavhengige 3D-verktøykorrigeringer **Mer informasjon:** "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328
D	Tabell med nullpunkt for emnet **Mer informasjon:** "Nullpunktstabell", Side 603
DEP	Automatisk generert tabell med NC-program-avhengige data, f.eks. Verktøybruksfil **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
P	Tabell for pallredigering **Mer informasjon:** "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576
PNT	Tabell med bearbeidingsposisjoner, f.eks. for bearbeiding av uregelmessige punktmønstre **Mer informasjon:** "Punkttabell", Side 601
PR	Emnets referansepunkttabell **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
TAB	Fritt definerbar tabell, f.eks. for loggfiler eller som WMAT- og TMAT-tabeller for automatisk beregning av skjæredata **Mer informasjon:** "Fritt definerbare tabeller", Side 600 **Mer informasjon:** "Regnemaskin for skjæredata", Side 551
TCH	Tabell med utstyret til verktøymagasinet **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
T	Tabell med verktøy for alle teknologier **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
TP	Tabell med touch-prober **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
TRN	Tabell med dreieverktøy **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
GRD	Tabell med slipeverktøy **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
DRS	Tabell med avrettingsverktøy **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
TNCDRW	Konturbeskrivelse som 2D-tegning **Mer informasjon:** "Grafisk programmering", Side 513

filtype	Bruk
M3D	Format for f.eks. verktøyholder eller kollisjonslegeme (alternativ 40) **Mer informasjon:** "Muligheter for spennmiddelfiler", Side 357
TNCBCK	Fil for sikkerhetskopiering og gjenoppretting av data **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Styringen åpner de angitte filtypene med et kontrollinternt program eller et HEROS-verktøy.

Standardiserte filtyper

Styringen kan åpne følgende standardiserte filtyper:

filtype	Bruk
CSV	Tekstfil for lagring eller utveksling av enkelt strukturerte data **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
XLSX (XLS)	Filtype for ulike regnearkprogrammer, for eksempel Microsoft Excel
STL	3D-modell generert med trekantfasetter, f.eks. strammeinnretninger **Mer informasjon:** "Eksportere simulert emne som STL-fil", Side 566
DXF	2D CAD-filer
IGS/IGES STP/STEP	3D CAD-filer **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
.CHM	Hjelpefiler i kompilert eller pakket form
CFG	Kontroller konfigurasjonsfiler **Mer informasjon:** "Muligheter for spennmiddelfiler", Side 357 **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
CFT	3D-data for en parameteriserbar mal for verktøyholder **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
CFX	3D-data for en geometrisk bestemt verktøyholder **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
HTML/HTML	Tekstfil med strukturert innhold på en nettside som åpnes med nettleser, f.eks. Integrert produkthjelp **Mer informasjon:** "Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide", Side 34
XML	Tekstfil med hierarkisk strukturerte data
PDF	Dokumentformat som uavhengig gjengir innholdet i filen som i den opprinnelige applikasjonen
BAK	Sikkerhetskopifil **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
INI	Initialiseringsfil, inneholder f.eks. programinnstillinger
A	Tekstfil der du f.eks. definere formatet på skjermvisning i forbindelse med FN16
TXT	Tekstfil der du f.eks. lagrer resultatene av målesykluser i forbindelse med FN16
SVG	Bildeformat for vektorgrafikk
BMP GIF JPG/JPEG PNG	Bildeformater for pikselgrafikk Som standard bruker styringen PNG-filtypen for skjermbilder **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
OGG	Beholderfilformat for mediefiltyper OGA, OGV og OGX
ZIP	Beholderfilformat som komprimerer flere filer sammen

Styringen åpner noen av filtypene som er nevnt med HEROS-verktøyene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

- Styringen har en lagringsplass på 189 GB. En enkelt fil kan maksimalt være på 2 GB.
- Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regneoperatorer, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer i forbindelse med SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

  Mer informasjon: "Tabelltilgang med SQL-setninger", Side 492
- Hvis markøren er innenfor innholdskolonnen, kan du begynne å skrive på tastaturet. Styringen åpner et eget inndatafelt og søker automatisk etter den angitte tegnstrengen. Hvis det finnes en fil eller mappe med de angitte tegnene, plasserer styringen markøren på den.
- Hvis du avslutter et NC-program med tasten **END BLK**, åpner styringen fanen **Legg til**. Markøren befinner seg på det NC-programmet som nettopp ble lukket.

  Trykker du på tasten **END BLK** igjen, åpner styringen NC-programmet igjen med markøren på den sist valgte linjen. Denne egenskapen kan føre til tidsutsettelser på større filer.

  Når du trykker på tasten **ENT**, åpner styringen alltid et NC-program med markøren på linje 0.
- For verktøybrukstesten lagrer styringen f.eks. verktøybruksfilen som en avhengig fil med filtypen ***.dep**.

  Med maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101), definerer maskinprodusenten om styringen viser de avhengige filene.
- Med maskinparameteren **createBackup** (nr. 105401) definerer maskinprodusenten om styringen oppretter en sikkerhetskopifil ved lagring av NC-programmer. Legg merke til at håndtering av sikkerhetskopifiler krever mer minne.

Merknad i forbindelse med filfunksjoner

Når du velger en fil eller mappe og sveiper til høyre, viser styringen følgende filfunksjoner:

- Gi nytt navn
- Kopier
- Klipp ut
- Slett
- Merke som favoritt

Du kan også velge disse filfunksjonene ved å bruke kontekstmenyen.

Mer informasjon: "Kontekstmeny", Side 546

Merknader knyttet til kopierte filer

- Hvis du kopierer en fil og limer den inn i samme mappe igjen, legger styringen **_Copy** til i filnavnet.
- Hvis du setter inn en fil i en annen mappe og en fil med samme navn allerede finnes i målmappen, viser styringen **Sett inn fil**-vinduet. Styringen viser banen til de to filene og tilbyr følgende alternativer:
  - Erstatt eksisterende fil
  - Hopp over kopiert fil
  - Legg til tillegg i filnavnet

  Du kan også bruke den valgte løsningen for alle de lignende tilfellene.

12.1.2 Arbeidsområdet Åpen fil

Bruk

I arbeidsområdet **Åpen fil** kan du f.eks. velge eller opprette filer.

Funksjonsbeskrivelse

Du åpner **Åpen fil**-arbeidsområdet, avhengig av aktiv driftsmodus, med følgende ikoner:

Symbol	Funksjon
+	**Legge til** i driftsmodusene**tabeller** og **Programmere**
🗋	**Åpen fil** i driftsmodus **Programkjøring**

Du kan bruke følgende funksjoner i arbeidsområdet **Åpen fil** i de respektive driftsmodusene:

Funksjon	Velg driftsmodu-sen tabeller	Driftsmodus Programmere	Driftsmodus Programkjøring
Ny mappe	✓	✓	–
Ny fil	✓	✓	–
Åpne	✓	✓	✓

12.1.3 Arbeidsområdet Hurtigvalg

Bruk

I arbeidsområdet **Hurtigvalg** åpner du en eksisterende tabell eller oppretter en fil, f.eks. et NC-program.

Funksjonsbeskrivelse

Du kan åpne arbeidsområdet **Hurtigvalg** med **Legg til**-funksjonen i driftsmodus **tabeller** og **Programmere**.

Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71

I driftsmodus **tabeller** kan du åpne følgende tabeller:

- **Verktøybehandling**
- **Pocket table**
- **Nullpunkter**
- **Touch-prober**
- **Nullpunkter**
- **T-bruksrekke**
- **Bestykningsliste**

Med knappen **Opprette ny tabell** lager du forskjellige tabeller for styringen.

I driftsmodus **Programmere** kan du opprette følgende filer:

- **Nytt program**
- **Ny kontur**
- **Ny oppdragsliste**

12.1.4 Tilpasse en fil for iTNC 530

Bruk

For å kunne bruke en fil som er opprettet på iTNC 530 på **TNC7**, må styringen tilpasse formatet og innholdet i filen. For å gjøre dette bruker du **Tilpass TAB/NC-PGM**-funksjonen.

Funksjonsbeskrivelse

Importere et NC-program

Med funksjonen **Tilpass TAB/NC-PGM** fjerner styringen omlyder og sjekker om NC-blokken **END PGM** er til stede. NC-programmet er ufullstendig uten denne NC-blokken.

Import av en verktøytabell

I kolonnen **NAVN** i verktøytabellen er følgende tegn tillatt

$ % & , - . 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 _

Med **Tilpass TAB/NC-PGM**-funksjonen endrer styringen et komma til et punktum.

Styringen godtar alle støttede verktøytyper og definerer alle ukjente verktøytyper med typen **udefinert**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tilpasse fil

Sikkerhetskopier den opprinnelige filen før du tilpasser.

Du tilpasser formatet og innholdet til en iTNC 530-fil på følgende måte:

- Velg driftsmodusen **Filer**
- Velg ønsket fil

FILEOP_SPECIAL _FUNCTIONS

- Velg **Tilleggs- funksjoner**
- > Styringen åpner et valgvindu.
- Velg **Tilpass TAB/NC-PGM**
- > Styringen justerer formatet og innholdet i filen.

> Styringen lagrer endringene og overskriver den opprinnelige filen.

- Sjekk innholdet etter tilpasning

Tips:

- Maskinprodusenten bruker import- og oppdateringsregler for å definere hvilke justeringer som foretas av styringen, f.eks. fjerne omlyder.
- Med den valgfrie maskinparameteren **importFromExternal** (nr. 102909) definerer maskinprodusenten for hver filtype om det skal skje en automatisk tilpasning ved kopiering til styringen.

12.1.5 USB-enheter

Bruk

Du kan overføre data eller sikkerhetskopiere dem eksternt ved hjelp av en USB-enhet.

Forutsetning

- USB 2.0 eller 3.0
- USB-enhet med støttet filsystem
  Styringen støtter USB-enheter med følgende filsystemer:
  - FAT
  - VFAT
  - exFAT
  - ISO9660

  Styringen støtter ikke USB-enheter med andre filsystemer, f.eks. NTFS.

- Konfigurert datagrensesnitt
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

I navigasjonskolonnen i driftsmodus **Filer** eller arbeidsområdet **Åpen fil** viser styringen en USB-enhet som en stasjon.

Styringen gjenkjenner automatisk USB-enheter. Hvis du kobler til en USB-enhet med et filsystem som ikke støttes, avgir styringen en feilmelding.

Hvis du ønsker å kjøre et NC-program som er lagret på USB-enheten, overfører du først filen til styringens harddisk.

Hvis du overfører store filer, viser styringen fremdriften for dataoverføringen nederst i navigasjons- og innholdskolonnene.

Fjerne USB-enhet

Du fjerner en USB-enhet som følger:

- ▶ Velg **løs ut**
- > Styringen åpner et popup-vindu og spør om du vil løse ut USB-enheten.

- ▶ Velg **OK**
- > Styringen viser meldingen **USB-enheten kan nå fjernes**.

Tips:

MERKNAD

OBS: Fare som følge av manipulerte data!

Hvis du behandler NC-programmer direkte fra en nettverksstasjon eller USB-enhet, har du ingen kontroll over om NC-programmet har blitt endret eller manipulert. I tillegg kan nettverkshastigheten sinke behandlingen av NC-programmet. Det kan oppstå uønskede maskinbevegelser og kollisjoner.

- Kopier NC-programmet og alle opphentede filer, til stasjonen **TNC:**

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Hvis du ikke fjerner tilkoblede USB-enheter på riktig måte, kan data bli skadet eller slettet!

- Du må bare bruke USB-grensesnittet til overføring og sikring, ikke til bearbeiding og kjøring av NC-programmer
- Fjern USB kobling med ikonene etter dataoverføring

- Hvis styringen viser en feilmelding når kobler til en USB-enhet, må du kontrollere innstillingen i sikkerhetsprogramvaren **SELinux**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Hvis styringen viser en feilmelding når du bruker en USB-hub, skal du ignorere og kvittere meldingen med **CE**.
- Ta regelmessig sikkerhetskopi av filene i styringen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

12.2 Programmerbare filfunksjoner

Bruk

Ved hjelp av de programmerbare filfunksjonene kan du administrere filer fra NC-programmet. Du kan åpne, kopiere, flytte eller slette filer. Med denne kan du f.eks. åpne tegningen av komponenten under måleprosessen med en touch-probesyklus.

Funksjonsbeskrivelse

Åpne fil med OPEN FILE

Med funksjonen **OPEN FILE** kan du åpne en fil fra NC-programmet.

Når du definerer **OPEN FILE**, fortsetter styringen dialogen, og du kan programmere et **STOPP**.

Med funksjonen kan styringen åpne alle filtyper som du også kan åpne manuelt.

Mer informasjon: "Filtype", Side 336

Styringen åpner filen i det HEROS-Tool som sist ble brukt for denne filtypen. Hvis det er en filtype du aldri har åpnet før og det er flere HEROS-Tools tilgjengelig for denne filtypen, avbryter styringen programforløpet og åpner vinduet **Application?**. I vinduet **Application?** velger du HEROS-Tool, som styringen åpner filen med. Styringen lagrer dette valget.

For følgende filtyper står flere HEROS-Tools til rådighet for å åpne filene:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> For å unngå at en programkjøring avbrytes eller for å velge et alternativt HEROS-Tool, åpner du gjeldende filtype én gang i filbehandlingen. Hvis det er mulig med flere HEROS-Tools for en filtype, kan du alltid velge HEROS-TOOL i den filbehandlingen som styringen åpner filen i.
>
> **Mer informasjon:** "Filbehandling", Side 332

Funksjonen virker i arbeidsplanet **Simulering**, i applikasjonen **Slett** og i driftsmodusen **Programkjøring**.

Innføring

```
11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
OPEN FILE	Åpne syntaksåpning for funksjonen fil
" "	Bane til filen som skal åpnes
STOP	Avbryter programforløpet eller simuleringen Valgfritt syntakselement

Kopier, flytt eller slett filer med FUNCTION FILE

Styringen tilbyr følgende funksjoner for kopiering, flytting eller sletting av filer fra et NC-program:

NC-funksjon	Beskrivelse
FUNCTION FILE COPY	Med denne funksjonen kopierer du en fil til en målfil. Styringen erstatter innholdet i målfilen. For denne funksjonen må du spesifisere banen til begge filene.
HID_FUNC-TION_FILE	Med denne funksjonen flytter du en fil til en målfil. Styringen erstatter innholdet i målfilen og sletter filen som skal flyttes. For denne funksjonen må du spesifisere banen til begge filene.
FUNCTION FILE DELETE	Med denne funksjonen sletter du den valgte filen. For denne funksjonen må du spesifisere banen til filen som skal slettes.

Funksjonene fungerer i applikasjonen **Slett** og driftsmodus **Programkjøring**.

Innføring

```
11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"   ; Kopier filen fra NC-programmet
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION FILE COPY	Syntaksåpning for funksjonen Fil
" "	Banen til filen som skal kopieres
" "	Banen til filen som skal erstattes

```
11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF" TO "FILE2.PDF"   ; Flytt fil ut av NC-programmet
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
HID_FUNC-TION_FILE	Syntaksåpning for funksjonen Flytte fil
" "	Banen til filen som skal flyttes
" "	Banen til filen som skal erstattes

```
11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"   ; Slett fil fra NC-programmet
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION FILE DELETE	Syntaksåpning for funksjonen Slette fil
" "	Banen til filen som skal slettes

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Hvis du bruker **FUNCTION FILE DELETE** til å slette en fil, flytter ikke styringen filen til papirkurven. Styringen sletter filen.

- Bruk funksjonen kun for filer som ikke lenger er nødvendige

- Du har følgende alternativer for å velge filer:
  - Angi filbane
  - Valg via et valgvindu
  - Definer filbanen eller navnet på underprogrammet i en QS-parameter

    Når den oppkalte filen ligger i den samme mappen som den kallende filen, kan du også kun angi filnavnet.
- Hvis du bruker filfunksjoner på det kallende NC-programmet i et oppkalt NC-program, viser styringen en feilmelding.
- Hvis du prøver å kopiere eller flytte en fil som ikke eksisterer, viser styringen en feilmelding.
- Hvis filen som skal slettes ikke eksisterer, viser ikke styringen en feilmelding.

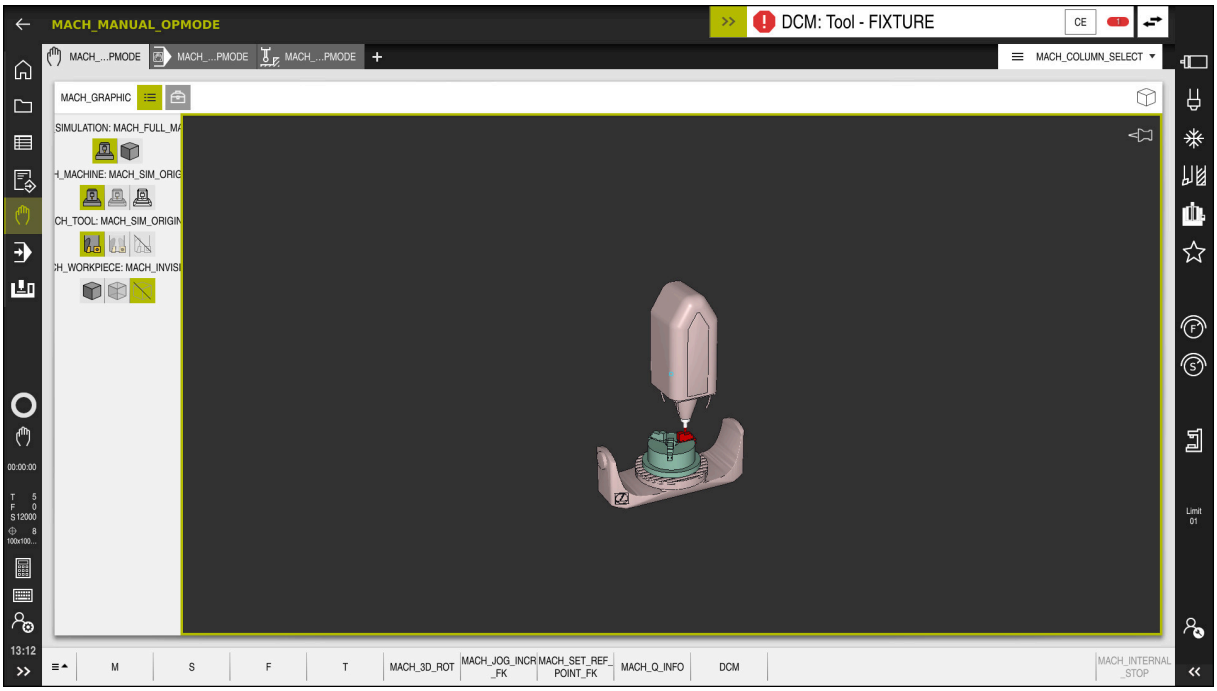
13

Kollisjonsover-
våking

13.1 Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)

Bruk

Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (dynamic collision monitoring) lar deg overvåke maskinkomponenter som er definert av maskinprodusenten med tanke på kollisjon. Dersom disse kollisjonslegemene faller under en definert minimumsavstand fra hverandre, stopper styringen med en feilmelding. Dette reduserer risikoen for kollisjon.



Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med kollisjonsvarsling

Forutsetninger

- Programvarealternativ 40, kollisjonsovervåkling DCM
- Styring klargjort av maskinprodusenten

  Maskinprodusenten skal definere en kinematisk modell av maskinen, festepunkter for strammeinnretninger og sikkerhetsavstand mellom kollisjonslegemer.

  Mer informasjon: "Overvåking av strammeinnretninger (alternativ 40) ", Side 356
- Verktøy med positiv radius **R** og lengde **L.**

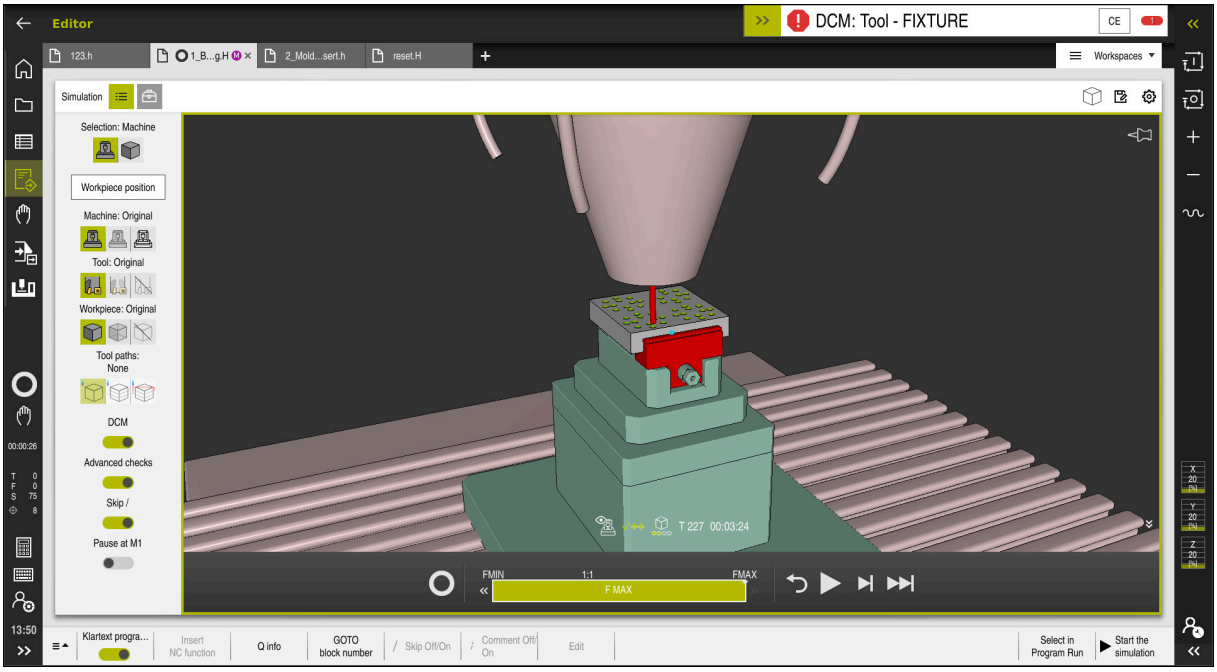
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Verdier i verktøybehandlingen tilsvarer de faktiske målene til verktøyet

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

> Følg maskinhåndboken!
>
> Maskinprodusenten justerer den dynamiske kollisjonsovervåkingen DCM til styringen.

Maskinprodusenten kan beskrive maskinkomponenter og minsteavstander som styringen overvåker ved alle maskinbevegelser. Hvis to kollisjonslegemer faller under en definert minimumsavstand fra hverandre, avgir styringen en feilmelding og stopper bevegelsen.



Dynamisk kollisjonsovervåking DCM i arbeidsområdet **Simulering**

> **MERKNAD**
>
> **Kollisjonsfare!**
>
> Når dynamisk kollisjonsovervåking er DCM inaktiv, utfører styringen ikke automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!
>
> ▶ Aktiver alltid DCM når det er mulig
> ▶ Aktiver DCM igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
> ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk** mens DCM er inaktiv.

Styringen kan grafisk vise kollisjonslegemene i følgende driftsmoduser:

- Driftsmodus **Programmering**
- Driftsmodus **Manuell**
- Driftsmodus **Programkjøring**

Styringen overvåker også verktøyene, som definert i verktøybehandlingen, for kollisjoner.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM er aktiv, utfører ikke styringen noen automatisk kollisjonstest med emnet, verken med verktøyet eller andre maskinkomponenter. Det er fare for kollisjon under kjøringen!

- Aktiver bryteren **Utvidede kontroller** for simuleringen
- Kontroller forløpet ved hjelp av simuleringen
- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk**

Mer informasjon: "Utvidede kontroller i simuleringen", Side 359

Dynamisk kollisjonsovervåking DCM i driftsmodusene Manuell og Programkjøring

Du aktiverer den dynamiske kollisjonsovervåkingen DCM for driftsmodusene **Manuell** og **Programkjøring** separat med knappen **DCM**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

I driftsmodusene **Manuell** og **Programkjøring** stopper styringen en bevegelse når to kollisjonslegemer underskrider en minsteavstand mellom hverandre. I dette tilfellet viser styringen en feilmelding der begge objektene som forårsaker kollisjonen, er nevnt.

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten definerer minsteavstanden mellom de kollisjonsovervåkede objektene.

Før kollisjonsvarslingen reduserer styringen dynamisk matingen av bevegelsene. Dette sikrer at aksene stopper i god tid før en kollisjon.

Når kollisjonsvarselet utløses, viser styringen de kolliderende objektene i **arbeidsområdet Simulering** som røde.

Ved en kollisjonsadvarsel er det bare mulig å utføre maskinbevegelser med akseretningstasten eller håndrattet som øker avstanden mellom de kolliderende objektene.

Ved aktiv kollisjonsovervåkning og en samtidig kollisjonsadvarsel er det ikke tillatt med bevegelser som medfører at avstanden blir mindre eller lik.

Dynamisk kollisjonsovervåking DCM i driftsmodus Programmere

Du aktiverer den dynamiske kollisjonsovervåkingen DCM for simuleringen i arbeidsområdet **Simulering**.

Mer informasjon: " Aktiver dynamisk kollisjonsovervåking DCM for simuleringen", Side 354

I driftsmodusen **Programmere** kan du kontrollere et NC-program med hensyn til kollisjoner allerede før det kjøres. Ved en kollisjon stopper styringen simuleringen og viser en feilmelding der de to objektene som forårsaker kollisjonen er navngitt.

HEIDENHAIN anbefaler å bruke dynamisk kollisjonsovervåking DCM i driftsmodus **Programmere** bare som tillegg til DCM i driftsmodusene **Manuell** og **Programkjøring**.

> Den avanserte kollisjonskontrollen viser kollisjoner mellom emnet og verktøy eller verktøyholdere.
>
> **Mer informasjon:** "Utvidede kontroller i simuleringen", Side 359

For å oppnå et resultat under simuleringen som kan sammenlignes med programkjøringen, må følgende punkter stemme overens:

- Nullpunkt for emne
- Grunnrotering
- Forskyvning i de enkelte aksene
- Dreietilstand
- Aktiv kinematisk modell

Du må velge det aktive emnenullpunktet for simuleringen. Du kan overføre det aktive emnereferansepunktet fra referansepunkttabellen til simuleringen.

Mer informasjon: "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558

Følgende punkter avviker eventuelt fra maskinen under simuleringen eller er ikke tilgjengelige:

- Den simulerte verktøyskifteposisjonen kan avvike fra maskinens verktøyskifte-posisjon
- Endringer i kinematikken kan eventuelt virke forsinkende i simuleringen
- PLS-posisjoneringer blir ikke vist i simuleringen
- Globale programinnstillinger GPS (alternativ 44) er ikke tilgjengelig
- Håndrattlagring er ikke tilgjengelig
- Redigering av ordrelister er ikke tilgjengelig
- Kjøreområdebegrensninger fra applikasjonen **Settings** er ikke tilgjengelig.

13.1.1 Aktiver dynamisk kollisjonsovervåking DCM for simuleringen

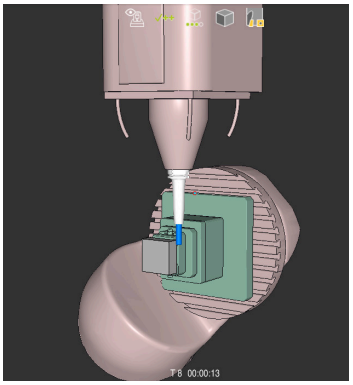
Du kan bare aktivere dynamisk kollisjonsovervåking DCM i driftsmodus **Programmere** for simuleringen.

Du aktiverer DCM for simuleringen på følgende måte:

- Velg driftsmodus **Programmere**
- Velg **Arbeidsområder**
- **Simulering**
> Styringen åpner arbeidsområdet **Simulering**.
- Velg kolonnen **Visualiseringsalternativer**
- Aktiver bryteren **DCM**
> Styringen aktiver DCM i driftsmodusen **Programmere**.

> Styringen viser status for dynamisk kollisjonsovervåking DCM i arbeidsområdet **Simulering**
>
> **Mer informasjon:** "Symboler i arbeidsområdet Simulering", Side 557

13.1.2 Aktiver den grafiske fremstillingen av kollisjonslegemene



Simulering i **Maskin**-modus**Maskin**

Du aktiverer den grafiske fremstillingen av kollisjonslegemene på følgende måte:

- Velg driftsmodus, f.eks. **Manuell**
- Velg **Arbeidsområder**
- Velg arbeidsområdet **Simulering**
> Styringen åpner arbeidsområdet **Simulering**.
- Velg kolonnen **Visualiseringsalternativer**
- Velg modus **Maskin**
> Styringen viser en grafisk fremstilling av maskinen og emnet.

Endre visning

Du kan endre den grafiske fremstillingen av kollisjonslegemene på følgende måte:

- Aktiver den grafiske fremstillingen av kollisjonslegemene
- Velg kolonnen **Visualiseringsalternativer**
- Endre den grafiske representasjonen av kollisjonslegemene, f.eks. **Original**

13.1.3 FUNCTION DCM: Deaktivere og aktivere dynamisk kollisjonsovervåking DCM i NC-programmet

Bruk

På grunn av produksjonsprosessen finner noen prosesstrinn sted nær et kollisjonslegeme. Hvis du vil ekskludere individuelle behandlingstrinn fra dynamisk kollisjonsovervåking DCM, kan du deaktivere DCM i NC-programmet. Dette betyr at du også kan overvåke deler av et NC-program med tanke på kollisjoner.

Forutsetning

For å kunne bruke denne funksjonen må den dynamiske kollisjonsovervåkingen DCM være aktiv for driftsmodus **Programkjøring**. Ellers har ikke funksjonen noen effekt, du kan ikke aktivere DCM på denne måten.

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Når dynamisk kollisjonsovervåking er DCM inaktiv, utfører styringen ikke automatisk kollisjonstest. Dermed forhindrer styringen heller ikke bevegelser som fører til kollisjon. Det er fare for kollisjon under alle bevegelser!

- ▶ Aktiver alltid DCM når det er mulig
- ▶ Aktiver DCM igjen umiddelbart etter et midlertidig avbrudd.
- ▶ Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i modusen **Enkeltblokk** mens DCM er inaktiv.

FUNCTION DCM virker kun innenfor NC-programmet.

Du kan deaktivere dynamisk kollisjonsovervåking DCM, for eksempel i følgende situasjoner i NC-programmet:

- Redusere avstanden mellom to kollisjonsovervåkede objekter
- Forhindre stopp ved programkjøringen

Du kan velge mellom følgende NC-funksjoner:

- **FUNCTION DCM OFF** deaktiverer kollisjonsovervåking til slutten av NC-programmet eller funksjonen **FUNCTION DCM ON**.
- **FUNCTION DCM ON** avbryter funksjonen **FUNCTION DCM OFF** og reaktiverer kollisjonsovervåking.

Programmere FUNKSJON DCM

Du programmerer **FUNCTION DCM**-funksjonen som følger:

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Velg **FUNCTION DCM**
- ▶ Velg syntakselement **OFF** eller **ON**

Tips:

- Den utvidede kollisjonsovervåkingen DCM bidrar til å redusere kollisjonsfaren. Styringen kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Styringen kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål, retning og posisjon.
- Styringen tar hensyn til delta-verdiene **DL** og **DR** fra verktøybehandlingen. Deltaverdier fra **TOOL CALL**-blokken eller en korrigeringstabell blir ikke tatt i betraktning.
- Med visse verktøy, f.eks. planfres, kan radiusen som forårsaker kollisjonen, være større enn verdien som er definert i verktøystyringen.
- Når en touch-probe-syklus har blitt startet, overvåker ikke styringen lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe kollisjonslegemene.

13.2 Overvåking av strammeinnretninger (alternativ 40)

13.2.1 Grunnlag

Bruk

Med funksjonen spennmiddelovervåkning kan du fremstille oppspenningsituasjoner og overvåke for kollisjoner.

Relaterte emner

- Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)

  Mer informasjon: "Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)", Side 350
- Bruk av STL-fil som råemne

  Mer informasjon: "STL-fil som råemne med BLK FORM FILE", Side 149

Forutsetninger

- Programvarealternativ 40, kollisjonsovervåkling DCM
- Kinematikkbeskrivelse

  Maskinprodusenten lager kinematikkbeskrivelsen
- Innhengingspunkt definert

  Maskinprodusenten fastsetter med det såkalte innhengingspunktet referansepunkter for plassering av strammeinnretningen. Festepunktet befinner seg ofte på enden av den kinematiske kjeden, f.eks. i midten av et rundt bord. Posisjonen til festepunktet finner du i maskinhåndboken.
- Strammeinnretning i egnet format:
  - STL-fil
    - Maks. 20 000 trekanter
    - Trekantnettet danner en lukket hylse
  - CFG-fil
  - M3D-fil

Funksjonsbeskrivelse

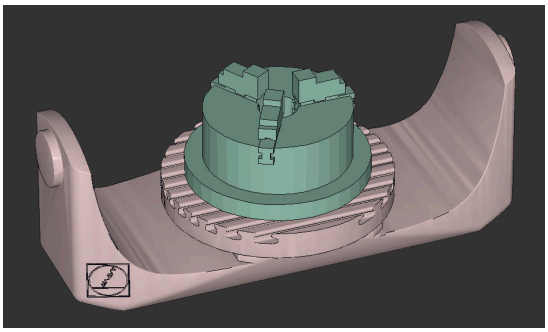
For å overvåke strammeinnretningene trenger du følgende trinn:

- Opprett strammeinnretninger eller last dem i styringen

  Mer informasjon: "Muligheter for spennmiddelfiler", Side 357
- Plassere oppspenningsutstyr
  - Funksjonen **Set up fixtures** i applikasjonen **Oppsett** (alternativ 140)

    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
  - Plassere strammeinnretninger manuelt
- Ved bytte av strammeinnretninger, laster eller fjerner du strammeinnretninger i NC-programmet

  Mer informasjon: "Last inn og fjern strammeinnretninger med FIXTURE-funksjonen (alternativ 40)", Side 358



Tre-kjevet chuck lastet som strammeinnretning

Muligheter for spennmiddelfiler

Hvis du inkluderer spennmiddelet i funksjonen **Set up fixtures**, kan du kun bruke STL-filer.

Med funksjonen **3D-gitternett** (alternativ nr. 152) kan du opprette STL-filer fra andre filtyper og tilpasse STL-filene til kravene i styringen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Alternativt kan du innrette CFG-filer og M3D-filer manuelt.

Spennmiddel som STL-fil

Med STL-filer kan du avbilde både enkelte komponenter og hele komponentgrupper som ubevegelig spennmiddel. STL-formatet tilbys fremfor alt på nullpunktspennsystemer og repeterte oppspenninger.

Hvis en STL-fil ikke oppfyller kravene til styringen, utgir styringen en feilmelding.

Med programvarealternativet nr. 152 CAD Model Optimizer kan du tilpasse STL-filer som ikke overholder kravene som bruke de som spennmiddel.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Spennmiddel som M3D-fil

M3D er en filtype fra HEIDENHAIN. Med det kostnadspliktige programmet M3D Converter fra HEIDENHAIN kan du opprette M3D-filer fra STL- eller STEP-filer.

For å bruke en M3D-fil som spennmiddel, må filen opprettes og kontrolleres med programvaren M3D.

Spennmiddel som CFG-fil

Ved CFG-filer handler det om konfigurasjonsfiler. Du har muligheten til å integrere STL- og M3D-filer i en CFG-fil. Dermed kan du avbilde komplekse oppspenninger.

Funksjonen **Set up fixtures** oppretter en CFG-fil for spennmiddelet med de innmålte verdiene.

Med CFG-filene kan du korrigere spennmiddelfilenes orientering til styringen. Du kan opprette og redigere CFG-filer ved hjelp av **KinematicsDesign** på styringen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Den definerte oppspenningssituasjonen til strammeinnretningsovervåkingen må tilsvare den faktiske maskintilstanden, ellers er det fare for kollisjon.

- ▶ Mål posisjonen til strammeinnretningen i maskinen
- ▶ Bruk måleverdier for strammeinnretningsplasseringen
- ▶ Teste NC-programmer i **Programtest**Simulering

- Ved bruk av CAM-system utgi oppspenningssituasjonen ved hjelp av en post-prosessor.
- Vær oppmerksom på innretningen til koordinatsystemet i CAD-systemet. Tilpass innretningen av koordinatsystemet ved hjelp av CAD-systemet til ønsket innretning på spennmiddelet i maskinen.
- Orienteringen av spennmiddelmodellen i CAD-systemet er fritt valgbar og passer derfor ikke alltid til innretningen av spennmiddelet i maskinen.
- Sett koordinatopphavet i CAD-systemet slik at spennmiddelet kan settes rett på innfestingspunktet til kinematikken.
- Opprett en sentral katalog for spennmidlene, f.eks. **TNC:\system\Fixture**.
- HEIDENHAIN anbefaler å legge repeterte oppspenningssituasjoner i varianter som passer til standard emnestørrelser på styringen, f.eks. skrustikke med ulike spennbredder.

  Gjennom lagring av flere spennmidler kan du velge passende spennmidler for bearbeidingen uten ekstra konfigurasjon.
- Forberedte eksempelfiler for oppspenninger fra produksjonshverdagen finner du i NC-databasen til klartekstportalen:

  https://www.klartext-portal.de/de_DE/tipps/nc-solutions

13.2.2 Last inn og fjern strammeinnretninger med FIXTURE-funksjonen (alternativ 40)

Bruk

Med **FIXTURE**-funksjonen kan du laste eller fjerne sikrede strammeinnretninger fra NC-programmet.

I driftsmodusen **Programmere** og i applikasjonen **Slett** kan forskjellige strammeinnretninger lastes uavhengig av hverandre.

Mer informasjon: "Overvåking av strammeinnretninger (alternativ 40) ", Side 356

Forutsetninger

- Programvarealternativ 40, kollisjonsovervåkling DCM
- Kalibrert strammeinnretningsfil tilgjengelig

Funksjonsbeskrivelse

Den valgte oppspenningssituasjonen kontrolleres med hensyn til kollisjon i løpet av bearbeidingen.

Med **FIXTURE SELECT**-funksjonen velger du en strammeinnretning ved hjelp av et popup-vindu. Du må kanskje sette søkefilteret til **Alle filer (.*)** i vinduet for å endre.

Bruk **FIXTURE RESET**-funksjonen for å fjerne strammeinnretningen.

Innføring

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system \Fixture\JAW_CHUCK.STL"	; Last inn strammeinnretninger som en STL-fil

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FIXTURE	Syntaksåpning for strammeinnretninger
SELECT eller **RESET**	Velg eller fjern strammeinnretninger
Fil eller **QA**	Banen til strammeinnretningene som et fast eller variabelt navn Kun ved valg av **SELECT**

13.3 Utvidede kontroller i simuleringen

Bruk

Med funksjonen **Utvidede kontroller** kan du i arbeidsområdet **Simulering** sjekke om det oppstår kollisjoner mellom emnet og verktøyet eller verktøyholderen.

Relaterte emner

- Kollisjonsovervåking av maskinkomponentene ved hjelp av den dynamiske kollisjonsovervåkingsfunksjonen DCM (alternativ 40)

  Mer informasjon: "Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)", Side 350

Funksjonsbeskrivelse

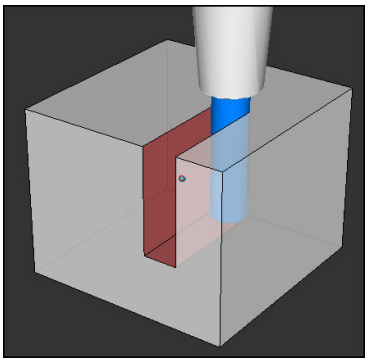
Du kan bruke **Utvidede kontroller** bare i modusen **Programmere**.

Du aktiverer **Utvidede kontroller**-funksjonen ved å bruke en bryter i kolonnen **Visualiseringsalternativer**.

Mer informasjon: "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558

Styringen advarer når funksjonen **Utvidede kontroller** er aktiv i følgende tilfeller:

- Materialfjerning i ilgang
  Styringen farger materialfjerning rød i ilgang i simuleringen.
- Kollisjoner mellom verktøy og emne
- Kollisjoner mellom verktøyholder og emne
  Styringen tar også hensyn til inaktive trinn for et trinnverktøy.



Materialfjerning i ilgang

Tips:

- Funksjonen **Utvidede kontroller** bidrar til å redusere risikoen for kollisjon. Styringen kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Funksjonen **Utvidede kontroller** i simuleringen bruker informasjonene fra råemnedefinisjonen for å overvåke emnet. Selv når det er oppspent flere emner i maskinen, kan styringen kun overvåke det aktive råemnet!
  Mer informasjon: "Definer råemne med BLK FORM", Side 144

13.4 Løft verktøyet automatisk med Liftoff

Bruk

Verktøyet løftes opptil 2 mm av fra konturen. Styringen beregner løfteretningen ut i fra angivelsene i **FUNCTION LIFTOFF**-blokken.

Funksjonen **LIFTOFF** er aktiv i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- I tilfelle strømbrudd

Relaterte emner

- Løft automatisk med **M148**
  Mer informasjon: "Hev automatisk ved NC-stopp eller strømbrudd med M148", Side 440
- Løft i verktøyaksen med **M140**
  Mer informasjon: "Returner til verktøyaksen med M140", Side 435

Forutsetninger

- Funksjon frigitt av maskinprodusenten

  Med maskinparameteren **on** (nr. 201401) definerer maskinprodusenten om automatisk heving fungerer.
- **LIFTOFF** aktivert for verktøyet

  Du må definere verdien **Y** i **LIFTOFF**-kolonnen i verktøybehandlingen.

Funksjonsbeskrivelse

Du kan programmere funksjonen LIFTOFF på følgende måter:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: Løfte i verktøyets koordinatsystem **T-CS** i resulterende vektor fra **X**, **Y** og **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: Løfte i verkøyets koordinatsystem **T-CS** med definert romvinkel

  Nyttig for dreiing (alternativ 50).
- **FUNCTION LIFTOFF AUTO**: Løft i automatisk bestemt retning
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**: Tilbakestill NC-funksjonen

Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION LIFTOFF** automatisk ved programslutt.

FUNCTION LIFTOFF i roteringsmodus (alternativ 50)

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Hvis du bruker funksjonen **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** i dreiemodus, kan det føre til at aksene beveger seg uønsket. Atferden til styringen avhenger av kinematikkbeskrivelsen og av syklus **800** (**Q498=1**).

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**
- Endre ev. fortegnet til den definerte vinkelen

Hvis parameteren **Q498** er definert med 1, snur styringen verktøyet under bearbeiding.

I forbindelse med funksjonen **LIFTOFF** reagerer styringen som følger:

- Hvis verktøyspindelen er definert som akse, blir retningen til **LIFTOFF** snudd.
- Hvis verktøyspindelen er definert som kinematisk transformasjon, blir retningen til **LIFTOFF** ikke snudd.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Innføring

11 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z +0.5	; Løft med den definerte vektoren ved NC-stopp eller strømbrudd
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB +20	; Ved NC-stopp eller strømbrudd, løft med romvinkel **SPB** +20

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION LIFTOFF	Syntaksåpning for automatisk løft
TCS, **ANGLE**, **AUTO** eller **RESET**	Definer løfteretning som vektor, definer som romvinkel, bestem den automatisk eller tilbakestill løftet
X, **Y**, **Z**	Vektorkomponenter i **T-CS**-verktøyets koordinatsystem Kun ved valg av **TCS**
SPB	Romvinkel i **T-CS** Kun ved valg av **ANGLE** Hvis du legger inn 0, løfter styringen i retning av den aktive verktøyaksen.

Tips:

- Med funksjonen **M149** deaktiverer styringen funksjonen **FUNCTION LIFTOFF**, uten å tilbakestille heveretningen. Når du programmerer **M148**, aktiverer styringen automatisk heving med den heveretningen som ble definert via **FUNCTION LIFTOFF**.
- Ved nødstopp hever ikke styringen verktøyet.
- Styringen overvåker ikke hevebevegelsen med den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM (alternativ nr. 40)

  Mer informasjon: "Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)", Side 350
- Med maskinparameteren **distance** (nr. 201402) definerer maskinprodusenten den maksimale hevehøyden.

14

Reguleringsfunk-sjoner

14.1 Adaptiv materegulering AFC (alternativ 45)

14.1.1 Grunnlag

Bruk

Med adaptiv materegulering AFC sparer du tid på å behandle
behandle NC-programmer og skåner dermed maskinen. Styringen regulerer banematingen under programkjøringen avhengig av spindelytelsen. I tillegg reagerer styringen på en overbelastning av spindelen.

Relaterte emner

- Tabeller i forbindelse med AFC

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Programvarealternativ 45, adaptiv matekontroll AFC
- Aktivert av maskinprodusenten

  Med den valgfrie maskinparameteren **Enable** (nr. 120001), definerer maskinprodusenten om du kan bruke AFC.

Funksjonsbeskrivelse

For å regulere matingen i programkjøringen med AFC trenger du følgende trinn:

- Definer grunnleggende innstillinger for AFC i **tabellen** AFC.tab

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Definer innstillinger for AFC for hvert verktøy i verktøybehandlingen

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Definere AFC i NC-programmet

  Mer informasjon: "Programmere NC-funksjoner forAFC (alternativ 45)", Side 366
- Definere AFC i driftsmodusen **Programkjøring** med bryteren **AFC**.

  Mer informasjon: "AFC-bryter i driftsmodus Programkjøring", Side 368
- Beregne referansespindelytelsen for den automatiske reguleringen med et læresnitt

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Når AFC er aktiv i læresnitt eller i reguleringsdrift, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Styringen viser detaljert informasjon om funksjonen i **AFC**-fanen i arbeidsområdet **Status** .

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Fordelene med AFC

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden

  Ved å regulere matingen forsøker styringen å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen eller standard referanseytelse angitt i verktøytabellen (kolonne **AFC-LOAD**) i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking

  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte eller angitte maksimalverdien, reduserer styringen matingen til referansespindelytelsen er nådd. Hvis matingen faller under minimum, kobler styringen den ut. AFC kan også overvåke verktøyet for slitasje ved hjelp av spindelkraften uten å endre matehastigheten.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Beskyttelse av maskinmekanikken

  En reduksjon i matingen i rett tid eller tilsvarende utkoblingsreaksjoner beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Tabeller i forbindelse med AFC

Styringen har følgende tabeller i forbindelse medAFC:

- **AFC.tab**

  I tabellen **AFC.tab** fastsetter du de reguleringsinnstillingene som styringen gjennomfører matingskontrollen med. Tabellen må være lagret i katalogen **TNC:\table**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- ***.H.AFC.DEP**

  Med et læresnitt kopierer styringen først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer styringen den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- ***.H.AFC2.DEP**

  Under et læresnitt lagrer styringen informasjon for hvert bearbeidingsinkrement i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du gjennomfører læresnittet for.

  I kontrollmodus oppdaterer styringen dataene i tabellen og gjennomfører analyser.

Du kan åpne tabellene for AFC under programkjøringen og redigere dem om nødvendig. Styringen inneholder bare tabeller for det aktive NC-programmet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når du deaktiverer adaptiv materegulering AFC, bruker styringen umiddelbart den programmerte bearbeidingsmatingen igjen. Hvis funksjonen AFC har redusert matingen før deaktiveringen, f.eks. på grunn av slitasje, øker styringen hastigheten frem til den programmerte matingen. Denne fremgangsmåten gjelder uavhengig av hvordan funksjonen er deaktivert. Økningen av matehastigheten kan føre til skader på verktøy og emne.

- Hvis det er fare for at **FMIN**-verdien underskrides, må du stoppe bearbeidingen, ikke deaktivere AFC.
- Definer en overlastreaksjon etter underskridelse av **FMIN**-verdien

- Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Reguler**, utfører styringen en utkoblingsreaksjon uavhengig av den programmerte overbelastningsreaksjonen.
  - Hvis den minste matefaktoren blir underskredet ved referansespindellast
    Styringen kobler ut fra **OVLD**-kolonnen i tabellen **AFC.tab-**.
    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
  - Hvis den programmerte matingen underskrider 30 %-grensen
    Styringen utfører en NC-stopp.
- Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy med diametere under 5 mm. Når den nominelle ytelsen til spindelen er veldig høy, kan grensediameteren til verktøyet også være større.
- Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.
- I NC-blokker med **FMAX** er den adaptive matingskontrollen **ikke aktivert**.
- Maskinprodusenten bruker maskinparameteren **dependentFiles** (nr. 122101) til å definere om styringen viser de avhengige filene i filbehandlingen.

14.1.2 Aktivere og deaktivere AFC

Programmere NC-funksjoner forAFC (alternativ 45)

Bruk

Du aktiverer og deaktiverer den adaptive AFC-matekontrollen fra NC-programmet.

Forutsetninger

- Programvarealternativ 45, adaptiv matekontroll AFC
- Regelinnstillinger definert i tabellen **AFC.tab**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Ønsket regelinnstilling definert for alle verktøy
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Bryter **AFC** aktiv
  Mer informasjon: "AFC-bryter i driftsmodus Programkjøring", Side 368

Funksjonsbeskrivelse

Styringen har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte AFC:

- **FUNCTION AFC CTRL**: Funksjonen **AFC CTRL** starter kontrollmodusen fra det punktet hvor denne NC-blokken kjøres, også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå.
- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: Styringen starter en snittsekvens med aktiv **AFC**. Vekslingen fra læresnitt til kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinn-stillingene **TIME**, **DIST** eller **LOAD** er oppfylt.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funksjonen **AFC CUT END** avslutter AFC-reguleringen.

Innføring

FUNCTION AFC CTRL

11 FUNCTION AFC CTRL	; start AFC i reguleringsdrift

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION AFC CTRL	Syntaksåpning for å starte kontrollmodus

FUNKSJON AFC KUTT

11 FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME10 DIST20 LOAD80	; Start AFC-bearbeidingsinkrementet , begrens varigheten av læringsfasen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNKSJON AFC KUTT	Syntaksåpner for et AFC-bearbeidingstrinn
BEGIN eller **END**	Start eller avslutt bearbeidingsinkrement
TIME	Avslutt læringsfasen etter den definerte tiden i sekunder Valgfritt syntakselement Kun ved valg av **BEGIN**
DIST	Avslutt læringsfasen etter den definerte avstanden i mm Valgfritt syntakselement Kun ved valg av **BEGIN**
LOAD	Angi spindelens referansebelastning direkte, maks 100 % Valgfritt syntakselement Kun ved valg av **BEGIN**

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Hvis du aktiverer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN**, sletter styringen de aktuelle **OVLD**-verdiene. Derfor er det viktig å programmere bearbeidingsmodus før verktøyet hentes opp! Ved feil programmeringsrekkefølge blir ikke verktøyet overvåket, noe som kan føre til skader på verktøy og emne!

- Programmer bearbeidingsmodusen **FUNCTION MODE TURN** før verktøyet hentes opp

- Forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** og **LOAD** virker modalt. De kan nullstilles ved å taste inn **0**.
- Utfør funksjonen **AFC CUT BEGIN** først når startturtallet er nådd. Hvis ikke vil styringen vise en feilmelding, og AFC-snittet startes ikke.
- Du kan angi en standard referanseytelse i NC-programmet ved hjelp av verktøytabellkolonnen **AFC LOAD** og ved å angi **LOAD**. Du aktiverer verdien **AFC LOAD** ved å kalle opp verktøyet, og verdien **LOAD** ved hjelp av funksjonen **FUNCTION AFC CUT BEGIN**.

  Hvis du programmerer begge mulighetene, bruker styringen verdien som er programmert i NC-programmet.

AFC-bryter i driftsmodus Programkjøring

Bruk

Bruk **AFC**-bryteren til å aktivere eller deaktivere adaptiv matingskontroll AFC i driftsmodusen **Programkjøring**.

Relaterte emner

- Aktiver AFC i NC-programmet

  Mer informasjon: "Programmere NC-funksjoner forAFC (alternativ 45)", Side 366

Forutsetninger

- Programvarealternativ 45, adaptiv matekontroll AFC
- Aktivert av maskinprodusenten

  Med den valgfrie maskinparameteren **Enable** (nr. 120001), definerer maskinprodusenten om du kan bruke AFC.

Funksjonsbeskrivelse

Det er bare når du aktiverer **AFC**-bryteren, at NC-funksjonene har en effekt for AFC.

Hvis du ikke spesifikt deaktiverer AFC ved hjelp av bryteren, forblir AFC aktiv. Styringen lagrer posisjonen til bryteren selv etter en omstart av styringen.

Når **AFC**-bryteren er aktiv, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner**. I tillegg til den aktuelle posisjonen til potensiometeret for mating viser styringen den regulerte matingsverdien i %.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når du deaktiverer funksjonen AFC, bruker styringen umiddelbart den programmerte bearbeidingsmatingen igjen. Hvis AFC har redusert matingen før deaktiveringen (f.eks. på grunn av slitasje), øker styringen hastigheten frem til den programmerte matingen. Dette gjelder uavhengig av hvordan funksjonen blir deaktivert (f.eks. potensiometer for mating). Økningen av matehastigheten kan føre til skader på verktøy og emne.

- Hvis det er fare for at **FMIN**-verdien underskrides, må du stoppe bearbeidingen (ikke deaktiver funksjonen **AFC**).
- Definer en overlastreaksjon etter underskridelse av **FMIN**-verdien

- Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Reguler**, setter styringen spindeloverstyringen internt på 100 %. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.
- Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Reguler**, overtar styringen funksjonen til mateoverstyringen.
  - Hvis du øker mateoverstyringen, har det ingen påvirkning på kontrollen.
  - Hvis du reduserer matingsoverstyringen med potensiometeret med mer enn 10 % i forhold til posisjonen ved programstart, kobler styringen ut AFC.

    Du kan aktivere styringen på nytt med **AFC**-bryteren.
  - Potensiometerverdier på opptil 50 % er alltid effektive, også med aktiv styring.
- En mid-program-oppstart er tillatt ved aktiv matingskontroll. Styringen tar hensyn til snittnummeret for igangkjøringspunktet

14.2 Funksjoner for å regulere programkjøringen

14.2.1 Oversikt

Styringen tilbyr følgende NC-funksjoner for programstyring:

Syntaks	Funksjon	Mer informasjon
FUNCTION S-PULSE	Programmer pulserende turtall	Side 369
FUNCTION DWELL	Programmer en engangsforsinkelse	Side 370
FUNCTION FEED DWELL	Programmer syklisk forsinkelse	Side 371

14.2.2 Pulserende turtall med FUNCTION S-PULSE

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE** kan du programmere et pulserende turtall for å unngå egensvingninger i maskinen, f.eks. ved dreiing med konstant turtall.

Funksjonsbeskrivelse

Du definerer varigheten på en svingning (periodelengde) med inndataverdien **P-TIME** og turtallsendringen i prosent med inndataverdien **SCALE**. Spindelturtallet veksler sinusformet med den nominelle verdien.

Med **FROM-SPEED** og **TO-SPEED** definerer du ved hjelp av en øvre og nedre turtallsgrense det området hvor det pulserende turtallet fungerer. Begge inntastingsverdiene er valgfrie. Hvis du ikke definerer en parameter, fungerer funksjonen i hele turtallsområdet.

Med funksjonen **FUNCTION S-PULSE RESET** tilbakestiller du det pulserende turtallet.

Når et pulserende turtall er aktivt, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	; La turtallet svinge med begrensninger innenfor 10 sekunder med 5 % rundt nominell verdi

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION S-PULSE	Syntaksåpning for pulserende turtall
P-TIME eller **RESET**	Definer en svingnings varighet i sekunder, eller tilbakestill pulserende turtall
SCALE	Turtallsendring i % Kun ved valg av **P-TIME**
FROM-SPEED	Nedre turtallsgrense som det pulserende turtallet fungerer fra Kun ved valg av **P-TIME** Valgfritt syntakselement
TO-SPEED	Øvre turtallsgrense som det pulserende turtallet fungerer til Kun ved valg av **P-TIME** Valgfritt syntakselement

Merknad

Styringen overskrider aldri en programmert turtallsbegrensning. Turtallet beholdes til sinuskurven til funksjonen **FUNCTION S-PULSE** overskrider det maksimale turtallet.

14.2.3 Programmert forsinkelse med FUNCTION DWELL

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION DWELL** kan du programmere en forsinkelse i sekunder eller definere antall spindelomdreininger for forsinkelsen.

Relaterte emner

- Syklus **9 FORSINKELSE**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Programmer gjentatt forsinkelse
  Mer informasjon: "Syklisk forsinkelse med FUNCTION FEED DWELL", Side 371

Funksjonsbeskrivelse

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

Innføring

11 FUNCTION DWELL TIME10	; Forsinkelse i 10 sekunder
12 FUNCTION DWELL REV5.8	; Forsinkelse i 5,8 spindelomdreininger

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION DWELL	Syntaksåpner for engangsforsinkelse
TIME eller **REV**	Varighet av forsinkelsen i sekunder eller spindelomdreininger

14.2.4 Syklisk forsinkelse med FUNCTION FEED DWELL

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** kan du programmere en syklisk forsinkelse i sekunder, for eksempel for å tvinge frem et sponbrudd i en dreiesyklus.

Relaterte emner

- Programmer en engangsforsinkelse
  Mer informasjon: "Programmert forsinkelse med FUNCTION DWELL", Side 370

Funksjonsbeskrivelse

Den definerte forsinkelsen fra **FUNCTION FEED DWELL** virker både i fresemodus og i dreiemodus.

Funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** virker ikke ved bevegelser i hurtiggang og ved probebevegelser.

Med funksjonen **FUNCTION FEED DWELL RESET** tilbakestiller du den gjentakende forsinkelsen.

Styringen tilbakestiller funksjonen **FUNCTION FEED DWELL** automatisk ved programslutt.

Du programmerer **FUNCTION FEED DWELL** umiddelbart før bearbeidingen du vil utføre med sponbrudd. Tilbakestill forsinkelsen umiddelbart etter at bearbeidingen med sponbrudd er utført.

Innføring

11 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5	; Aktivere syklisk forsinkelse: maskinere 5 sekunder, forsinke 0,5 sekunder

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION FEED DWELL	Syntaksåpner for syklisk forsinkelse
D-TIME eller **RESET**	Definer varigheten til forsinkelsen i sekunder eller tilbakestill gjentatt forsinkelse
F-TIME	Varighet av maskineringstiden til neste forsinkelse i sekunder Kun ved valg av **D-TIME**

Tips:

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.

- Du kan også tilbakestille forsinkelsen ved å angi **D-TIME 0**.

15

Kontroll

15.1 Komponentovervåking med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)

Bruk

Med **MONITORING HEATMAP**-funksjonen kan du starte og stoppe emnevisningen som komponent-heatmap fra NC-programmet.

Styringen overvåker den valgte komponenten og avbilder resultatet i farge i et såkalt heatmap på emnet.

> Hvis prosessovervåking (alternativ 168) viser en prosess-heatmap i simuleringen, viser ikke styringen en komponent-heatmap.
>
> **Mer informasjon:** "Prosessovervåking (alternativ 168)", Side 376

Relaterte emner

- Fanen **MON** i arbeidsområdet **Status**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Syklus **238 MAAL MASKINTILSTAND** (alternativ 155)
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Farg emnet som heatmap i simuleringen
  Mer informasjon: "Kolonnen Emnealternativer", Side 560
- **Prosessovervåking** (alternativ 168) med **SECTION MONITORING**
  Mer informasjon: "Prosessovervåking (alternativ 168)", Side 376

Forutsetninger

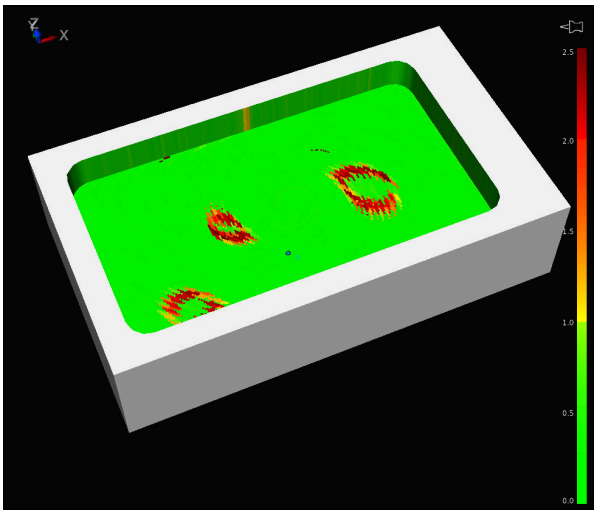
- Programvarealternativ nr. 155 Komponentovervåking
- Komponenter som skal overvåkes, er definert
  I den valgfrie maskinparameteren **CfgMonComponent** (nr. 130900) definerer maskinprodusenten maskinkomponentene som skal overvåkes, samt terskelverdier for advarsler og feilmeldinger.

Funksjonsbeskrivelse

Komponent-heatmap fungerer omtrent på samme måte som bildet i et varmebildekamera.

- Grønn: komponenter i definert sikkert område
- Gul: komponenter i advarselssonen
- Rød: komponenter blir overbelastet

Styringen viser disse tilstandene på emnet i simuleringen og overskriver eventuelt tilstandene under etterfølgende bearbeiding.



Visning av komponent-heatmap i simuleringen med manglende forhåndsbearbeiding

Ved hjelp av Heatmap kan du alltid bare betrakte en komponents avstand. Dersom du starter Heatmap flere ganger etter hverandre, stanser overvåkningen den forrige komponenten.

Innføring

11 MONITORING HEATMAP START FOR "Spindle"	; Aktiver overvåking av **spindel**-komponenten og vis den som n heatmap

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
MONITORING HEATMAP	Syntaksåpner for komponentovervåking
START FOR eller **STOP**	Start eller stopp komponentovervåking
" " eller **QS**	Fast eller variabelt navn på komponenten som skal overvåkes Kun ved valg av **START FOR**

Merknad

Styringen kan ikke vise endringer i tilstander direkte i simuleringen fordi den må behandle de innkommende signalene, f.eks. ved verktøybrudd. Styringen viser endringen med en liten tidsforsinkelse.

15.2 Prosessovervåking (alternativ 168)

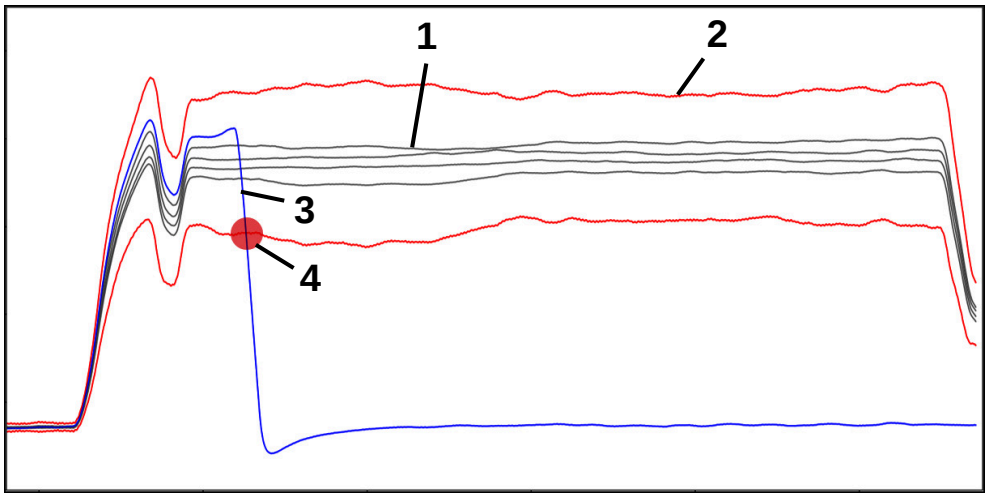
15.2.1 Grunnlag

Ved hjelp av prosessovervåking gjenkjenner regulatoren prosessfeil, f.eks.

- Verktøybrudd
- Feil eller manglende forhåndsbearbeiding av emnet
- Endret posisjon eller størrelse på råemne
- Feil materiale, f.eks. aluminium i stedet for stål

Med prosessovervåking kan du bruke overvåkingsoppgaver til å overvåke bearbeidingsprosessen mens programmet kjører. Overvåkingsoppgaven sammenligner signalforløpet for den aktuelle bearbeidingen av et NC-program med en eller flere referansebearbeidinger. Overvåkingsoppgaven bruker disse referanseredigeringene til å bestemme en øvre og nedre grense. Hvis den aktuelle bearbeidingen er utenfor grensene for en definert holdetid, reagerer overvåkingsoppgaven med en definert reaksjon. Hvis f.eks. spindelstrømmen faller på grunn av verktøybrudd, stopper overvåkingsoppgaven NC-programmet.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



Fall i spindelstrøm på grunn av verktøybrudd

1 Referanser

2 Grenser bestående av tunnelbredde og eventuell utvidelse

3 Aktuell bearbeiding

4 Prosessforstyrrelse, f.eks. ved verktøybrudd

Hvis du bruker prosessovervåking, trenger du følgende trinn:

- Definer overvåkingssegmenter i NC-programmet

  Mer informasjon: "Definer overvåkingssegmenter med MONITORING SECTION (valg nr. 168)", Side 377
- Kjør NC-programmet sakte i enkeltblokk før du aktiverer prosessovervåking

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Aktiver prosessovervåking

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Foreta innstillinger for overvåkingsoppgavene ved behov
  - Velg strategimal

    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
  - Legg til eller fjern overvåkingsoppgaver

    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
  - Definer innstillinger og reaksjoner innenfor overvåkingsoppgavene

    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
  - Vis overvåkingsoppgaven i simuleringen som prosess-heatmap
    Mer informasjon: "Kolonnen Emnealternativer", Side 560

    Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Kjør NC-programmet i blokksekvens

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Velg de nødvendige referansene avhengig av behovene i overvåkingsoppgavene,

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Relaterte emner

- **Komponentovervåking** (alternativ 155) med **MONITORING HEATMAP**

  Mer informasjon: "Komponentovervåking med MONITORING HEAT-MAP (alternativ 155)", Side 374

15.2.2 Definer overvåkingssegmenter med MONITORING SECTION (valg nr. 168)

Bruk

Med funksjonen **MONITORING SECTION** deler du inn NC-programmet i overvåkingssegmenter for prosessovervåking.

Relaterte emner

- Arbeidsområde **Prosessovervåking**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetning

- Programvarealternativ nr. 168 Prosessovervåking

Funksjonsbeskrivelse

Du definerer begynnelsen av et nytt overvåkingssegment med **MONITORING SECTION START** og slutten med **MONITORING SECTION STOP**.

Du kan ikke neste overvåkingssegmenter.

Hvis du ikke definerer **MONITORING SECTION STOP**, tolker styringen likevel et nytt overvåkingssegment ved følgende funksjoner:

- Ved fornyet **MONITORING SECTION START**
- Ved en fysisk **TOOL CALL**

  Styringen tolker kun et nytt overvåkingssegment ved et verktøyoppkall når et verktøyskifte finner sted.

  Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159

Du kan ikke programmere følgende funksjoner i et overvåkingssegment:

- Oppkalling av et underprogram med **LBL CALL**

  Med mindre det oppkallende underprogrammet er programmert innenfor overvåkingssegmentet
- Oppkalling av et NC-program med **PGM CALL**
- Oppkalling av et NC-program med syklus **12 PGM CALL**

Du kan definere overvåkingssegmenter innenfor oppkalte underprogrammer eller NC-programmer.

Innføring

11 MONITORING SECTION START AS "finish contour"	; Start av overvåkingssegment inkludert ytterligere navn

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
MONITORING SECTION	Syntaksåpner for overvåkingssegmentet i prosessovervåkingen
START eller **STOP**	Begynnelsen eller slutten av overvåkingssegmentet
AS	Ytterligere navn Valgfritt syntakselement Kun ved valg av **START**

Tips:

- Styringen viser begynnelsen og slutten av overvåkingssegmentet i disposisjonen.

  Mer informasjon: " Innstillinger i arbeidsområdet Program", Side 109
- Avslutt overvåkingssegmentet før programslutt med **MONITORING SECTION STOP**.

  Hvis du ikke definerer en slutt på overvåkingssegmentet, avslutter styringen overvåkingssegmentet med **END PGM**.

16

Bearbeiding av flere akser

16.1 Bearbeiding med parallellakser U, V og W

16.1.1 Grunnlag

I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes det såkalte parallellakser U, V og W. En parallellakse er for eksempel en pinol for boring, for å kunne flytte mindre masser på store maskiner.

Mer informasjon: "Programmerbare akser", Side 98

Styringen har følgende funksjoner tilgjengelige for bearbeiding med parallellaksene U, V og W:

- **FUNCTION PARAXCOMP**: Definere forhold ved posisjonering av parallellakser

  Mer informasjon: "Definer forhold ved posisjonering av parallellakser med FUNCTION PARAXCOMP", Side 380
- **FUNCTION PARAXMODE**: Velge tre lineærakser for bearbeidingen

  Mer informasjon: "Velg tre lineære akser for bearbeiding med FUNCTION PARAXMODE", Side 381

Hvis maskinprodusenten slår på parallellaksen allerede i konfigurasjonen, beregner styringen aksen uten at du på forhånd programmer **PARAXCOMP**. Siden styringen dermed beregner parallellaksen kontinuerlig, kan du f.eks. probe et emne med en ønsket stilling på W-aksen.

I dette tilfellet viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner** .

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Vær oppmerksom på at en **PARAXCOMP OFF** ikke slår av parallellaksen. Styringen aktiverer i stedet standardkonfigurasjonen igjen. Styringen slår bare av den automatiske beregningen hvis du også angir aksen i NC-blokken, f.eks. **PARAXCOMP OFF W**.

Etter at styringen har startet, er først konfigurasjonen som maskinprodusenten har definert, aktiv.

Forutsetninger

- Maskin med parallellakser
- Parallellaksefunksjoner aktivert av maskinprodusenten

  Med den valgfrie maskinparameteren **parAxComp** (nr. 300205) definerer maskinprodusenten hvorvidt parallellaksefunksjonen er slått på som standard.

16.1.2 Definer forhold ved posisjonering av parallellakser med FUNCTION PARAXCOMP

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION PARAXCOMP** definerer du om styringen skal ta hensyn til parallellakser ved kjørebevegelser med tilhørende hovedakse.

Funksjonsbeskrivelse

Når funksjonen **FUNCTION PARAXCOMP** er aktiv, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner**. Symbolet for **FUNCTION PARAXMODE** kan dekke til et aktivt symbol for **FUNCTION PARAXCOMP**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

Med funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY** slår du på visningsfunksjonen for parallellaksebevegelser. Styringen beregner parallellaksens kjørebevegelser i posisjonsvisningen til den tilhørende hovedaksen (sumvisning). På den måten viser posisjonsvisningen til hovedaksen alltid den relative avstanden fra verktøy til verktøy, uavhengig av hvorvidt du beveger hovedaksen eller parallellaksen.

FUNCTION PARAXCOMP MOVE

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.

FUNCTION PARAXCOMP OFF

Med funksjonen **PARAXCOMP OFF** slår du av parallellaksefunksjonene **PARAXCOMP DISPLAY** og **PARAXCOMP MOVE**.

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjonen **PARAXCOMP** med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- **PARAXCOMP OFF**

Når **FUNCTION PARAXCOMP** er inaktiv, viser styringen intet symbol og ingen tilleggsinformasjon bak akselbetegnelsene.

Innføring

11 FUNCTION PARAXCOMP MOVE W	; Kompenser bevegelser i W-aksen med en utligningsbevegelse i Z-aksen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION PARAXCOMP	Syntaksåpner for forholdet ved posisjonering av parallellakser
DISPLAY, **MOVE** eller **OFF**	Beregne verdier i parallellaksen med hovedaksen, kompensere bevegelser med hovedaksen eller ignorere
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** eller **W**	Berørt akse Valgfritt syntakselement

Merknad

Funksjonen **PARAXCOMP MOVE** kan bare brukes i forbindelse med lineære blokker **L**.

16.1.3 Velg tre lineære akser for bearbeiding med FUNCTION PARAXMODE

Bruk

Med funksjonen **PARAXMODE** definerer du aksene som styringen skal utføre bearbeidingen med. Samtlige kjørebevegelser og konturbeskrivelser programmeres over hovedaksene X, Y og Z, uavhengig av maskin.

Forutsetning

- Parallellakse beregnes

  Hvis maskinprodusenten ikke har aktivert funksjonen **PARAXCOMP** som standard ennå, må du aktivere **PARAXCOMP** før du arbeider med **PARAXMODE**.

  Mer informasjon: "Definer forhold ved posisjonering av parallellakser med FUNCTION PARAXCOMP", Side 380

Funksjonsbeskrivelse

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.

Mer informasjon: "Kjøre hovedakse og parallellakse", Side 383

I funksjonen **PARAXMODE** definerer du 3 akser (f.eks. **FUNCTION PARAXMODE X Y W**) som styringen skal bruke til å utføre de programmerte kjørebevegelsene.

Når funksjonen **FUNCTION PARAXMODE** er aktiv, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner**. Symbolet for **FUNCTION PARAXMODE** kan dekke til et aktivt symbol for **FUNCTION PARAXCOMP**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

FUNCTION PARAXMODE OFF

Med funksjonen **PARAXMODE OFF** slår du av parallellaksefunksjonen. Styringen bruker hovedaksene som er konfigurert av maskinprodusenten.

Styringen tilbakestiller parallellaksefunksjon **PARAXMODE ON** med følgende funksjoner:

- Valg av et NC-program
- Programslutt
- **M2** og **M30**
- **PARAXMODE OFF**

Innføring

11 FUNCTION PARAX MODE X Y W	; Utfør programmerte kjørebevegelser med aksene **X**, **Y** og **W**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION PARAX MODE	Syntaksåpner for aksevalg for bearbeiding
OFF	Deaktiver parallellaksefunksjon Valgfritt syntakselement
X, **Y**, **Z**, **U**, **V** eller **W**	Tre akser for bearbeiding Kun med **FUNCTION PARAX MODE**

Kjøre hovedakse og parallellakse

Hvis **PARAXMODE**-funksjonen er aktiv, kan du kjøre den fravalgte hovedaksen innenfor den rette linjen **L** med **&**-tegnet.

Mer informasjon: "Linje L", Side 174

Du kjører en fravalgt hovedakse på følgende måte:

- Velg **L**
- Definere koordinater
- Velg fravalgt hovedakse, f.eks. **&Z**
- Angi verdi
- Definer radiuskorrektur
- Definer eventuelt mating
- Definer ev. tilleggsfunksjoner
- Bekreft inndata

Tips:

- Før bytte av maskinkinematikken må du deaktivere parallellaksefunksjonene.
- Med maskinparameteren **noParaxMode**(nr. 105413) kan du deaktivere programmeringen av parallellakser.
- For at styringen skal beregne hovedaksen som er valgt med **PARAXMODE**, må du slå på funksjonen **PARAXCOMP** for denne aksen.
- 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.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- 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).

16.1.4 Parallellakser i forbindelse med bearbeidingssykluser

Du kan bruke de fleste bearbeidingssyklusene i styringen også med parallellakser.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Du kan ikke bruke følgende sykluser med parallellakser:

- Syklus **285 DEFINER TANNHJUL** (alternativ 157)
- Syklus **286 TANNHJUL VALSEFRESING** (alternativ 157)
- Syklus **287 TANNHJUL VALSESKRELL.** (Alternativ nr. 157)
- Touch-probe-sykluser

16.1.5 Eksempel

I følgende NC-program brukes W-aksen til boring:

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	; Verktøyoppkall med verktøyakse **Z**
4 L Z+100 R0 FMAX M3	; Posisjoner 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	; Aktiver visningskompensasjon
7 FUNCTION PARAXMODE X Y W	; Positivt aksevalg
8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	; Parallellaksen **W** utfører matingen
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Gjenopprette standardkonfigurasjon
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

16.2 Bruk planskyver med FACING HEAD POS (alternativ 50)

Bruk

Med en planskyver, også kalt utboringsapparat, kan du nesten utføre alle dreiebearbeidinger med færre ulike verktøy. Posisjonen til planskyversleiden kan programmeres i X-retning. På planskyveren monterer du f.eks. et lengdedreieverktøy som du kaller opp med en TOOL CALL-blokk.

Relaterte emner

- Bearbeiding med parallellakser **U**, **V** og **W**
  Mer informasjon: "Bearbeiding med parallellakser U, V og W", Side 380

Forutsetninger

- Programvarealternativ nr. 50 Freserotasjon
- Styringn klargjort av maskinprodusenten

  Maskinprodusenten må ta hensyn til planskyveren i kinematikken.
- Kinematikk aktivert med planskyver

  Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122
- Emnets nullpunkt i arbeidsplanet er i midten av den roteringssymmetriske konturen

  Med en planskyver trenger ikke emnets nullpunkt være i midten av dreiebordet fordi verktøyspindelen roterer.

  Mer informasjon: "Nullpunktsforskyvning med TRANS DATUM", Side 240

Funksjonsbeskrivelse

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan stille egne sykluser til disposisjon for arbeidet med en planskyver. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Du definerer planskyveren som et dreieverktøy.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Vær oppmerksom på følgende ved verktøyoppkall:

- **TOOL CALL**-blokk uten verktøyakse
- Skjærehastighet og turtall med **TURNDATA SPIN**
- Slå på spindel med **M3** eller **M4**

Bearbeidingen fungerer også ved dreide arbeidsplan og på emner som ikke er rotasjonssymmetriske.

Hvis du kjører planskyveren uten funksjonen **FACING HEAD POS**, må du programmere bevegelsene til planskyveren med U-aksen, f.eks. i applikasjonen **Manuell drift** . Når funksjonen **FACING HEAD POS** er aktiv, programmerer du planskyveren med X-aksen.

Når du aktiverer planskyveren, posisjonerer styringen automatisk **X** og **Y** til emnets nullpunkt. For å unngå kollisjoner kan du definere en sikker høyde med syntakselementet **HEIGHT**.

Du deaktiverer planskyveren med funksjonen **FUNCTION FACING HEAD**.

Innføring

Aktivere planskyveren

11 FACING HEAD POS HEIGHT+100 FMAX	; Aktiver planskyveren og kjør til sikker høyde **Z** +100 med ilgang

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FACING HEAD POS	Aktiver syntaksåpner for planskyver
HEIGHT	Sikker høyde i verktøyaksen Valgfritt syntakselement
F eller **FMAX**	Kjør til sikker høyde med definert mating eller ilgang Valgfritt syntakselement
M	Tilleggsfunksjoner Valgfritt syntakselement

Deaktivere planskyver

11 FUNCTION FACING HEAD OFF	; Deaktivere planskyver

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION FACING HEAD OFF	Deaktiver syntaksåpner for planskyver

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når en planskyver skal brukes, må det velges en kinematikk som er klargjort av maskinprodusenten, ved hjelp av funksjonen **FUNCTION MODE TURN**. I denne kinematikken konverterer styringen programmerte X-aksebevegelser for planskyveren til U-aksebevegelser når funksjonen **FACING HEAD** er aktiv. Hvis funksjonen **FACING HEAD** ikke er aktiv og driftsmodusen **Manuell drift** er aktiv, mangler denne automatikken. Derfor blir **X**-bevegelser (programmert eller aksetast) utført i X-aksen. Planskyveren må i dette tilfellet beveges med U-aksen. Det er fare for kollisjon under frikjøringen og de manuelle bevegelsene!

- Posisjoner planskyveren i grunnstilling med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- Frikjør planskyveren med den aktive funksjonen **FACING HEAD POS**
- Beveg planskyveren med aksetasten **U** i driftsmodusen **Manuell drift**
- Siden funksjonen **Dreie arbeidsplan** kan brukes, må du hele tiden være oppmerksom på 3D-Rot-statusen

- Du kan både bruke verdien **NMAX** fra verktøytabellen og også **SMAX** fra **FUNCTION TURNDATA SPIN** når du skal definere en turtallsbegrensning.
- Følgende begrensninger gjelder ved arbeid med en planskyver:
  - Ingen tilleggsfunksjoner **M91** og **M92** kan brukes
  - Ingen tilbaketrekking med **M140** er mulig
  - **TCPM** eller **M128** kan ikke brukes (Alternativ nr. 9)
  - Ingen kollisjonsovervåkning **DCM** er mulig (Alternativ nr. 40)
  - Ingen sykluser **800**, **801** og **880** mulig
- Når du bruker planskyveren i det dreide arbeidsplanet, må du ta hensyn til følgende:
  - Styringen beregner det dreide planet på samme måte som i fresemodus. Funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** samt **SYM (SEQ)** refererer til XY-planet.

    Mer informasjon: "Dreieløsninger", Side 285
  - HEIDENHAIN anbefaler å bruke posisjoneringsatferden **TURN**. Posisjonerings-atferden **MOVE** er bare delvis egnet i kombinasjon med planskyveren.

    Mer informasjon: "Posisjonering av roteringsakse", Side 282

16.3 Bearbeiding med polar kinematikk med FUNCTION POLARKIN

Bruk

I den polare kinematikken blir banebevegelser i arbeidsplanet ikke utført gjennom to lineære hovedakser, men av én lineærakse og én roteringsakse. Den lineære hovedaksen samt roteringsaksen definerer her arbeidsplanet, og sammen med mateaksen definerer de også arbeidsrommet.

På fresmaskinen kan egnede roteringsakser erstatte forskjellige lineære hovedakser. Polare kinematikker muliggjør bearbeidingen av større flater enn det som er mulig bare med hovedaksene, f.eks. ved en stormaskin.

På dreie- og slipemaskiner med bare to lineære hovedakser er fresbearbeiding på frontsiden mulig, takket være den polare kinematikken.

Forutsetninger

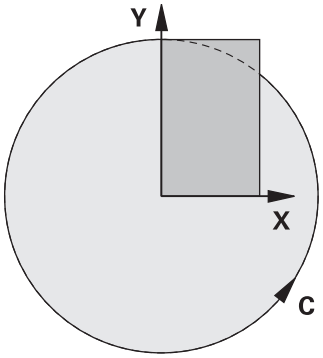
- Maskin med minst én rotasjonsakse

  Den polare roteringsaksen må være en modulo-akse, som er montert på bordsiden overfor de valgte lineæraksene. Dette betyr at de lineære aksene ikke må befinne seg mellom roteringsaksen og bordet. Roteringsaksens maksimale arbeidsområde er eventuelt begrenset av programvare-endebryteren.
- Funksjon **PARAXCOMP DISPLAY** programmert med minst hovedaksene **X**, **Y** og **Z**

  HEIDENHAIN anbefaler at alle tilgjengelige akser innen **PARAXCOMP DISPLAY**-funksjonen angis.

  Mer informasjon: "Definer forhold ved posisjonering av parallellakser med FUNCTION PARAXCOMP", Side 380

Funksjonsbeskrivelse

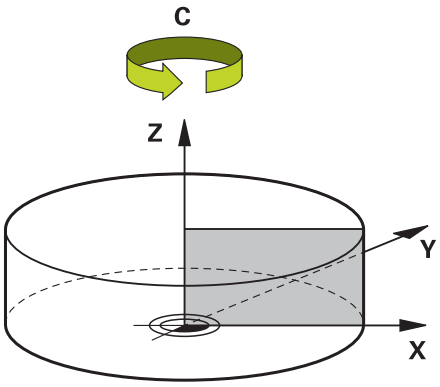


Når polar kinematikk er aktiv, viser styringen et symbol i arbeidsområdet **Posisjoner** . Dette symbolet dekker til symbolet for funksjonen **PARAXCOMP DISPLAY**.

Med funksjonen **POLARKIN AXES** aktiverer du den polare kinematikken. Aksespesifikasjonene definerer den radiale aksen, mateaksen samt den polare aksen. **MODE**-spesifikasjonene har innflytelse på posisjoneringsegenskapene, mens **POLE**-spesifikasjonene bestemmer over bearbeidingen i polen. Polen er her roteringsaksens rotasjonssentrum.

Anmerkninger som gjelder valg av akse:

- Den første lineæraksen må stå radialt i forhold til roteringsaksen.
- Den andre lineæraksen definerer mateaksen og må stå parallelt i forhold til roteringsaksen.
- Roteringsaksen definerer den polare aksen og defineres til slutt.
- Som roteringsakse kan enhver tilgjengelig modulo-akse som er montert overfor den valgte lineæraksen på bordsiden brukes.
- De to valgte lineæraksene spenner på denne måten opp en flate som også roteringsaksen ligger i.



Følgende forhold deaktiverer den polare kinematikken:

- Gjennomgang av funksjonen **POLARKIN OFF**
- Valg av et NC-program
- Når NC-programmets ende er nådd
- Avbrudd av NC-programmet
- Valg av en kinematikk
- Omstart av styringen.

MODE-alternativer:

Styringen tilbyr følgende alternativer for posisjoneringsatferd:

MODE- alternativer:

Syntaks	Funksjon
POS	Styringen arbeider i positiv retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
NEG	Styringen arbeider i negativ retning av den radiale aksen sett fra roteringssentrum. Den radiale aksen må være tilsvarende forposisjonert.
KEEP	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til roteringssentrum, der aksen står når funksjonen slås på. Hvis den radiale aksen står på roteringssentrum når funksjonen slås på, gjelder **POS**
ANG	Styringen holder seg med den radiale akselen på siden til rotasjonssentrum, der aksen står når funksjonen slås på. Med **POLE**-valget **ALLOWED** er posisjoneringer via polen mulig. På denne måten blir polens side byttet ut, og en 180° dreining av roteringsaksen unngås

POLE-alternativer:

Styringen tilbyr følgende alternativer for bearbeiding i pol:

POLE- alternativer:

Syntaks	Funksjon
ALLOWED	Styringen tillater en bearbeiding på polen
SKIPPED	Styringen forhindrer en bearbeiding på polen

> Det sperrede området tilsvarer en sirkelflate med en radius på 0,001 mm (1 µm) rundt polen.

Innføring

11 FUNCTION POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE: ALLOWED	; Aktiver polar kinematikk med aksene **X**, **Z** og **C**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION POLARKIN	Syntaksåpner for polar kinematikk
AXES eller **OFF**	Aktiver eller deaktiver polar kinematikk
X, **Y**, **Z**, **U**, **V**, **A**, **B**, **C**	Valg av to lineære akser og en rotasjonsakse Kun ved valg av **AXES** Avhengig av maskinen er flere valgmuligheter tilgjengelig.
MODE:	Valg av posisjoneringsatferd **Mer informasjon:** "MODE-alternativer:", Side 390 Kun ved valg av **AXES**
POLE:	Valg av bearbeiding i pol **Mer informasjon:** "POLE-alternativer:", Side 390 Kun ved valg av **AXES**

Tips:

- Både hovedaksene X, Y og Z og mulige parallellakser U, V og W kan brukes som radiale akser eller mateakser.
- Posisjoner lineæraksen som ikke blir bestanddel av den polare kinematikken foran **POLARKIN**-funksjonen på polens koordinater. Hvis dette ikke gjøres, oppstår det et område som ikke kan bearbeides som har en radius som minst tilsvarer akseverdien til den bortvalgte lineæraksen.
- Unngå bearbeiding i polen samt i nærheten av polen, da ujevnheter i matingen er mulige i dette området. Bruk derfor helst **POLE**-alternativet **SKIPPED**.
- Med den valgfrie maskinparameteren **kindOfPref** (nr. 202301), definerer maskinprodusenten atferden til styringen når verktøyets sentrumsbane går gjennom polaraksen.
- En kombinasjon av den polar kinematikken med følgende funksjoner er utelukket.
  - Kjørebevegelser med **M91**

    Mer informasjon: "Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91", Side 414
  - Dreie arbeidsplanet (Alternativ nr. 8)
  - **FUNCTION TCPM** eller **M128** (Alternativ nr. 9)
- Vær oppmerksom på at aksenes kjøreområde kan være begrenset.

  Mer informasjon: "Tips: til programvare-endebrytere for modulo-akser", Side 403

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

16.3.1 Eksempel: SL-sykuser i polar kinematikk

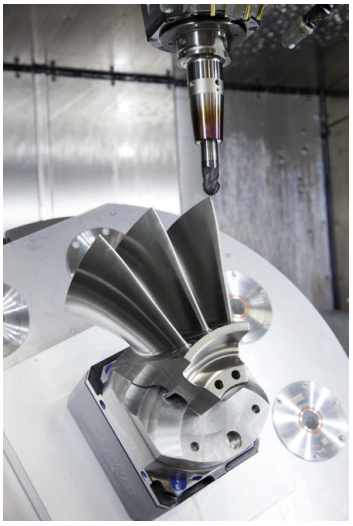
0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750	
4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z	; Aktivere **PARAXCOMP DISPLAY**
5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3	; Forposisjon ligger utenfor det sperrede polområdet
6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED	; Aktivere **POLARKIN**
* - ...	; Nullpunktsforskyvning i polar kinematikk
9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0	
10 CYCL DEF 7.3 Z+0	
11 CYCL DEF 14.0 KONTURGEOMETRI	
12 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL2	
13 CYCL DEF 20 KONTURDATA	
Q1=-10 ;FRESEDYBDE	
Q2=+1 ;BANEOVERLAPPING	
Q3=+0 ;TOLERANSE FOR SIDE	
Q4=+0 ;TOLERANSE FOR DYBDE	
Q5=+0 ;KOOR. OVERFLATE	
Q6=+2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q7=+50 ;SIKKER HOEYDE	
Q8=+0 ;AVRUNDINGSRADIUS	
Q9=+1 ;ROTASJONSRETNING	
14 CYCL DEF 22 UTFRESING	
Q10=-5 ;MATEDYBDE	
Q11=+150 ;MATING FOR MATEDYBDE	
Q12=+500 ;MATING FOR UTFRESING	
Q18=+0 ;UTFRESINGSVERKT.	
Q19=+0 ;MATING FOR PENDLING	
Q208=+99999 ;MATING RETUR	
Q401=+100 ;MATEFAKTOR	
Q404=+0 ;ETTERBEARB.STRATEGI	
15 M99	
16 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 CYCL DEF 7.3 Z+0	
20 POLARKIN OFF	; Deaktivere **POLARKIN**
21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z	; Deaktivere **PARAXCOMP DISPLAY**
22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX	
23 L M30	
24 LBL 2	

25 L X-20 Y-20 RR	
26 L X+0 Y+20	
27 L X+20 Y-20	
28 L X-20 Y-20	
29 LBL 0	
30 END PGM POLARKIN_SL MM	

16.4 CAM-genererte NC-programmer

Bruk

CAM-genererte NC-programmer opprettes styringseksternt ved hjelp av CAM-systemer. I forbindelse med 5-akset simultanbearbeiding og friformflater tilbyr CAM-systemer en komfortabel og til dels eneste løsningsmuligheten.

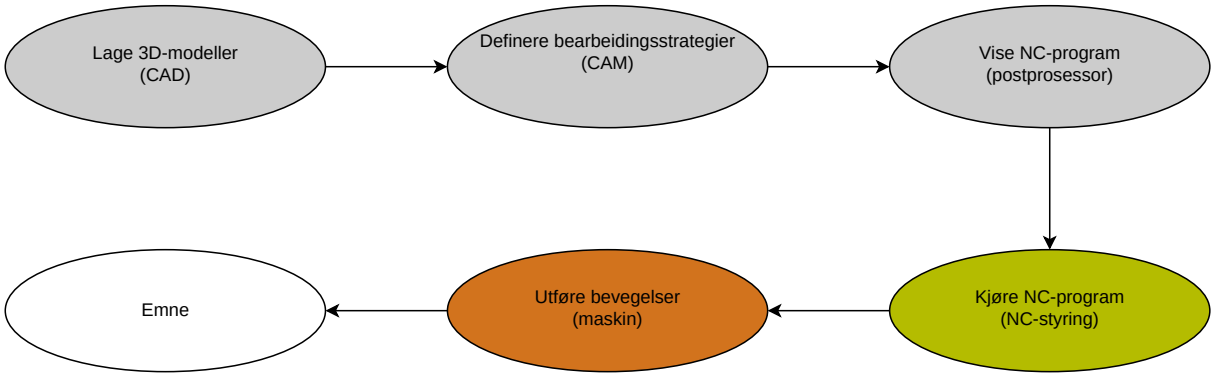


For at de CAM-genererte NC-programmene skal utnytte styringens fulle ytelsespotensial og f.eks. tilby inngreps- og korrigeringsmuligheter, må bestemte krav oppfylles.

CAM-genererte NC-programmer må oppfylle de samme kravene som manuelt opprettede NC-programmer. I tillegg kommer ytterligere krav fra prosesskjeden.

Mer informasjon: "Prosesstrinn", Side 398

Prosesskjeden beskriver veien fra et design til det ferdige emnet.



Relaterte emner

- Bruke 3D-data direkte på styringen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Programmere grafisk
  Mer informasjon: "Grafisk programmering", Side 513

16.4.1 Utdataformater for NC-programmer

Utdata i HEIDENHAIN klartekst

Hvis du viser NC-programmet i klartekst, har du følgende muligheter:

- 3-akset utdata
- Utdata med inntil fem akser, uten **M128** eller **FUNCTION TCPM**
- Utdata med inntil fem akser, med **M128** eller **FUNCTION TCPM**

> Krav til 5-akset bearbeiding:
> - Maskiner med dreieakse
> - Avanserte funksjoner gruppe 1 (alternativ 8)
> - Avanserte funksjoner gruppe 2 (alternativ 9) for **M128** eller **FUNCTION TCPM**

Hvis CAM-systemet har tilgang til maskinens kinematikk og nøyaktige verktøydata, kan du vise 5-aksede NC-programmer uten **M128** eller **FUNCTION TCPM**. Den programmerte matingen beregnes mot alle akseandeler per NC-blokk, noe som kan resultere i forskjellige skjærehastigheter.

Et NC-program med **M128** eller **FUNCTION TCPM** er maskinnøytralt og mer fleksibelt, siden styringen overtar beregningen av kinematikken og bruker verktøydataene fra verktøybehandlingen. Den programmerte matingen virker på verktøyføringspunktet.

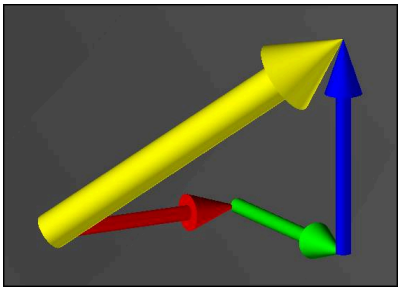
Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Eksempler

`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 R0 F5000`	; 3-akset
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000`	; 5-akset uten **M128**
`11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128`	; 5-akset med **M128**

Utdata med vektorer



I fysikk og geometri er en vektor en størrelse som er bestemt av retning, som beskriver en retning og en lengde.

Ved utdata med vektorer krever styringen minst én normert vektor som beskriver retningen til flatenormalen eller verktøyoppstillingen. NC-blokken kan valgfritt inneholde begge vektorene.

En normert vektor er en vektor med verdi 1. Vektorstørrelsen er lik roten av summen av kvadratene til komponentene.

$$\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$$

Forutsetninger:
- Maskiner med dreieakse
- Avanserte funksjoner gruppe 1 (alternativ 8)
- Avanserte funksjoner gruppe 2 (alternativ 9)

Du kan bare bruke utdata med vektorer i fresemodus.

Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122

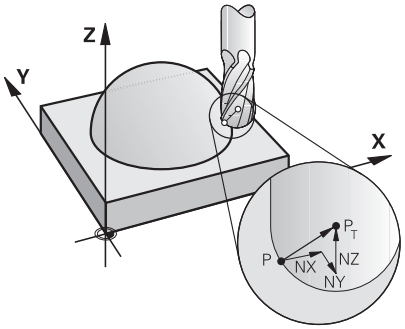
Vektorutdata med retningen til flatenormalene er forutsetningen for å bruke den inngrepsvinkelavhengige radiuskorrigeringen av 3D-verktøy (alternativ 92).

Mer informasjon: "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328

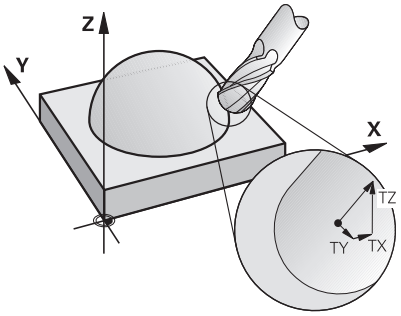
Eksempler

11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258	; 3-akset med flatenormalvektor, uten verktøyorientering
11 LN X0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0.2196165 NY-0.1369522 NZ0.9659258 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 M128	; 5-akset med M128, flatenormalvektor og verktøyorientering

Oppbygging av en NC-blokk med vektorer



Flatenormalvektor loddrett på konturen



Verktøyretningsvektor

Eksempel

11 LN X+0.499 Y-3.112 Z-17.105 NX0 NY0 NZ1 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319	; Rett linje **LN** med flatenormalvektor og verktøyorientering

Syntakselement	Beskrivelse
LN	Rett linje **LN** med flatenormalvektor
X Y Z	Målkoordinater
NX NY NZ	Komponenter i flatenormalvektoren
TX TY TZ	Komponenter i verktøyretningsvektoren

16.4.2 Bearbeidingstyper i henhold til antall akser

3-akset bearbeiding

Hvis bare de lineære aksene **X**, **Y** og **Z** kreves for å bearbeide et emne, utføres en 3-akset bearbeiding.

3+2-akset bearbeiding

Hvis arbeidsplanet må dreies for at et emne skal bearbeides, utføres en 3+2-akset bearbeiding.

Forutsetninger:
- Maskiner med dreieakse
- Avanserte funksjoner gruppe 1 (alternativ 8)

Oppstilt bearbeiding

Under oppstilt bearbeiding, også kjent som skråfresing, definerer du hvilken vinkel verktøyet skal ha mot arbeidsplanet. Du endrer ikke orienteringen til arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**, bare posisjonen til rotasjonsaksene og dermed verktøyoppstillingen. Styringen kan kompensere for forskyvningen som oppstår i de lineære aksene.

Den oppstilte bearbeidingen brukes i forbindelse med undersnitt og korte fastspenningslengder på verktøyet.

Forutsetninger:
- Maskiner med dreieakse
- Avanserte funksjoner gruppe 1 (alternativ 8)
- Avanserte funksjoner gruppe 2 (alternativ 9)

5-akset bearbeiding

Med 5-akset bearbeiding, også kjent som 5-akset simultanbearbeiding, beveger maskinen fem akser samtidig. Ved friformflater kan verktøyet justeres optimalt til emnets overflate gjennom hele bearbeidingen.

> Forutsetninger:
> - Maskiner med dreieakse
> - Avanserte funksjoner gruppe 1 (alternativ 8)
> - Avanserte funksjoner gruppe 2 (alternativ 9)
>
> 5-akset bearbeiding er ikke mulig med eksportversjonen av styringen.

16.4.3 Prosesstrinn

CAD

Bruk

Ved hjelp av CAD-systemer lager designere 3D-modellene av de nødvendige emnene. Feil CAD-data har en negativ innvirkning på hele prosesskjeden, inkludert kvaliteten på emnet.

Tips:

- Unngå åpne eller overlappende flater samt overflødige punkter i 3D-modellene. Bruk testfunksjonene til CAD-systemet hvis mulig.
- Konstruer eller lagre 3D-modellene på midten av toleransen og ikke basert på de nominelle målene.

> Støtt fremstillingen med tilleggsfiler:
> - Klargjør 3D-modeller i STL-format. Den styringsinterne simuleringen kan bruke CAD-dataene f.eks. som råemner og ferdige deler. Ytterligere modeller av oppspenningsutstyr for verktøy og emner er viktige i forbindelse med kollisjonstesten (alternativ 40).
> - Gjør tegninger med målene som skal kontrolleres, tilgjengelige. Filtypen til tegningene er her uviktig, siden styringen også kan åpne f.eks. PDF-filer og støtter dermed papirløs fremstilling.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
CAD (computer-aided design)	Datastyrt design

CAM og postprosessor

Bruk

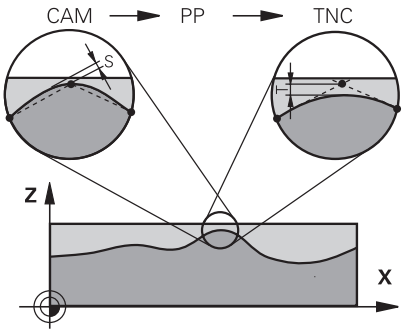
Ved hjelp av bearbeidingsstrategier innenfor CAM-systemene oppretter CAM-programmerere maskin- og styringsuavhengige NC-programmer basert på CAD-dataene.

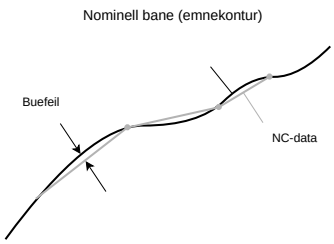
Ved hjelp av postprosessoren blir NC-programmene til slutt vist maskin- og styringsspesifikt.

Tips: til CAD-dataene

- Unngå tap av kvalitet på grunn av uegnede overføringsformater. Integrerte CAM-systemer med produsentspesifikke grensesnitt fungerer per nå uten tap.
- Utnytt den tilgjengelige nøyaktigheten til de mottatte CAD-dataene. Til fresbearbeiding av store radiuser anbefales en geometri- eller modellfeil på mindre enn 1 µm.

Tips: til buefeil og syklus 32 TOLERANSE





- Ved skrubbing er fokuset på bearbeidingshastigheten.

  Summen av buefeilen og toleransen **T** i syklus **32 TOLERANSE** må være mindre enn konturtoleransen, ellers er det fare for konturskader.

Buefeil i CAM-systemet	0,004 mm til 0,015 mm
Toleranse **T** i syklus **32 TOLERANSE**	0,05 mm til 0,3 mm

- Ved slettfresing med mål om høy nøyaktighet må verdiene gi den nødvendige datatettheten.

Buefeil i CAM-systemet	0,001 mm til 0,004 mm
Toleranse **T** i syklus **32 TOLERANSE**	0,002 mm til 0,006 mm

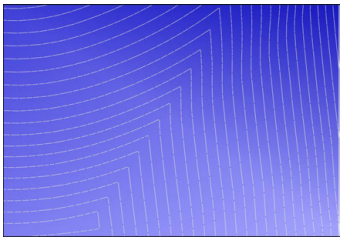
- Ved slettfresing med mål om høy overflatekvalitet må verdiene tillate at konturen glattes.

Buefeil i CAM-systemet	0,001 mm til 0,005 mm
Toleranse **T** i syklus **32 TOLERANSE**	0,010 mm til 0,020 mm

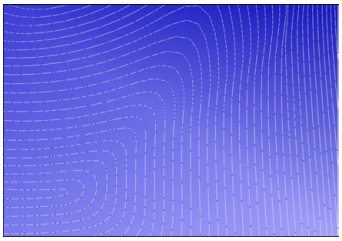
Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Tips: til styringsoptimerte NC-utdata

- Forhindre avrundingsfeil ved å vise akseposisjoner med minst fire desimaler. For optiske komponenter og emner med store radiuser (små krumninger) anbefales minst fem desimaler. Utdata for flatenormalvektorer (for rette linjer **LN**) krever minst sju desimaler.
- Hindre summering av toleranser ved å vise absolutte, ikke inkrementelle koordinatverdier for posisjoneringsblokker som ligger etter hverandre.
- Vis hvis mulig posisjoneringsblokker som sirkelbuer. Styringen beregner sirkler internt mer nøyaktig.
- Unngå å gjenta identiske posisjoner, matespesifikasjoner og tilleggsfunksjoner, for eksempel **M3**.
- Vis syklus **32 TOLERANSE** på nytt kun ved endringer i innstillingene.
- Pass på at hjørner (krumningsoverganger) er nøyaktig definert av en NC-blokk.
- Hvis verktøybanen vises med skarpe retningsendringer, svinger matingen mye. Avrund om mulig verktøybanene.



Verktøybaner med skarpe retningsendringer ved overgangene



Verktøybaner med avrundede overganger

- Ikke bruk mellom- eller støttepunkter på rette baner. Disse punktene oppstår for eksempel ved konstant punktutdata.
- Forhindre mønstre på emneoverflaten ved å unngå nøyaktig synkron punktfordeling på flater med jevn krumning.
- Bruk punktavstander som passer for emnet og bearbeidingsinkrementet. Mulige startverdier ligger mellom 0,25 mm og 0,5 mm. Verdier større enn 2,5 mm anbefales ikke, selv ved høye bearbeidingsmatinger.
- Hindre feilposisjonering ved å vise **PLANE**-funksjonene (alternativ 8) med **MOVE** eller **TURN** uten separate posisjoneringsblokker. Hvis du viser **STAY** og posisjonerer rotasjonsaksene separat, må du bruke variablene **Q120** til **Q122** i stedet for faste akseverdier.

  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248
- Unngå alvorlige matebrudd ved verktøyføringspunktet ved å unngå et ugunstig forhold mellom lineær akse- og rotasjonsaksebevegelse. Det er for eksempel problematisk med en betydelig endring i verktøyvinkelen samtidig med en liten endring i posisjonen til verktøyet. Ta hensyn til de forskjellige hastighetene til de involverte aksene.
- Hvis maskinen beveger 5 akser samtidig, kan de kinematiske feilene til aksene akkumulere. Bruk så få akser som mulig samtidig.
- Unngå unødvendige matebegrensninger, som du kan definere innenfor **M128** eller funksjonen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) for utligningsbevegelser.

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
- Ta hensyn til den maskinspesifikke fremgangsmåten til rotasjonsakser.

  Mer informasjon: "Tips: til programvare-endebrytere for modulo-akser", Side 403

Tips: til verktøy

- En kulefres, CAM-utdata på verktøysenteret og en høy rotasjonsaksetoleranse **TA** (1° til 3°) i syklus **32 TOLERANSE** gjør jevne matingsforløp mulig.
- Kule- eller torusfres og CAM-utdata som referer til verktøyspissen krever lave rotasjonsaksetoleranser **TA** (ca. 0,1°) i syklus **32 TOLERANSE**. Ved høyere verdier er det fare for skader på konturen. Omfanget av skadene på konturen er for eksempel avhengig av verktøyoppstilling, verktøyradius og inngrepsdybde.

Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

Tips: til brukervennligeNC-utdata

- Muliggjør enkel tilpasning av NC-programmer ved å utnytte styringens bearbeidings- og touch-probe-sykluser.
- Fremme både tilpasningsmulighetene og oversikte ved å definere matinger på et sentralt sted ved hjelp av variabler. Bruk helst fritt brukbare variabler, f.eks. **QL** parametere.

  Mer informasjon: "Variabler: Q-, QL-, QR- og QS-parameter", Side 450
- Forbedre oversikten ved å strukturere NC-programmene. Bruk for eksempel underprogrammer innenfor NC-programmene. Del om mulig større prosjekter i flere separate NC-programmer.

  Mer informasjon: "Programmeringsteknikker", Side 207
- Støtt korrigeringsmulighetene ved å vise verktøyradiuskorrigerte konturer.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Tillat rask navigering innenfor NC-programmer ved hjelp av inndelingspunkter.

  Mer informasjon: "Inndeling av NC-programmer", Side 539
- Kommuniser viktig informasjon om NC-programmet ved hjelp av kommentarer.

  Mer informasjon: "Innsetting av kommentarer", Side 538

NC-styring og maskin

Bruk

Styringen beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Styringsinterne filterfunksjoner bearbeider og glatter konturen på en slik måte at styringen inneholder det høyeste tillatte baneavviket.

Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen de beregnede bevegelsene og hastighetsprofilene til verktøybevegelser.

Du kan optimere bearbeidingen ved hjelp av ulike inngreps- og korrigeringsmuligheter.

Tips: til bruk av CAM-genererte NC-programmer

- Simuleringen av maskin- og styringsuavhengige NC-data innenfor CAM-systemene kan avvike fra selve behandlingen. Kontroller de CAM-genererte NC-programmene ved hjelp av den styringsinterne simuleringen.

  Mer informasjon: "Arbeidsområde Simulering", Side 555
- Ta hensyn til den maskinspesifikke fremgangsmåten til rotasjonsakser.

  Mer informasjon: "Tips: til programvare-endebrytere for modulo-akser", Side 403
- Sørg for at nødvendig verktøy er tilgjengelige, og at gjenværende levetid er tilstrekkelig.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Endre ved behov verdiene i syklus **32 TOLERANSE** avhengig av buefeilen og dynamikken til maskinen.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

  Følg maskinhåndboken!

  Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens adferd til den respektive bearbeidingen ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. syklus **332 Tuning**. Med syklus **332** kan du endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger.
- Hvis det CAM-genererte NC-programmet inneholder normerte vektorer, kan du også korrigere verktøy tredimensjonalt.

  Mer informasjon: "Utdataformater for NC-programmer", Side 394

  Mer informasjon: "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328
- Programvarealternativer muliggjør ytterligere optimalisering.

  Mer informasjon: "Funksjoner og funksjonspakker", Side 405

  Mer informasjon: "Programvarealternativer", Side 45

Tips: til programvare-endebrytere for modulo-akser

> Følgende tips til programvare-endebrytere for modulo-akser gjelder også for kjøregrenser.
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Følgende rammebetingelser gjelder for programvare-endebrytere for modulo-akser:

- Nedre grense er større enn -360° og mindre enn +360°.
- Øvre grense er ikke negativ og mindre enn +360°.
- Nedre grense er ikke større enn øvre grense.
- Nedre og øvre grense ligger mindre enn 360° fra hverandre.

Hvis rammebetingelsene ikke er oppfylt, kan ikke styringen bevege modulo-aksen, og det vises en feilmelding.

Hvis målposisjonen eller en posisjon tilsvarende den er innenfor det tillatte området, tillates en bevegelse med aktive modulo-endebrytere. Bevegelsesretningen bestemmes automatisk, siden kun én av posisjonene kan kjøres til om gangen. Legg merke til følgende eksempler!

Likeverdige posisjoner skiller seg fra hverandre med en forskyvning på n x 360° fra målposisjonen. Faktoren n tilsvarer et vilkårlig heltall.

Eksempel

11 L C+0 R0 F5000	; Endebryter –80° og 80°
12 L C+320	; Målposisjon –40°

Styringen posisjonerer modulo-aksen mellom de aktive endebryterne i posisjon -40° som tilsvarer 320° .

Eksempel

11 L C-100 R0 F5000	; Endebryter –90° og 90°
12 L IC+15	; Målposisjon –85°

Styringen utfører kjørebevegelsen siden målposisjonen er innenfor det tillatte området. Styringen posisjonerer aksen i retning av den nærmeste endebryteren.

Eksempel

11 L C-100 R0 F5000	; Endebryter –90° og 90°
12 L IC-15	; Feilmelding

Styringen viser en feilmelding fordi målposisjonen er utenfor det tillatte området.

Eksempler

11 L C+180 R0 F5000	; Endebryter –90° og 90°
12 L C-360	; Målposisjon 0°: Gjelder også et multiplum av 360°, f.eks. 720°

11 L C+180 R0 F5000	; Endebryter –90° og 90°
12 L C+360	; Målposisjon 360°: Gjelder også et multiplum av 360°, f.eks. 720°

Hvis aksen står nøyaktig midt på området som ikke er tillatt, er veien til begge endebrytere like lang. I dette tilfellet kan styringen kjøre aksen i begge retninger.

Hvis posisjoneringsblokken resulterer i to likeverde målposisjoner i det tillatte området, posisjonerer styringen mot den kortere banen. Hvis begge de likeverdige

målposisjonene er 180° fra hverandre, velger styringen bevegelsesretningen i henhold til det programmerte fortegnet.

Definisjoner

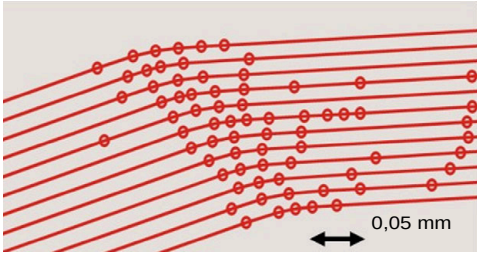
Modulo-akse
Modulo-akser er akser der måleren kun gir verdier fra 0° til 359,9999°. Hvis en akse brukes som spindel, må maskinprodusenten konfigurere denne aksen som en modulo-akse.

Rollover-akse
Rollover-akser er rotasjonsakser som kan utføre flere eller et vilkårlig antall omdreininger. Maskinprodusenten må konfigurere en rollover-akse som en modulo-akse.

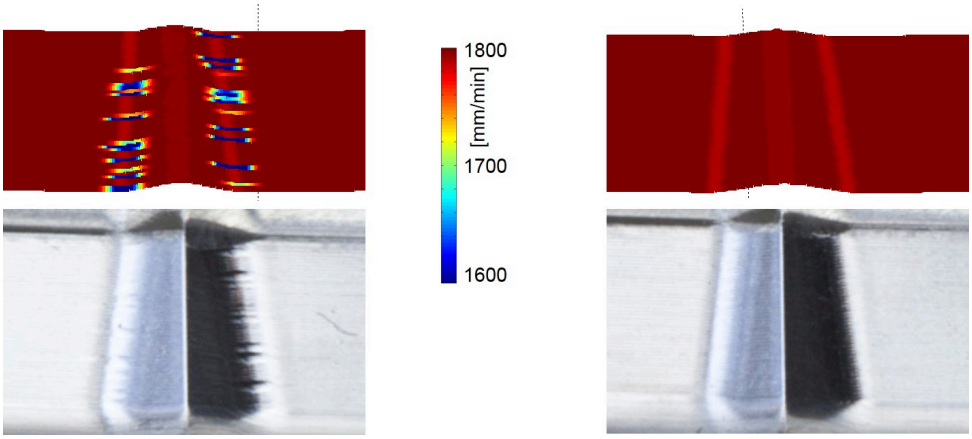
Modulo-tellemåte
Posisjonsvisningen til en rotasjonsakse med modulo-tellemåte er mellom 0° og 359,9999°. Hvis verdien på 359,9999° overskrides, starter visningen igjen ved 0°.

16.4.4 Funksjoner og funksjonspakker

Bevegelser ADP



Punktfordeling



Sammenligning uten og med ADP

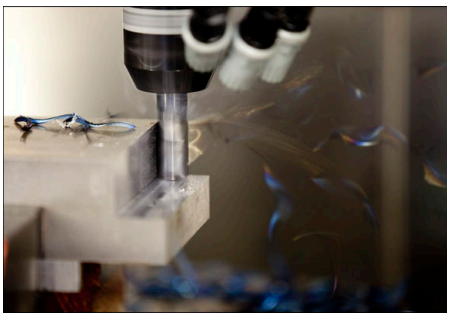
Cam-genererte NC-programmer med utilstrekkelig oppløsning og variabel punkttetthet i nærliggende baner kan føre til matesvingninger og feil på emnets overflate.

Funksjonen Advanced Dynamic Prediction ADP utvider den tidligere forhåndsberegningen av den tillatte maksimale matingsprofilen og optimerer bevegelsene til de involverte aksene ved fresing. Du kan derfor oppnå høy overflatekvalitet med kort behandlingstid og redusere arbeidsmengden ved etterbearbeiding.

Oversikt over de viktigste fordelene med ADP:

- Ved bidireksjonal fresing har forover- og bakoverbanene en symmetrisk matingsatferd.
- Nærliggende verktøybaner har jevne matehastigheter.
- Negative effekter av typiske problemer med CAM-genererte NC-programmer utlignes eller reduseres, f.eks.:
  - korte trappeaktige trinn
  - grove buetoleranser
  - sterkt avrundede blokkendepunktkoordinater
- Selv under vanskelige forhold holder styringen seg nøyaktig til de dynamiske parameterne.

Dynamic Efficiency



Med funksjonspakken Dynamic Efficiency kan du øke prosesspåliteligheten og effektiviteten ved kraftig belastning og skrubbebearbeiding.

Dynamic Efficiency inkluderer følgende programvarefunksjoner:

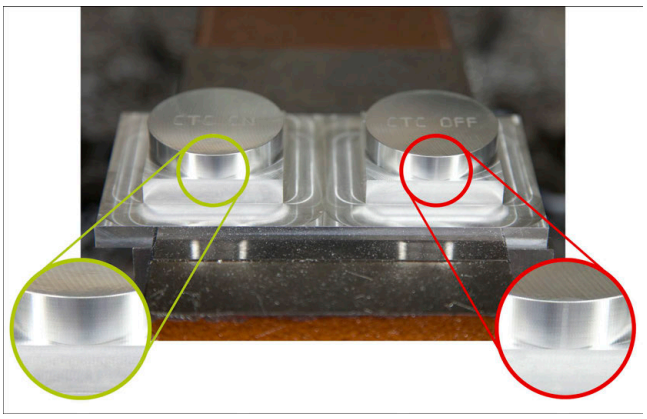
- Active Chatter Control ACC (alternativ 145)
- Adaptive Feed Control AFC (alternativ 45)
- Sykluser for virvelfresing (alternativ 167)

Bruken av Dynamic Efficiency gir følgende fordeler:

- ACC, AFC og virvelfresing reduserer bearbeidingstiden ved hjelp av høyere tidssponvolum.
- AFC muliggjør verktøyovervåking og øker dermed prosesspåliteligheten.
- ACC og virvelfresing forlenger verktøyets levetid.

Se brosjyren **Alternativer og tilbehør** for mer informasjon.

Dynamic Precision



Med funksjonspakken Dynamic Precision kan du raskt og presist bearbeide med høy overflatekvalitet.

Dynamic Precision inkluderer følgende programvarefunksjoner:

- Cross Talk Compensation CTC (alternativ 141)
- Position Adaptive Control PAC (alternativ 142)
- Load Adaptive Control LAC (alternativ 143)
- Motion Adaptive Control MAC (alternativ 144)
- Active Vibration Damping AVD (alternativ 146)

Hver av funksjonene tilbyr betydelige forbedringer. De kan også kombineres og utfylle hverandre:

- CTC øker nøyaktigheten i akselerasjonsfasene.
- AVD muliggjør bedre overflater.
- CTC og AVD resulterer i rask og nøyaktig bearbeiding.
- PAC fører til økt konturnøyaktighet.
- LAC holder nøyaktigheten konstant, selv med variabel last.
- MAC reduserer svingninger og øker maksimal akselerasjon under hutiggangsbevegelser.

Se brosjyren **Alternativer og tilbehør** for mer informasjon.

17

Tilleggsfunksjoner

17.1 Tilleggsfunksjonene Mog STOP

Bruk

Med tilleggsfunksjonene kan du aktivere eller deaktivere funksjonene i styringen og påvirke fremgangsmåten til styringen.

Funksjonsbeskrivelse

Du kan definere opptil fire tilleggsfunksjoner **M** på slutten av en NC-blokk eller i en separat NC-blokk. Hvis du bekrefter angivelsen av en tilleggsfunksjon, fortsetter styringen ev. dialogen og du kan definere tilleggsparametere, f.eks. **M140 MB MAX**.

I applikasjonen **Manuell drift** aktiverer du en tilleggsfunksjon ved hjelp av bryteren **M**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Effekten av tilleggsfunksjonene M

Tilleggsfunksjonene **M** kan virke blokkvis eller modalt. Tilleggsfunksjoner er effektive så snart de er definert. Andre funksjoner eller slutten av NC-programmet tilbakestiller modalt virkende tilleggsfunksjoner.

Uavhengig av den programmerte rekkefølgen er noen tilleggsfunksjoner virksomme i begynnelsen av NC-blokken og noen på slutten.

Hvis du programmerer flere tilleggsfunksjoner i en NC-blokk, er utføres de i følgende rekkefølge:

- Tilleggsfunksjoner som gjelder ved starten av blokken utføres før de som gjelder ved slutten av blokken
- Hvis alle tilleggsfunksjoner er gjeldende ved blokkens start eller slutt, følger utførelsen den programmerte rekkefølgen

Funksjon STOP

Funksjonen **STOP** avbryter programkjøringen eller simuleringen, f.eks. for en verktøysjekk. Også i en **STOPP**-blokk kan du programmere inntil fire tilleggsfunksjoner **M**

17.1.1 STOP programmere

Slik programmerer du funksjonen **STOP**:

STOP

- ▶ Velg **STOP**
- > Styringen oppretter en ny NC-blokk med funksjonen **STOP**.

17.2 Oversikt over tilleggsfunksjonene

Følg maskinhåndboken!

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer.

M0 til **M30** er standardiserte tilleggsfunksjoner.

Effekten av tilleggsfunksjonene er definert i denne tabellen som følger:

□ aktiv fra blokkstart

■ aktiv fra blokkslutt

Funksjon	Funksjon	Mer informasjon
M0 Stopp programkjøring og spindel, slå av kjølevæsken	■	
M1 Stopp programkjøringen etter eget valg, stopp eventuelt spindelen, slå eventuelt av kjølevæsken Funksjonen er avhengig av maskinprodusenten	■	
M2 Stopp programkjøring og spindel, slå av kjølevæske, hopp tilbake til program, tilbakestill eventuelt programinformasjon Funksjonen avhenger av maskinprodusentens innstilling i maskinparameteren **resetAt** (nr. 100901)	■	
M3 Slå på spindelen med urviseren	□	
M4 Slå på spindelen mot urviseren	□	
M5 Stopp spindelen	■	
M6 Stopp verktøyskift, programkjøring og spindel	■	

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

Mer informasjon: "Verktøyoppkall med TOOL CALL", Side 159

M8 Slå på kjølevæske	□	
M9 Slå av kjølevæske	■	
M13 Slå på spindelen med urviseren, slå på kjølevæsken	□	
M14 Slå på spindelen mot urviseren, slå på kjølevæsken	□	
M30 Identisk funksjon som **M2**	■	

Funksjon	Funksjon	Mer informasjon
M89 Gratis tilleggsfunksjon **eller** hent opp syklus modalt Funksjonen er avhengig av maskinprodusenten	□ ■	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
M91 Fortsett i **M-CS** maskinkoordinatsystem	□	Side 414
M92 Fortsett i **M92**-koordinatsystemet	□	Side 415
M94 Reduser rotasjonsaksevisning under 360°	□	Side 417
M97 Bearbeiding av små konturtrinn	■	Side 418
M98 Fullstendig bearbeiding av åpne konturer	■	Side 419
M99 Kall opp syklus blokkvis	■	Se brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
M101 Skift søsterverktøy automatisk	□	Side 442
M102 Tilbakestill **M101**	■	
M103 Reduser mating ved matebevegelser	□	Side 420
M107 Tillat positive verktøytoleranser	□	Side 444
M108 Kontroller radiusen til søsterverktøyet Tilbakestill **M107**	■	Side 446
M109 Tilpass mating ved sirkelbaner	□	Side 421
M110 Reduser mating for innvendige radiuser	□	
M111 Tilbakestill **M109** og **M110**	■	
M116 Tolk mating for rotasjonsakser i mm/min	□	Side 423
M117 Tilbakestill **M116**	■	
M118 Aktiver håndrattoverlagring	□	Side 424
M120 Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (look ahead)	□	Side 425

Funksjon	Funksjon	Mer informasjon
M126 Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	□	Side 428
M127 Tilbakestill **M126**	■	
M128 Kompenser verktøyoppstilling automatisk (TCPM)	□	Side 429
M129 Tilbakestill **M128**	■	
M130 Fortsett i det ikke-dreide inndatakoordinatsystemet **I-CS**	□	Side 416
M136 Tolk mating i mm/omdreininger	□	Side 433
M137 Tilbakestill **M136**	■	
M138 Ta hensyn til rotasjonsakser for bearbeiding	□	Side 434
M140 Retur i verktøyaksen	□	Side 435
M141 Undertrykk overvåking av touch-probe	□	Side 446
M143 Slett grunnroteringer	□	Side 437
M144 Ta hensyn til verktøyforskyvning matematisk	□	Side 438
M145 Tilbakestill **M144**	■	
M148 Hev automatisk ved NC-stopp eller strømbrudd	□	Side 440
M149 Tilbakestill **M148**	■	
M197 Forhindre avrunding av utvendige hjørner	■	Side 441

17.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

17.3.1 Kjør i M-CS maskinkoordinatsystem med M91

Bruk

Med **M91** kan du programmere maskinfaste posisjoner, f.eks. for å kjøre til sikre posisjoner. Koordinatene til posisjoneringsblokkene med **M91** fungerer i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.

Mer informasjon: "MaskinkoordinatsystemM-CS", Side 221

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M91 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 R0 FMAX M91	; Kjør til en sikker posisjon i verktøyaksen
13 L X-200 Y+200 R0 FMAX M91	; Kjør til en sikker posisjon på emnet
14 LBL 0	

M91 er her i et underprogram der styringen først beveger verktøyet i verktøyaksen og deretter på emnet til sikker posisjon.

Siden koordinatene refererer til maskinnullpunktet, kjører verktøyet alltid til samme posisjon. Dette betyr at underprogrammet kan åpnes gjentatte ganger i NC-programmet uavhengig av emnereferansepunkt, f.eks. før dreiing av rotasjonsaksene.

Uten **M91** referer styringen de programmerte koordinatene til emnereferansepunktet.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Koordinatene til en sikker posisjon er maskinavhengige!
Maskinprodusenten definerer posisjonen til maskinens nullpunkt.

Tips:

- Når du programmerer inkrementelle koordinater i en NC-blokk med tilleggsfunksjonen **M91**, refererer disse koordinatene til den sist programmerte **M91**-posisjonen. For den første posisjonen med **M91** refererer de inkrementelle koordinatene til den gjeldende verktøyposisjonen.
- Ved posisjonering med **M91** tar styringen hensyn til den aktive korrigeringen av verktøyradius.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Styringen posisjoner i lengde med verktøyholder-referansepunktet.

  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99
- Følgende posisjonsvisninger refererer til maskinkoordinatsystemet **M-CS** og viser verdiene definert med **M91**:
  - **Nom. pos. maskinsystem (REFNOM)**
  - **Fakt. pos. maskinsystem (REFFAKT)**
- I driftsmodusen **Programmere** kan du overta det aktuelle emnereferansepunktet ved hjelp av vinduet **Verktøysposisjon** for simuleringen. I denne konstellasjonen kan du simulere kjørebevegelser med **M91**.

  Mer informasjon: "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558
- Med maskinparameteren **refPosition** (nr. 400403) definerer maskinprodusenten posisjonen til maskinens nullpunkt.

17.3.2 Kjør i M92-koordinatsystemet med M92

Bruk

Med **M92** kan du programmere maskinfaste posisjoner, f.eks. for å kjøre til sikre posisjoner. Koordinatene til posisjoneringsblokkene med **M92** refererer til **M92**-nullpunktet og virker i **M92**-koordinatsystemet.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M92 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+0 R0 FMAX M92	; Kjør til en sikker posisjon i verktøyaksen
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX M92	; Kjør til en sikker posisjon på emnet
14 LBL 0	

M92 er her i et underprogram der verktøyet først kjører i verktøyaksen og deretter på emnet til sikker posisjon.

Siden koordinatene refererer til **M92**-nullpunktet, kjører verktøyet alltid til samme posisjon. Dette betyr at underprogrammet kan åpnes gjentatte ganger i NC-programmet uavhengig av emnereferansepunkt, f.eks. før dreiing av rotasjonsaksene.

Uten **M92** referer styringen de programmerte koordinatene til emnereferansepunktet.

Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99

Koordinatene til en sikker posisjon er maskinavhengige!
Maskinprodusenten definerer posisjonen til **M92**-nullpunktet.

Tips:

- Ved posisjonering med **M92** tar styringen hensyn til den aktive korrigeringen av verktøyradius.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Styringen posisjoner i lengde med verktøyholder-referansepunktet.

  Mer informasjon: "Maskinens referansepunkter", Side 99
- I driftsmodusen **Programmere** kan du overta det aktuelle emnereferansepunktet ved hjelp av vinduet **Verktøysposisjon** for simuleringen. I denne konstellasjonen kan du simulere kjørebevegelser med **M92**.

  Mer informasjon: "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558
- Med maskinparameteren **distFromMachDatum** (nr. 300501) definerer maskinprodusenten posisjonen til **M92**-nullpunktet.

17.3.3 Fortsett i det ikke-dreide inndatakoordinatsystemet I-CS med M130

Bruk

Koordinatene til en rett linje med **M130** er aktive i det ikke-dreide inndatakoordinatsystemet **I-CS** til tross for det dreide arbeidsplanet, f.eks. til frikjøring.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M130 er aktiv for rette linjer uten radiuskorrigering, blokkvis og fra blokkstart.

Mer informasjon: "Linje L", Side 174

Brukseksempel

11 L Z+20 R0 FMAX M130	; Frikjør i verktøyaksen

Med **M130** henviser styringen på tross av dreid arbeidsplan koordinatene i denne NC-blokken til det ikke-dreide inndatakoordinatsystemet**I-CS**. Dermed frikjører styringen verktøyet loddrett til den øvre kanten av emnet.

Uten **M130** henviser styringen koordinatene fra rette linjer til den dreide **I-CS**.

Mer informasjon: "Inndatakoordinatsystem I-CS", Side 230

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Tilleggsfunksjonen **M130** er bare blokkvis aktiv. Den etterfølgende bearbeidingen utfører styringen i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan **WPL-CS**. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Kontroller forløpet og posisjonene ved hjelp av simuleringen

Når funksjonen **M130** blir kombinert med en syklusoppkalling, avbryter styringen bearbeidingen med en feilmelding.

Definisjon

Udreid inndatakoordinatsystem I-CS
I det udreide inndatakoordinatsystemet **I-CS** ignorerer styringen dreiingen av arbeidsplanet, men tar hensyn til innrettingen av emneoverflaten og alle aktive transformasjoner, f.eks. en rotering.

17.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

17.4.1 Reduser rotasjonsaksevisningen under 360° M94

Bruk

Med **M94** reduserer styringen visningen av rotasjonsaksene i området fra 0° til 360°. I tillegg reduserer denne begrensningen vinkeldifferansen mellom den faktiske og en ny nominell posisjon til mindre enn 360°, noe som betyr at kjørebevegelser kan forkortes.

Relaterte emner

- Verdier for rotasjonsakser i posisjonsvisningen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M94 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 L IC+420	; Kjøre C-aksen
12 L C+180 M94	; Reduser og kjør vist verdi for C-aksen

Før kjøringen viser styringen verdien 0° i posisjonsvisningen til C-aksen.

I den første NC-blokken kjører C-aksen inkrementelt med 420°, f.eks. i fremstilling av et limspor.

Den andre NC-blokken reduserer deretter posisjonsvisningen til C-aksen fra 420° til 60°. Til slutt posisjonerer styringen C-aksen til den nominelle posisjonen på 180°. Vinkeldifferansen er 120°.

Uten **M94** er vinkeldifferansen 240°.

Innføring

Hvis du definerer **M94**, fortsetter styringen dialogen og spør etter den berørte rotasjonsaksen. Hvis du ikke legger inn en akse, reduserer styringen posisjonsvisningen for alle rotasjonsakser.

21 L M94	; Reduser vist verdi for alle rotasjonsakser

21 L M94 C	; Reduser vist verdi for C-aksen

Tips:

- **M94** er bare aktiv for rollover-akser som har en faktisk posisjonsvisning som også tillater verdier over 360°.
- Med maskinparameteren **isModulo** (nr. 300102), definerer maskinprodusenten om modulo-tellemetoden brukes for en rollover-akse.
- Med den valgfrie maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401), definerer maskinprodusenten om styringen som standard posisjonerer rotasjonsaksen med den korteste kjøreavstanden.
- Med den valgfrie maskinparameteren **startPosToModulo** (nr. 300402), definerer maskinprodusenten om styringen reduserer den faktiske posisjonsvisningen til området fra 0° til 360° før hver posisjonering.
- Hvis kjøregrenser eller programvare-endebrytere er aktive for en rotasjonsakse, har **M94** ingen funksjon for den rotasjonsaksen.

Definisjoner

Modulo-akse
Modulo-akser er akser der måleren kun gir verdier fra 0° til 359,9999°. Hvis en akse brukes som spindel, må maskinprodusenten konfigurere denne aksen som en modulo-akse.

Rollover-akse
Rollover-akser er rotasjonsakser som kan utføre flere eller et vilkårlig antall omdreininger. Maskinprodusenten må konfigurere en rollover-akse som en modulo-akse.

Modulo-tellemåte
Posisjonsvisningen til en rotasjonsakse med modulo-tellemåte er mellom 0° og 359,9999°. Hvis verdien på 359,9999° overskrides, starter visningen igjen ved 0°.

17.4.2 Bearbeide små konturtrinn med M97

Bruk

Med **M97** kan du fullføre konturtrinn som er mindre enn verktøyradiusen. Styringen skader ikke konturen og viser ingen feilmelding.

> I stedet for **M97** anbefaler HEIDENHAIN den mer ytelsessterke funksjonen **M120** (alternativ nr. 21)
>
> Etter aktivering av **M120** kan du ferdigstille komplette konturer uten feilmeldinger. **M120** tar også hensyn til sirkelbaner.

Relaterte emner

- Forhåndsberegn radiuskorrigert kontur med **M120**

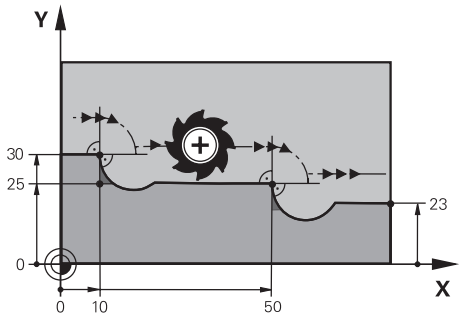
  Mer informasjon: "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur med M120", Side 425

Funksjonsbeskrivelse

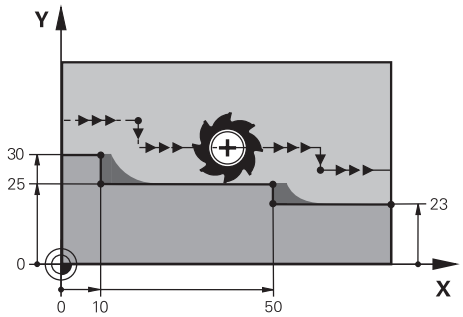
Funksjon

M97 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel



Konturtrinn uten **M97**



Konturtrinn med **M97**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Bytt verktøy med diameter 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL	
22 L X+10 M97	; Rediger konturtrinn ved å bruke baneskjæringspunkt
23 L Y+25	
24 L X+50 M97	; Rediger konturtrinn ved å bruke baneskjæringspunkt
25 L Y+23	
26 L X+100	

Ved hjelp av **M97** bestemmer styringen et baneskjæringspunkt som ligger i forlengelsen av verktøybanen for radiuskorrigerte konturtrinn. Styringen forlenger verktøybanen med verktøyradiusen. Dermed forskyves konturen ytterligere jo mindre konturtrinnet er og jo større verktøyradiusen er. Styringen kjører verktøyet over baneskjæringspunktet og unngår dermed skader på konturen.

Uten **M97** ville verktøyet kjøre en overgangsbue rundt de utvendige hjørnene og forårsake skade på konturen. På slike steder avbryter styringen bearbeidingen med feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.

Tips:

- Programmer **M97** kun på utvendige hjørnepunkter.
- Under videre bearbeiding må du være oppmerksom på at forskyvningen av konturhjørnet etterlater mer restmateriale. Eventuelt må du justere konturtrinnet med et mindre verktøy.

17.4.3 Bearbeid åpne konturhjørner med M98

Bruk

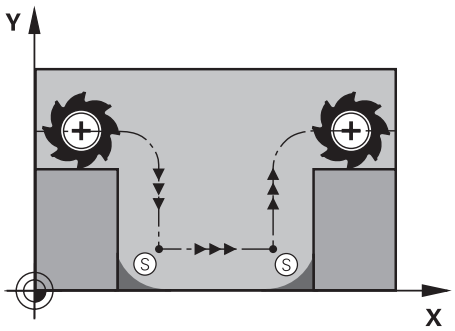
Når verktøyet bearbeider en radiuskorrigert kontur, blir restmateriale igjen i innvendige hjørner. Med **M98** forlenger styringen verktøybanen med verktøyradiusen slik at verktøyet bearbeider en åpen kontur fullstendig og fjerner gjenværende materiale.

Funksjonsbeskrivelse

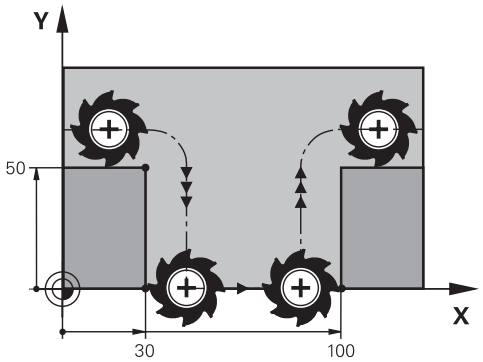
Funksjon

M98 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel



Åpen kontur uten **M98**



Åpen kontur med **M98**

11 L X+0 Y+50 RL F1000	
12 L X+30	
13 L Y+0 M98	; Full bearbeiding av åpne konturhjørner
14 L X+100	; Styringen opprettholder Y-aksens posisjon gjennom **M98**.
15 L Y+50	

Styringen kjører verktøyet radiuskorrigert langs konturen. Med **M98** beregner styringen konturen på forhånd og bestemmer et nytt baneskjæringspunkt i forlengelsen av verktøybanen. Styringen kjører verktøyet over dette baneskjæringspunktet og bearbeider den åpne konturen fullstendig.

I neste NC-blokk opprettholder styringen posisjonen til Y-aksen.

Uten **M98** bruker styringen de programmerte koordinatene som grense for den radiuskompenserte konturen. Styringen beregner baneskjæringspunktet slik at konturen ikke skades, og dermed restmateriale blir igjen.

17.4.4 Mating ved matebevegelser med M103

Bruk

Med **M103** utfører styringen matebevegelser med redusert mating, f.eks. for senking. Du definerer mateverdien ved hjelp av en prosentfaktor.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M103 er aktiv fra blokkstart for rette linjer i verktøyaksen.

Du tilbakestiller **M103** vedd å programme **M103** uten en definert faktor.

Brukseksempel

11 L X+20 Y+20 F1000	; Kjøre i arbeidsplanet
12 L Z-2.5 M103 F20	; Aktiver matereduksjon og mat med redusert mating
12 L X+30 Z-5	; Mat med redusert mating

Styringen posisjonerer verktøyet i første NC-blokk på arbeidsplanet.

I NC-blokk **12** aktiveres styringen **M103** med en prosentfaktor på 20 og utfører deretter matebevegelsen til Z-aksen med redusert mating på 200 mm/min.

Deretter utfører styringen i NC-blokk **13** en matebevegelse i X- og Z-aksen med redusert mating på 825 mm/min. Den høyere matingen skyldes at styringen i tillegg til matebevegelsen også beveger verktøyet i planet. Styringen beregner en skjæringsverdi mellom matingen i planet og fremmatingen.

Uten **M103** skjer matebevegelsen i den programmerte matingen.

Innføring

Hvis du definerer **M103**, fortsetter styringen dialogen og ber om faktoren **F.**

Tips:

- Matehastigheten F_Z beregnes fra den sist programmerte matingen F_{Prog} og prosentfaktoren **F.**

  $F_Z = F_{Prog} \times F$
- Funksjonen **M103** fungerer også i det dreide koordinatsystemet for arbeidsplan **WPL-CS**. Reduksjonen i matingen gjelder da ved matebevegelser i den virtuelle verktøyaksen **VT**.

17.4.5 Tilpass mating ved sirkelbaner med M109

Bruk

Med **M109** holder styringen matingen konstant ved verktøyskjæret ved innvendig og utvendig bearbeiding av sirkelbaner, f.eks. for et jevnt fresemønster ved etterbehandling.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M109 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M109**, programmer du **M111**.

Brukseksempel

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Kjør til det første konturpunktet med den programmerte matingen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR- M109	; Aktiver matetilpasningen, og bearbeid deretter sirkelbanen med økt mating

I den første NC-blokken kjører styringen verktøyet med den programmerte matingen, som refererer til verktøyets senterbane.

I NC-blokk **12** aktiverer styringen **M109** og holder matingen på verktøyskjæret konstant ved bearbeiding av sirkelbaner. Ved begynnelsen av hver blokk beregner styringen matingen ved verktøyskjæret for den NC-blokken og justerer den programmerte matingen avhengig av kontur- og verktøyradius. Den programmerte matingen økes dermed for utvendig bearbeiding og reduseres for innvendig bearbeiding.

Verktøyet bearbeider deretter den utvendige konturen med økt mating.

Uten **M109** bearbeider verktøyet sirkelbanen med den programmerte matingen.

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for verktøy og emne

Når funksjonen **M109** er aktiv, øker styringen matingen til dels drastisk under bearbeiding av veldig små, utvendige hjørner (spisse vinkler). Under bearbeidingen er det fare for verktøybrudd og skade på verktøyet.

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

Hvis du definerer **M109** med et nummer større enn **200** før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbaner inne i bearbeidingssyklusene.

17.4.6 Reduser matingen for innvendige radiuser med M110

Bruk

Med **M110** holder styringen matingen konstant ved verktøyskjæret kun for innvendige radiuser, i motsetning til **M109**. Dermed virker uforanderlige skjæreforhold på verktøyet, noe som er viktig for eksempel ved kraftig belastning.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M110 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M110**, programmer du **M111**.

Brukseksempel

11 L X+5 Y+25 RL F1000	; Kjør til det første konturpunktet med den programmerte matingen
12 CR X+45 Y+25 R+20 DR+ M110	; Aktiver matereduksjonen, og bearbeid deretter sirkelbanen med redusert mating

I den første NC-blokken kjører styringen verktøyet med den programmerte matingen, som refererer til verktøyets senterbane.

I NC-blokk **12** aktiverer styringen **M110** og holder matingen på verktøyskjæret konstant ved bearbeiding av innvendige radiuser. Ved begynnelsen av hver blokk beregner styringen matingen ved verktøyskjæret for den NC-blokken og justerer den programmerte matingen avhengig av kontur- og verktøyradius.

Verktøyet bearbeider deretter den innvendige radiusen med redusert mating.

Uten **M110** bearbeider verktøyet den innvendige radiusen med den programmerte matingen.

Merknad

Hvis du definerer **M110** med et nummer større enn **200** før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbaner inne i bearbeidingssyklusene.

17.4.7 Tolk mating for rotasjonsakser i mm/min med M116 (alternativ 8)

Bruk

Med **M116** tolker styringen matingen for rotasjonsakser i mm/min.

Forutsetninger

- Maskiner med dreieakse
- Kinematikkbeskrivelse

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen for maskinen.

- Programvarealternativ 8, avanserte funksjoner, gruppe 1

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M116 virker bare i arbeidsplanen og ved blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M116**, programmer du **M117**.

Brukseksempel

11 L IC+30 F500 M116	; Kjørebevegelse av C-aksen i mm/min

Styringen bruker **M116** til å tolke den programmerte matingen av C-aksen i mm/min, f.eks. for bearbeiding av syindermantel.

Styringen beregner dermed matingen for den NC-blokken ved blokkstart, avhengig av avstanden mellom verktøyets sentrum og rotasjonsaksens sentrum.

Matingen endres ikke mens styringen behandler NC-blokken. Dette gjelder også når verktøyet beveger seg mot sentrum av en rotasjonsakse.

Uten **M116** tolker styringen den programmerte matingen for en rotasjonsakse i °/min.

Tips:

- Du kan programmere **M116** på hode- og bordrotasjonsakser.
- Funksjonen **M116** er også aktiv når funksjonen **Drei arbeidsplan** er aktiv.
  Mer informasjon: "Drei arbeidsplan (alternativ 8)", Side 247
- En kombinasjon av **M116** med **M128** eller **FUNCTION TCPM**(alternativ 9) er ikke mulig. Hvis du vil aktivere **M116** for en akse mens **M128** eller **FUNCTION TCPM** er aktiv, må du ekskludere den aksen fra bearbeiding med **M138**.
  Mer informasjon: "Ta hensyn til rotasjonsakser for bearbeiding med M138", Side 434
- Uten **M128** eller **FUNCTION TCPM** (alternativ 9) kan **M116** også virke for flere rotasjonsakser samtidig.

17.4.8 Aktiver håndrattoverlagring med M118

Bruk

Styringen aktiverer håndrattoverlagringen med **M118**. Du kan utføre manuelle korrigeringer med håndrattet under programkjøringen.

Relaterte emner

- Håndrattoverlagring ved hjelp av globale programinnstillinger GPS(alternativ 44)

Forutsetninger

- Håndratt
- Programvarealternativ 21, avanserte funksjoner, gruppe 3

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M118 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M118**, programmer du **M118** uten aksespesifikasjoner.

> Et programavbrudd tilbakestiller også håndrattoverlagringen.

Brukseksempel

11 L Z+0 R0 F500	; Kjør i verktøyaksen
12 L X+200 R0 F250 M118 Z1	; Beveg deg i arbeidsplanet med aktiv håndrattoverlagring på maks ±1 mm i Z-aksen

I den første NC-blokken posisjonerer styringen verktøyet i verktøyaksen.

I NC-blokk **12** aktiverer styringen håndrattoverlagringen ved blokkstart med maksimalt kjøreområde på ±1 mm i Z-aksen.

Styringen utfører deretter kjørebevegelsen i arbeidsplanet. Under denne kjørebevegelsen kan du bruke håndrattet til å kjøre verktøyet trinnløst i Z-aksen opp til maksimalt ±1 mm. Slik kan du for eksempel justere et emne som er oppspent på nytt, som du ikke kan probe på grunn av en friformflate.

Innføring

Hvis du definerer **M118**, fortsetter styringen dialogen og spør etter aksene samt maksimalt tillatt verdi for overlagringen. Du definerer verdien for lineære akser i mm og rotasjonsakser i °.

21 L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1	; Kjørebevegelse i arbeidsplanet med aktiv håndrattoverlagring på maks ±1 mm i X- og Y-aksen

Tips:

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

- **M118** er aktiv som standard i maskinkoordinatsystemet **M-CS**.
  Hvis du aktiverer bryteren **håndrattoverlagring** i arbeidsområdet **GPS**(alternativ 44), fungerer håndrattoverlagringen i det sist valgte koordinatsystemet.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- I fanen **POS HR** i arbeidsområdet **Status** viser styringen det aktive koordinatsystemet der håndrattsoverlagringen er aktiv, i tillegg til maksimalt mulige kjøreverdier for hver akse.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Funksjonen Håndrattoverlagring **M118** i forbindelse med den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM (alternativ 40) er bare mulig i stanset tilstand.
  For å kunne benytte **M118** uten begrensninger må du enten deaktivere funksjonen **DCM** (alternativ 40) eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Håndrattoverlagringen er også aktiv i applikasjonen **Slett**.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- For at **M118** skal kunne brukes ved klemte akser, må du først løsne klemmingen.

Tips til den virtuelle verktøyaksen VT (alternativ 44)

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

- På maskiner med hoderotasjonsakser kan du ved oppstilt bearbeiding velge om overlagring skal virke i Z-aksen eller langs den virtuelle verktøyaksen **VT**.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Maskinprodusenten definerer betjeningen av aksetastene på håndrattet med maskinparameteren **selectAxes** (nr. 126203).
  Med et HR 5xx-håndratt kan du ev. plassere den virtuelle verktøyaksen på den oransje aksetasten **VI**.

17.4.9 Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur med M120

Bruk

Med **M120** beregner styringen en radiuskorrigert kontur på forhånd. Dette gjør at styringen kan fremstille konturer som er mindre enn verktøyradiusen, uten å skade konturen eller vise en feilmelding.

Forutsetning

- Programvarealternativ 21, avanserte funksjoner, gruppe 3

Funksjonsbeskrivelse

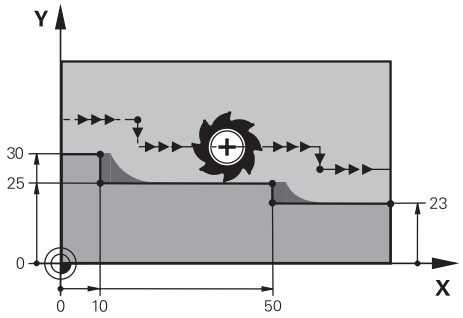
Funksjon

M120 er aktiv ved blokkstart og fungerer utover sykluser til fresbearbeiding.

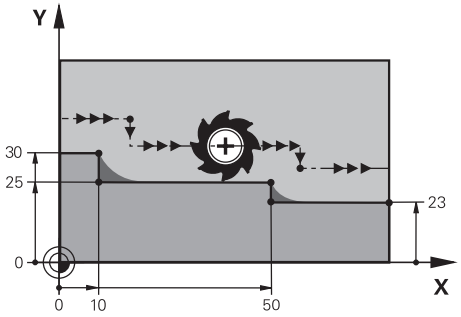
Du tilbakestiller **M120** med følgende funksjoner:

- Radiuskorrigering **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** uten **LA**
- Funksjonen **PGM CALL**
- Syklus **19 ARBEIDSPLAN** eller **PLANE**-funksjoner (alternati 8)

Brukseksempel



Konturtrinn med **M97**



Konturtrinn med **M120**

11 TOOL CALL 8 Z S5000	; Bytt verktøy med diameter 16
*** - ...**	
21 L X+0 Y+30 RL M120 LA2	; Forhåndsberegn og aktiver kontur og kjør i arbeidsplanet
22 L X+10	
23 L Y+25	
24 L X+50	
25 L Y+23	
26 L X+100	

Med **M120 LA2** i NC-blokk **21** kontrollerer styringen den radiuskorrigerte konturen for undersnitt. I dette eksempelet forhåndsberegner styringen verktøybanen fra gjeldende NC-blokk for to NC-blokker. Styringen posisjonerer deretter verktøyet radiuskorrigert til det første konturpunktet.

Ved bearbeiding av konturen forlenger styringen verktøybanen så langt at verktøyet ikke skader konturen.

Uten **M120** ville verktøyet kjøre en overgangsbue rundt de utvendige hjørnene og forårsake skade på konturen. På slike steder avbryter styringen bearbeidingen med feilmeldingen **Verktøyradius for stor**.

Innføring

Hvis du definerer **M120**, viderefører styringen dialogen og spør etter antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsberegnes, maks. 99.

Tips:

MERKNAD

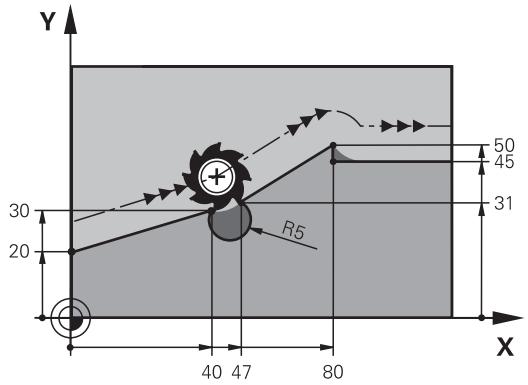
Kollisjonsfare!

Definer et så lite som mulig antall NC-blokker **LA** som skal forhåndsberegnes. Hvis verdiene som er valgt er for store, kan styringen overse deler av konturen!

- Test NC-programmet ved hjelp av simuleringen før behandling
- Kjør NC-programmet langsomt inn

- Under videre bearbeiding må du være oppmerksom på at det blir igjen rest-materiale i konturhjørnene. Eventuelt må du justere konturtrinnet med et mindre verktøy.
- Hvis du alltid programmerer **M120** i samme NC-blokk som radiuskorrigeringen, oppnår du en konstant og oversiktlig programmeringsprosedyre.
- Hvis du behandler følgende funksjoner mens **M120** er aktiv, avbryter styringen programkjøringen og viser en feilmelding:
  - Syklus **32 TOLERANSE**
  - **M128** (alternativ 9)
  - **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
  - Mid-program-oppstart

Eksempel



0 BEGIN PGM "M120" MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-10	
2 BLK FORM 0.2 X+110 Y+80 Z+0	; Råemnedefinisjon
3 TOOL CALL 6 Z S1000 F1000	; Bytt verktøy med diameter 12
4 L X-5 Y+26 R0 FMAX M3	; Kjøre i arbeidsplanet
5 L Z-5 R0 FMAX	; Mat i verktøyaksen
6 L X+0 Y+20 RL F AUTO M120 LA5	; Forhåndsberegn og aktiver kontur og kjør til det første konturpunktet
7 L X+40 Y+30	
8 CR X+47 Y+31 R-5 DR+	
9 L X+80 Y+50	
10 L X+80 Y+45	
11 L X+110 Y+45	; Kjør frem til siste konturpunkt
12 L Z+100 R0 FMAX M120	; Frikjør verktøyet og tilbakestill **M120**
13 M30	; Programslutt
14 END PGM "M120" MM	

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
LA (look ahead)	Blokkantall for forhåndsberegning

17.4.10 Kjøre rotasjonssaksen optimalt i banen med M126

Bruk

Med **M126** kjører styringen en rotasjonsakse den korteste avstanden til de programmerte koordinatene. Funksjonen er bare aktiv for rotasjonsakser der posisjonsvisningen er redusert til en verdi under 360°.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M126 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M126**, programmer du **M127**.

Brukseksempel

11 L C+350	; Kjør i C-aksen
12 L C+10 M126	; Kjør optimalt i banen i C-aksen

I den første NC-blokken posisjonerer styringen C-aksen på 350°.

I den andre NC-blokken aktiverer styringen **M126** og posisjonerer deretter C-aksen optimalt i banen på 10°. Styringen bruker den korteste avstanden og kjører C-aksen i positiv rotasjonsretning utover 360°. Kjøreavstanden er 20°.

Uten **M126** vil ikke styringen kjøre rotasjonsaksen utover 360°. Kjøreavstanden er 340° i negativ rotasjonsretning.

Tips:

- **M126** virker ikke ved inkrementelle kjørebevegelser.
- Effekten av **M126** avhenger av konfigurasjonen av rotasjonsaksen.
- **M126** virker kun for moduloakser.

  Med maskinparameteren **isModulo** (nr. 300102) definerer maskinprodusenten om rotasjonsaksen er en moduloakse.
- Med den valgfrie maskinparameteren **shortestDistance** (nr. 300401), definerer maskinprodusenten om styringen som standard posisjonerer rotasjonsaksen med den korteste kjøreavstanden.
- Med den valgfrie maskinparameteren **startPosToModulo** (nr. 300402), definerer maskinprodusenten om styringen reduserer den faktiske posisjonsvisningen til området fra 0° til 360° før hver posisjonering.

Definisjoner

Modulo-akse
Modulo-akser er akser der måleren kun gir verdier fra 0° til 359,9999°. Hvis en akse brukes som spindel, må maskinprodusenten konfigurere denne aksen som en modulo-akse.

Rollover-akse
Rollover-akser er rotasjonsakser som kan utføre flere eller et vilkårlig antall omdreininger. Maskinprodusenten må konfigurere en rollover-akse som en modulo-akse.

Modulo-tellemåte
Posisjonsvisningen til en rotasjonsakse med modulo-tellemåte er mellom 0° og 359,9999°. Hvis verdien på 359,9999° overskrides, starter visningen igjen ved 0°.

17.4.11 Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)

Bruk

Hvis posisjonen til en styrt roteringsakse endres i NC-programmet, kompenserer styringen automatisk verktøyoppstillingen med **M128** under dreieprosessen ved hjelp av en utligningsbevegelse av lineæraksene. Dermed forblir posisjonen til verktøyspissen i forhold til emnet uendret (TCPM).

> I stedet for **M128** anbefaler HEIDENHAIN den kraftigere funksjonen **FUNCTION TCPM**.

Relaterte emner

- Kompenser verktøyforskyvningen med **FUNCTION TCPM**

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Forutsetning

- Maskiner med dreieakse
- Kinematikkbeskrivelse

> Følg maskinhåndboken!
> Maskinprodusenten utarbeider kinematikkbeskrivelsen for maskinen.

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

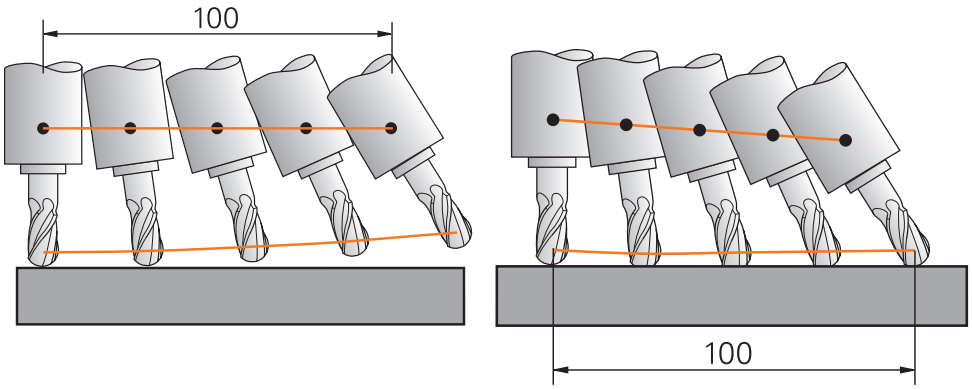
M128 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M128** med følgende funksjoner:

- **M129**
- **FUNCTION RESET TCPM**
- Velg et annet NC-program i driftsmodus **Programkjøring**

> **M128** er aktiv også i driftsmodusen **Manuell** og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus.

Brukseksempel



Fremgangsmåte uten **M128** Fremgangsmåte med **M128**

11 L X+100 B-30 F800 M128 F1000	; Kjør med automatisk kompensering av rotasjonsaksebevegelsen

I denne NC-blokken aktiverer styringen **M128** med matingen for utligningsbevegelsen. Deretter utfører styringen en simultan kjørebevegelse i X-aksen og B-aksen.

For å holde posisjonen til verktøyspissen på emnet konstant under oppstilling av rotasjonsaksen utfører styringen en kontinuerlig utligningsbevegelse ved hjelp av de lineære aksene. I dette eksemplet utfører styringen utligningsbevegelsen i Z-aksen.

Uten **M128** forskyves verktøyspissen overfor nominell posisjon så snart posisjoneringsvinkelen til verktøyet endres. Styringen kompenserer ikke for denne forskyvningen. Hvis du ikke tar hensyn til avviket i NC-programmet, utføres bearbeidingen forskjøvet eller fører til en kollisjon.

Innføring

Hvis du definerer **M128**, fortsetter styringen dialogen og spør etter matingen **F.** Den definerte verdien begrenser matingen under utligningsbevegelsen.

Oppstilt bearbeiding med ikke-regulerte rotasjonsakser

Du kan også utføre oppstilt bearbeiding med ikke-regulerte rotasjonsakser i forbindelse med **M128**.

Gå frem som følger ved oppstilt bearbeiding med ikke-regulerte rotasjonsakser:

- Posisjoner rotasjonsaksene manuelt før **M128** aktiveres
- Aktiver **M128**.
- > Styringen leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige rotasjonsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyetføringspunktet og oppdaterer posisjonsvisningen

  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154
- > Styringen utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med neste kjørebevegelse.
- Utfør bearbeiding.
- Tilbakestill **M128** med **M129** ved programslutt
- Sett rotasjonsaksene i utgangsposisjon

> Så lenge **M128** er aktiv, overvåker styringen den aktuelle posisjonen til den ikke-regulerte rotasjonsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, viser styringen en feilmelding og avbryter programkjøringen.

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Roteringsakser med Hirth-fortanningen må kjøres ut av fortanningen ved dreiingen. Det er fare for kollisjon under utkjøringen og dreiebevegelsen!

- Frikjør verktøyet før du endrer stillingen til roteringsaksen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du definerer verktøyoppstillingen med rette linjer **LN** med verktøyorientering **TX**, **TY** og **TZ** for omkretsfresing, beregner styringen selv de nødvendige posisjonene til roteringsaksene. Dette kan resultere i uforutsette kjørebevegelser.

- Test NC-programmet ved hjelp av simuleringen før behandling
- Kjør NC-programmet langsomt inn

Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9)", Side 324

Mer informasjon: "Utdata med vektorer", Side 395

- Matingen for utligningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128**.
- Når **M128** er aktiv, viser styringen ikonet **TCPM** i arbeidsområdet **Posisjoner**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Du definerer oppstillingsvinkelen til verktøyet ved å legge inn akseposisjonene til roteringsaksene direkte. Dermed er verdiene knyttet til maskinkoordinatsystemet **M-CS**. **T-CS**-verktøykoordinatsystemet endres på maskiner med hode-roteringsakser. Emnekoordinatsystemet **W-CS** endres på maskiner med bordroteringsakser.

  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220
- Hvis du behandler følgende funksjoner mens **M128** er aktiv, avbryter styringen programkjøringen og viser en feilmelding:
  - Skjæreradiuskorrigering **RR/RL** i dreiemodus (alternativ 50)
  - **M91**
  - **M92**
  - **M144**
  - Verktøyoppkalling **TOOL CALL**
  - Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40) samtidig med M118 **(**
- Med den valgfrie maskinparameteren **maxCompFeed** (nr. 201303) definerer maskinprodusenten maksimal hastighet for utligningsbevegelser.
- Med den valgfrie maskinparameteren **maxAngleTolerance** (nr. 205303), definerer maskinprodusenten maksimal vinkeltoleranse.
- Med den valgfrie maskinparameteren **maxLinearTolerance** (nr. 205305), definerer maskinprodusenten maksimal lineær aksetoleranse.
- Med den valgfrie maskinparameteren **manualOversize** (nr. 205304), definerer maskinprodusenten en manuell overdimensjon for alle kollisjonslegemer.

Merknader i forbindelse med verktøy

Hvis du oppstiller verktøyet under en konturoperasjon, må du bruke en kulefres. Ellers kan verktøyet skade konturen.

For ikke å skade konturen med kulefreser under bearbeiding, vær oppmerksom på følgende:

- Med **M128** setter styringen verktøyets roteringspunkt likt med verktøyføringspunktet. Hvis verktøyets roteringspunkt er ved verktøyspissen, vil verktøyet skade konturen ved en verktøyoppstilling. Dette betyr at verktøyføringspunktet må være i verktøysenteret.

  Mer informasjon: "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154
- For at styringen skal vise verktøyet riktig i simuleringen, må du definere den faktiske lengden på verktøyet i **L**-kolonnen i verktøybehandlingen.

  Ved oppkalling av verktøyet i NC-programmet definerer du kuleradius som negativ deltaverdi i **DL** og forskyver dermed verktøyføringspunktet til verktøysenteret.

  Mer informasjon: "Korrigering av verktøylengden", Side 303

  Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40) krever også at du definerer den faktiske lengden på verktøyet i verktøybehandlingen.

  Mer informasjon: "Dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40)", Side 350
- Hvis verktøyføringspunktet befinner seg i verktøysenteret, må du justere koordinatene til verktøyaksen i NC-programmet rundt kuleradiusen.

I funksjonen **FUNCTION TCPM** kan du velge verktøyføringspunktet og verktøyets roteringspunkt uavhengig av hverandre.

Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
TCPM (tool center point management)	Opprettholde posisjonen til verktøyføringspunktet **Mer informasjon:** "Referansepunkter på verktøyet ", Side 154

17.4.12 Tolk mating i mm/omdreininger med M136

Bruk

Med **M136** tolker styringen matingen i millimeter per spindelomdreining. Matehastigheten avhenger av turtallet, f.eks. i forbindelse med dreiemodus (alternativ 50).

Mer informasjon: "Bytt bearbeidingsmodus med FUNCTION MODE", Side 122

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M136 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M136**, programmer du **M137**.

Brukseksempel

11 LBL "TURN"	
12 FUNCTION MODE TURN	; Aktiver roteringsdrift
13 M136	; Endre tolking av mating til mm/o
14 LBL 0	

M136 er her i et underprogram der styringen aktiverer dreiemodus (alternativ 50).

Ved hjelp av **M136** tolker styringen matingen i mm/o, som er nødvendig for dreiemodus. Mating per omdreining refererer til turtallet til emnespindelen. Dermed beveger styringen verktøyet med den programmerte mateverdien ved hver omdreining av emnespindelen.

Uten **M136** tolker styringen matingen i mm/min.

Tips:

- I NC-programmer med enheten inch er **M136** ikke tillatt i kombinasjon med **FU** eller **FZ**.
- Ved aktiv **M136** må ikke emnespindelen være i regulering.
- **M136** er ikke mulig i kombinasjon med en spindelorientering. Da det ikke foreligger noe turtall ved en spindelorientering, kan styringen ikke beregne noen mating, f.eks. ved gjengeboring.

17.4.13 Ta hensyn til rotasjonsakser for bearbeiding med M138

Bruk

Med **M138** definerer du hvilke rotasjonsakser styringen tar hensyn til ved beregning og posisjonering av romvinkler. Styringen utelukker de ikke-definerte rotasjonsaksene. Dermed kan du begrense antall dreiemuligheter og slik unngå feilmelding, f.eks. i maskiner med tre rotasjonsakser.

M138 virker i kombinasjon med følgende funksjoner:

- **M128** (alternativ 9)
  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling automatisk med M128 (alternativ 9)", Side 429
- **FUNCTION TCPM** (alternativ 9)
  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
- **PLANE**-funksjoner (alternativ 8)
  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248
- Syklus **19 ARBEIDSPLAN** (alternativ 8)
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M138**, programmerer du **M138** uten å spesifisere rotasjonsakser.

Brukseksempel

11 L Z+100 R0 FMAX M138 A C	; Definer med hensyn til aksene **A** og **C**
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Drei romvinkel **SPB** 90°

På en 6-akset maskin med rotasjonssaksene **A**, **B** og **C** må du utelukke én rotasjonsakse for bearbeiding med romvinkler, ellers er for mange kombinasjoner mulig.

Med **M138 A C** beregner styringen akseposisjonen ved dreiing med romvinkler i kun i aksene **A** og **C**. B-aksen er utelukket. I NC-blokk **12** posisjonerer styringen derfor romvinkelen **SPB+90** med aksene **A** og **C.**

Uten **M138** er det for mange dreiemuligheter. Styringen avbryter bearbeidingen og viser en feilmelding.

Innføring

Hvis du definerer **M138**, fortsetter styringen dialogen og spør etter rotasjonsaksen den skal ta hensyn til.

11 L Z+100 R0 FMAX M138 C	; Definer med hensyn til C-aksen

Tips:

- Med **M138** utelukker styringen rotasjonsaksene kun ved beregning og posisjonering av romvinkler. Du kan likevel kjøre en rotasjonsakse som er utelukket med **M138**, med en posisjoneringsblokk. Vær oppmerksom på at styringen ikke utfører noen kompensasjoner i den forbindelse.
- Med den valgfrie maskinparameteren **parAxComp** (nr. 300205) definerer maskinprodusenten om styringen inkluderer posisjonen til den ekskluderte aksen i den kinematiske beregningen.

17.4.14 Returner til verktøyaksen med M140

Bruk

Med **M140** returnerer styringen verktøyet til verktøyaksen.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M140 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 LBL "SAFE"	
12 M140 MB MAX	; Returner til verktøyaksen med maksimal avstand
13 L X+350 Y+400 R0 FMAX M91	; Kjør til sikker posisjon i arbeidsplanet
14 LBL 0	

M140 er her i et underprogram der styringen kjører verktøyet til en sikker posisjon.

Med **M140 MB MAX** returnerer styringen verktøyet til verktøyaksen den maksimale avstanden i positiv retning. Styringen stopper verktøyet foran en endebryter eller et kollisjonslegeme.

I neste NC-blokk kjører styringen verktøyet til en sikker posisjon i arbeidsplanet.

Uten **M140** utfører styringen ingen retur.

Innføring

Hvis du definerer **M140**, fortsetter styringen dialogen og spør etter returlengden **MB**. Du kan definere returlengden som en positiv eller negativ inkrementell verdi. Med **MB MAX** kjører styringen verktøyet i positiv retning av verktøyaksen til en endebryter eller et kollisjonslegeme.

Du kan definere en mating for returbevegelsen i henhold til **MB**. Hvis du ikke definerer en mating, returnerer styringen verktøyet i ilgang.

21 L Y+38.5 F125 M140 MB+50 F750	; Returner verktøyet med en matehastighet på 750 mm/min 50 mm i positiv retning av verktøyaksen

21 L Y+38.5 F125 M140 MB MAX	; Returner verktøyet med ilgang den maksimale avstanden i positiv retning av verktøyaksen

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Maskinprodusenten kan konfigurere funksjonen Dynamisk kollisjonsovervåkning DCM (alternativ 40) på ulike måter. Maskinavhengig fortsetter styringen til tross for registrert kollisjon å kjøre NC-programmet uten feilmeldinger. Styringen stopper verktøyet på den siste kollisjonsfrie posisjonen og fortsetter NC-programmet fra denne posisjonen. Ved denne konfigurasjonen for funksjonen DCM oppstår det bevegelser som ikke har blitt programmert. **Atferden er avhengig av om kollisjonsovervåkingen er aktiv eller inaktiv.** Det er fare for kollisjon under disse bevegelsene!

- Følg maskinhåndboken.
- Kontroller atferden på maskinen.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du endrer posisjonen til en rotasjonsakse med håndrattet ved hjelp av funksjonen **M118** og kjører funksjonen **M140**, ignorerer styringen de overlagrede verdiene ved returbevegelsen. Spesielt ved maskiner med hoderotasjonsakser oppstår det da uønskede og uforutsigbare bevegelser. Det er fare for kollisjon under denne tilbaketrekkingsbevegelsen!

- Du må ikke kombinere **M118** med **M140** for maskiner med hodedreieakser.

- **M140** fungerer også dersom arbeidsplanen er dreid. For maskiner med hoderotasjonsakser beveger styringen verktøyet i verktøyets koordinatsystem **T-CS**.

  Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232
- Med **M140 MB MAX** trekker styringen verktøyet kun tilbake i positiv retning av verktøyaksen.
- Hvis du definerer en negativ verdi for **MB**, returnerer styringen verktøyet i negativ retning av verktøyaksen.
- De nødvendige informasjonene om verktøyaksen for **M140** refererer til styringen fra verktøyoppkallingen.
- Med den valgfrie maskinparameteren **moveBack** (nr. 200903) definerer maskinprodusenten avstanden til en endebryter eller et kollisjonslegeme ved maksimal retur **MB MAX**.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
MB (move back)	Retur i verktøyaksen

17.4.15 Slette grunnroteringer med M143

Bruk

Med **M143** tilbakestiller styringen både en grunnrotering og en 3D--grunnrotering, f.eks. etter bearbeiding av et justert emne.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M143 er aktiv blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 M143	; Tilbakestill grunnrotering

I denne NC-blokken tilbakestiller styringen en grunnrotering fra NC-programmet I den aktive raden i referansepunkttabellen overskriver styringen verdiene i kolonnene **SPA**, **SPB** og **SPC** med verdien **0**.

Uten **M143** forblir grunnroteringen virksom til du manuelt tilbakestiller grunnroteringen eller overskriver den med en ny verdi.

Merknad

Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

17.4.16 Ta hensyn til verktøyforskyvning matematisk M144 (alternativ 9)

Bruk

Med **M144** kompenserer styringen for verktøyforskyvningen i påfølgende jørebevegelser som oppstår ved de oppstilte roteringsaksene.

> I stedet for M144 anbefaler **HEIDENHAIN** den kraftigere funksjonen **FUNCTION TCPM** (alternativ 9).

Relaterte emner

- Kompenser verktøyforskyvningen med **FUNCTION TCPM**

  Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293

Forutsetning

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M144**, programmer du **M145**.

Brukseksempel

11 M144	; Aktiver verktøykompensasjon
12 L A-40 F500	; Posisjoner A-aksen
13 L X+0 Y+0 R0 FMAX	; Posisjoner **X-** og **Y-**aksene

Med **M144** tar styringen hensyn til posisjonen til rotasjonsaksene i de påfølgende posisjoneringsblokkene.

I NC-blokk **12** posisjonerer styringen rotasjonsakse **A**, noe som gir en forskyvning mellom verktøyspissen og emnet. Styringen tar hensyn til denne forskyvningen matematisk.

I neste NC-blokk posisjonerer styringen **X-** og **Y-**aksene. Ved hjelp av den aktive **M144** kompenserer styringen for posisjonen til rotasjonsaksen **A** under bevegelsen.

Uten **M144** tar styringen ikke hensyn til forskyvningen, og bearbeidingen utføres forskjøvet.

Tips:

Følg maskinhåndboken!

I forbindelse med vinkelhoder må du være oppmerksom på at maskingeometrien er definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen. Hvis du bruker et vinkelhode for bearbeiding, må du velge riktig kinematikk.

- Til tross for aktiv **M144** kan du posisjonere med **M91** eller **M92**.

  Mer informasjon: "Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser", Side 414
- Med aktiv **M144** er ikke funksjonene **M128** og **FUNCTION TCPM** tillatt. Styringen gir en feilmelding hvis disse funksjonene aktiveres.
- **M144** virker ikke sammen med **PLANE-**funksjoner. Hvis begge funksjonene er aktive, virker **PLANE-**funksjonen.

  Mer informasjon: "Dreie arbeidsplanet med PLANE-funksjoner (alternativ 8)", Side 248

  Med **M144** kjører styringen i henhold til emnekoordinatsystemet **W-CS**.

  Hvis du aktiverer **PLANE**-funksjoner, kjører styringen i henhold til koordinat-systemet for arbeidsplan **WPL-CS**.

  Mer informasjon: "Referansesystemer", Side 220

Tips: i forbindelse med dreiing (alternativ 50).

- Hvis den oppstilte aksen er et rundbord, orienterer styringen verktøyets koordi-natsystem **W-CS**.

  Hvis den oppstilte aksen er et et dreiehode, orienterer styringen ikke **W-CS**.
- Etter oppstilling av en rotasjonsakse må du eventuelt forhåndsposisjonere dreieverktøyet på nytt i Y-koordinaten og orientere posisjonen til skjæret med syklusen **800 TILPASSE ROTASJ.SYS.**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

17.4.17 Hev automatisk ved NC-stopp eller strømbrudd med M148

Bruk

Med **M148** hever styringen automatisk verktøyet fra emnet i følgende situasjoner:

- Manuelt utløst NC-stopp
- NC-stopp utløst av programvaren, f.eks. ved feil i drivsystemet
- Strømavbrudd

> I stedet for **M148** anbefaler HEIDENHAIN den kraftigere funksjonen **FUNCTION LIFTOFF**.

Relaterte emner

- Automatisk heving med **FUNCTION LIFTOFF**
  Mer informasjon: "Løft verktøyet automatisk med Liftoff", Side 360

Forutsetning

- **LIFTOFF**-kolonnen for verktøybehandling
  Du må definere verdien **Y** i **LIFTOFF**-kolonnen i verktøybehandlingen.
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M148 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller **M148** med følgende funksjoner:

- **M149**
- **FUNCTION LIFTOFF RESET**

Brukseksempel

11 M148	; Aktiver automatisk heving

Denne NC-blokken aktiverer **M148**. Hvis en NC-stopp utløses under bearbeiding, heves verktøyet inntil 2 mm i positiv retning av verktøyaksen. Dette forhindrer mulig skade på verktøyet eller emnet.

Uten **M148** bllir aksene værende ved NC-stopp, noe som betyr at verktøyet forblir på emnet og eventuelt kan forårsake frikjøringsmerker.

Tips:

- Styringen hever ikke nødvendigvis i verktøyaksens retning ved tilbaketrekking med **M101**.
  Med funksjonen **M149** deaktiverer styringen funksjonen **FUNCTION LIFTOFF**, uten å tilbakestille heveretningen. Når du programmerer **M148**, aktiverer styringen automatisk heving med den heveretningen som ble definert via **FUNCTION LIFTOFF**.
- Vær oppmerksom på at automatisk heving ikke er fornuftig for hvert verktøy, for eksempel ved skivefresere.
- Med maskinparameteren **on** (nr. 201401) definerer maskinprodusenten om automatisk heving fungerer.
- Med maskinparameteren **distance** (nr. 201402) definerer maskinprodusenten den maksimale hevehøyden.

17.4.18 Forhindre avrunding av utvendige hjørner med M197

Bruk

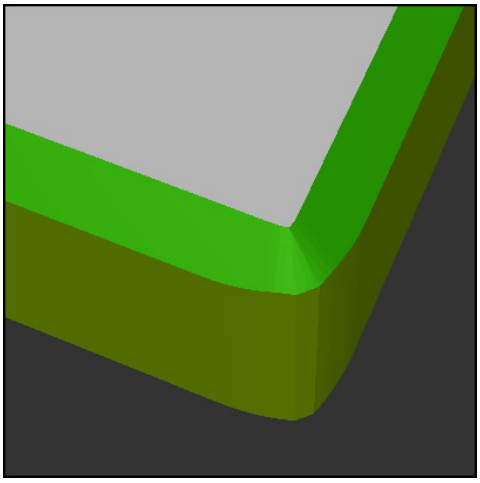
Med **M197** forlenger styringen en radiuskorrigert kontur tangentialt på det utvendige hjørnet og føyer til en liten overgangsbue. Dermed forhindre du at verktøyet avrunder det utvendige hjørnet.

Funksjonsbeskrivelse

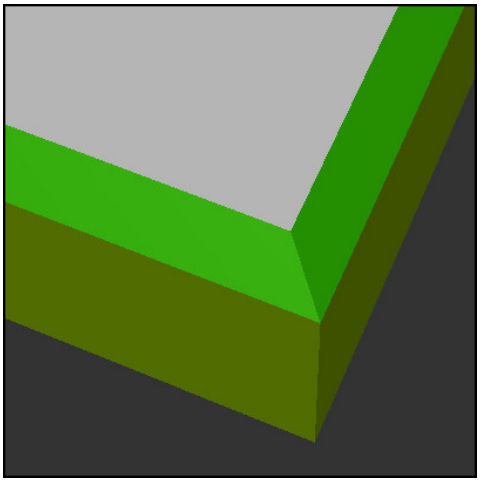
Funksjon

M197 virker blokkvis og kun på radiuskorrigerte utvendige hjørner.

Brukseksempel



Kontur uten **M197**



Kontur med **M197**

*** - ...**	; Kjøre til kontur
11 X+60 Y+10 M197 DL5	; Bearbeid det første utvendige hjørnet med skarpe kanter
12 X+10 Y+60 M197 DL5	; Bearbeid det andre utvendige hjørnet med skarpe kanter
*** - ...**	; Bearbeid gjenværende kontur

Med **M197 DL5** forlenger styringen konturen på det utvendige hjørnet tangentialt med maksimalt 5 mm. I dette eksemplet tilsvarer 5 mm nøyaktig verktøyradiusen, noe som resulterer i et utvendig hjørne med skarpe kanter. Ved hjelp av den mindre overgangsradiusen utfører styringen kjøreavstanden likevel mykt.

Uten **M197** føyer styringen ved aktiv radiuskorrigering til en tangential overgangsbue på et utvendig hjørne, noe som fører til avrundinger av det utvendige hjørnet.

Innføring

Hvis du definerer **M197**, fortsetter styringen dialogen og spør etter den tangentiale forlengelsen **DL**. **DL** er den maksimale verdien som styringen forlenger det utvendige hjørnet med.

Merknad

For å oppnå et hjørne med skarpe kanter definerer du parameteren **DL** i størrelsen til verktøyradiusen. Jo mindre **DL** du velger, jo mer avrundes hjørnet.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
DL	Maksimal tangential forlengelse

17.5 Tilleggsfunksjoner for verktøy

17.5.1 Skift automatisk søsterverktøy med M101

Bruk

Med **M101** skifter styringen automatisk et søsterverktøy etter at en angitt levetid er overskredet. Styringen fortsetter å bearbeide med søsterverktøyet.

Forutsetninger

- Kolonne **RT** i verktøybehandlingen

  I **RT**-kolonnen definerer du nummeret eller navnet på søsterverktøyet.
- Kolonne **TIME2** i verktøybehandlingen

  I kolonnen **TIME2** definerer du levetiden som styringen skifter til søsterverktøyet etter.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

> Som søsterverktøy må du bare bruke verktøy med identisk radius. Styringen kontrollerer ikke radiusen til verktøyet automatisk.
>
> Hvis du vil at styringen skal kontrollere radius, programmerer du **M108** etter verktøyskiftet.
>
> **Mer informasjon:** "Konntroller radiusen til søsterverktøyet med M108", Side 446

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M101 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M101**, programmer du **M102**.

Brukseksempel

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

```
11 TOOL CALL 5 Z S3000      ; Verktøyoppkall
12 M101                     ; Aktiver automatisk verktøyskifte
```

Styringen utfører verktøyskiftet og aktiverer i neste NC-blokk **M101**. **TIME2**-kolonnen i verktøybehandlingen inneholder den maksimale verdien for levetid ved et verktøyoppkall. Hvis gjeldende levetid i kolonnen **CUR_TIME** overskrider denne verdien under bearbeiding, skifter styringen til søsterverktøyet på et passende punkt i NC-programmet. Skfitet skjer senest etter ett minutt, med mindre styringen ennå ikke har avsluttet den aktive NC-blokken. Det brukstilfellet er fornuftig for eksempel ved automatiserte programmer på ubemannede systemer.

Innføring

Hvis du definerer **M101**, fortsetter styringen dialogen og spør etter **BT**. Med **BT** definerer du antallet NC-blokker som det automatiske verktøyskiftet kan forsinkes med, maks. 100. Innholdet i NC-blokkene, f.eks. mating eller avstand, påvirker tiden som verktøyskiftet forsinkes med.

Hvis du ikke definerer **BT**, bruker styringen verdien 1 eller en av standardverdiene fastsatt av maskinprodusenten.

Verdien av **BT** samt kontrollen av levetiden og beregningen av det automatiske verktøyskiftet påvirker bearbeidingstiden.

11 M101 BT10	; Aktiver automatisk verktøyskifte etter maksimalt 10 NC-blokker

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

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

- Bruk **M101** kun ved bearbeidinger uten undersnitt
- Deaktiver verktøyskift med **M102**.

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

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Når det gjelder indekserte verktøy, overtar ikke styringen noen data fra hoved-verktøyet. Ved behov må du definere et søsterverktøy, eventuelt med en indeks, i hver tabelllinje i verktøybehandlingen. Når et indeksert verktøy er utslitt og følgelig låst, gjelder det altså ikke for alle indekser. Dermed kan f.eks. hovedverktøyet fortsatt brukes.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Jo høyere verdien **BT** er, desto mindre er innvirkningen til en eventuell forlengelse av kjøretiden via **M101**. Merk at det automatiske verktøyskiftet dermed vil utføres senere.
- Tilleggsfunksjonen **M101** er (alternativ nr. 50) ikke tilgjengelig for dreieverktøyer og i dreiemodus.

Tips ved skifte av verktøy

- Styringen utfører det automatiske verktøyskiftet på et egnet punkt i NC-programmet.
- Styringen kan ikke utføre det automatiske verktøyskiftet på følgende programpunkter:
  - Under en bearbeidingssyklus
  - Ved aktiv radiuskorrigering **RR** eller **RL**
  - Rett etter en fremkjøringsfunksjon **APPR**
  - Rett før en tilbakekjøringsfunksjon **DEP**
  - Rett før og etter en fase **CHF** eller en avrunding **RND**
  - Under en makro
  - Under et verktøyskifte
  - Rett etter NC-funksjonene **TOOL CALL** eller **TOOL DEF**
- Med mindre annet er definert av maskinprodusenten, posisjonerer styringen verktøyet som følger 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.

Tips til inngangsverdien BT

- For å regne ut en egnet utgangsverdi for **BT** bruker du formelen:

  $BT = 10 \div t$

  t: Gjennomsnittlig bearbeidingstid for en NC-blokk i sekunder

  Rund opp resultatet til et helt tall. Når den beregnede verdien er større enn 100, bruker du den maksimale inntastingsverdien 100.
- Med den valgfrie maskinparameteren **M101BlockTolerance** (nr. 202206) definerer maskinprodusenten standardverdien for antall NC-blokker som det automatiske verktøyskiftet kan forsinkes med. Hvis du ikke definerer **BT**, gjelder denne standardverdien.

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
BT (block tolerance)	Antall NC-blokker som verktøyskiftet kan forsinkes med.

17.5.2 Tillat positive verktøytoleranser med M107 (alternativ 9)

Bruk

Med **M107** (alternativ 9) avbryter ikke styringen bearbeidingen ved positive deltaverdier. Funksjonen fungerer med en aktiv 3D-verktøykorrigering eller ved rette linjer **LN**.

Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering (alternativ 9)", Side 315

Med **M107** kan du for eksempel i et CAM-program bruke det samme verktøyet til forhåndsslettfresing med toleranse samt til senere etterslettfresing uten toleranse.

Mer informasjon: "Utdataformater for NC-programmer", Side 394

Forutsetning

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2

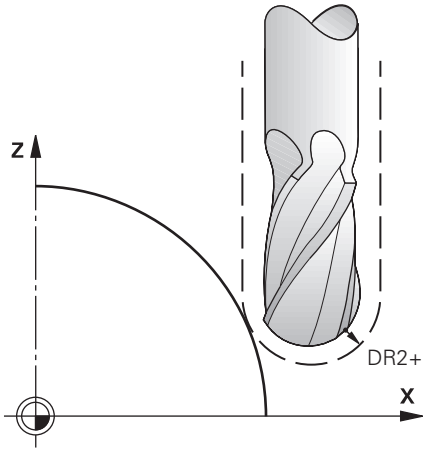
Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M107 er aktiv fra blokkstart.

Hvis du vil tilbakestille **M107**, programmer du **M108**.

Brukseksempel



11 TOOL CALL 1 Z S5000 DR2:+0.3	; Skift verktøy med positiv deltaverdi
12 M107	; Tillat positive deltaverdier

Styringen utfører verktøyskiftet og aktiverer i neste NC-blokk **M107**. Som et resultat tillater styringen positive deltaverdier og gir ingen feilmelding for for eksempel forhåndsslettfresing.

Uten **M107** viser styringen en feilmelding ved positive deltaverdier.

Tips:

- Kontroller før behandling i NC-programmet at verktøyet ikke skader konturene eller forårsaker kollisjon på grunn av de positive deltaverdiene.
- Ved omkretsfresing viser styringen i følgende tilfelle en feilmelding.

  $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

  Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering for omkretsfresing (alternativ 9)", Side 324
- Ved planfresing viser styringen i følgende tilfeller en feilmelding.
  - $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

  Mer informasjon: "3D-verktøykorrigering ved planfresing (alternativ 9)", Side 319

Definisjon

Forkortelse	Definisjon
R	Verktøyradius
R2	Hjørneradius
DR	Deltaverdi for verktøyradius
DR2	Deltaverdi for hjørneradius
TAB	Verdi refererer til verktøybehandling
PROG	Verdien refererer til NC-programmet, dvs. fra verktøyoppkallet eller fra korreksjonstabeller

17.5.3 Konntroller radiusen til søsterverktøyet med M108

Bruk

Hvis du programmerer **M108** før du skifter et søsterverktøy, kontrollerer styringen søsterverktøyet for avvik i radius.

Mer informasjon: "Skift automatisk søsterverktøy med M101", Side 442

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M108 er aktiv fra blokkslutt

Brukseksempel

11 TOOL CALL 1 Z S5000	; Veksle inn verktøy
12 M101 M108	; Aktiver automatisk verktøyskifte og radiuskontroll

Styringen utfører verktøyskiftet og aktiverer det automatiske verktøyskiftet og radiuskontrollen i neste NC-blokk.

Hvis verktøyets maksimale levetid overskrides under programkjøringen, skifter styringen til søsterverktøyet. Styringen kontrollerer verktøyradiusen til søsterverktøyet basert på den tidligere definerte tilleggsfunksjonen **M108**. Hvis radiusen til søsterverktøyet er større enn radiusen til det forrige verktøyet, viser styringen en feilmelding.

Uten **M108** kontrollerer ikke styringen radiusen til søsterverktøyet.

Merknad

M108 brukes også til å tilbakestille **M107** (alternativ 9).

Mer informasjon: "Tillat positive verktøytoleranser med M107 (alternativ 9)", Side 444

17.5.4 Undertrykk overvåking av touch-probe med M141

Bruk

Hvis nålen svinger ut i forbindelse med touch-probe-syklus **3 MALE** eller **4 MALING 3D**, kan du frikjøre touch-proben i en posisjoneringsblokk med **M141**.

Funksjonsbeskrivelse

Funksjon

M141 er aktiv ved rette linjer, blokkvis og fra blokkstart.

Brukseksempel

11 TCH PROBE 3.0 MALE	
12 TCH PROBE 3.1 Q1	
13 TCH PROBE 3.2 Y VINKEL: +0	
14 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100	
15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1	
16 L IX-20 R0 F500 M141	; Frikjøre med **M141**

I syklus **3 MALE** prober styringen X-aksen til emnet. Siden det ikke er definert noen returbane **MB** i denne syklusen, blir touch-proben værende etter utslag.

I NC-blokk **16** frikjører styringen touch-proben i motsatt proberetning med 20 mm. **M141** undertrykker overvåkingen av touch-proben.

Uten **M141** viser styringen en feilmelding så snart du kjører maskinaksene.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy

Merknad

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Tilleggsfunksjonen **M141** undertrykker den tilhørende feilmeldingen når det er utslag på nålen. Styringen utfører ikke noen automatisk kollisjonstest med nålen. På grunn av disse to atferdene må du sikre at touch-proben kan frikjøres på en sikker måte. Det er fare for kollisjon hvis det er valgt feil frikjøringsretning!

- Test NC-programmet eller programsegmentet forsiktig i driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**

18

Variabel programmering

18.1 Oversikt over variabel programmering

I mappen **Variabler** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** har styringen følgende muligheter for variabel programmering:

Funksjonsgruppe	Mer informasjon
Hovedregnetyper	Side 461
Vinkelfunksjoner	Side 463
Sirkelberegning	Side 465
Hoppkommandoer	Side 466
Spesialfunksjoner	Side 467 Side 478
SQL-kommandoer	Side 492
Strengfunksjoner	Side 484
Teller	Side 491
Angi formel direkte	Side 480
Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	Se brukerhåndbok for bearbeidingssyk-luser

18.2 Variabler: Q-, QL-, QR- og QS-parameter

18.2.1 Grunnleggende

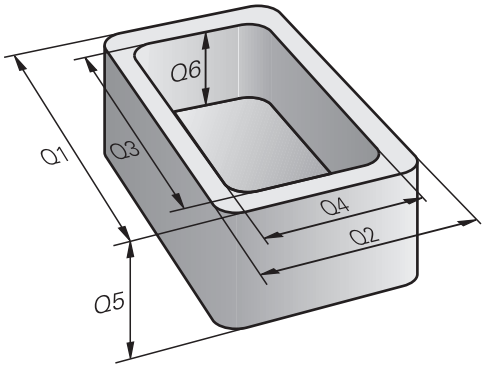
Bruk

Med styringsvariablene Q-, QL-, QR- og QS-parameterne kan du for eksempel utføre beregninger i NC-programmet.

Du kan for eksempel programmere følgende syntakselementer variabelt:

- Koordinatverdier
- Matinger
- Turtall
- Syklusdata

Funksjonsbeskrivelse



Q-parameter består alltid av bokstaver og tall. Bokstavene bestemmer typen Q-parameter og tallene Q-parameterområdet.

For hver type variabel kan du definere hvilke parametere styringen viser i fanen **QPARA** i arbeidsområdet **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Variabeltyper

Styringen har følgende variabler for numeriske verdier:

Q-parameter-type	Q-parameterområde	Beskrivelse
Q-parametre:		**parametrene virker på alle NC-programmer i minnet til styringen.**
	0 – 99	Parametre for **brukeren** når det ikke oppstår noen overskridelser med HEIDENHAIN-SL-syklusene Disse parametrene virker lokalt innenfor såkalte makroer og produsentsykluser. Endringer kan altså ikke gis tilbake til NC-programmet. Bruk derfor Q-parameterområdet 1200 – 1399 for produsentsykluser.
	100 – 199	Parametre for spesialfunksjoner til styringen, som leses av NC-programmene til brukeren eller av syklusene
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametre som først og fremst brukes ved produsentsykluser
	1400 – 1999	Parametre for **brukeren**
QL-parametre:		**parametrene virker bare lokalt i et NC-program**
	0 – 499	Parametre for **brukeren**
QR-parametre:		**parametrene virker kontinuerlig (remanent) på alle NC-programmer i minnet til styringen, også etter et strømbrudd**
	0 – 99	Parametre for **brukeren**
	100 – 199	Parameter for HEIDENHAIN-funksjoner (f.eks. sykluser)
	200 – 499	Parameter for maskinprodusenten (f.eks. sykluser)

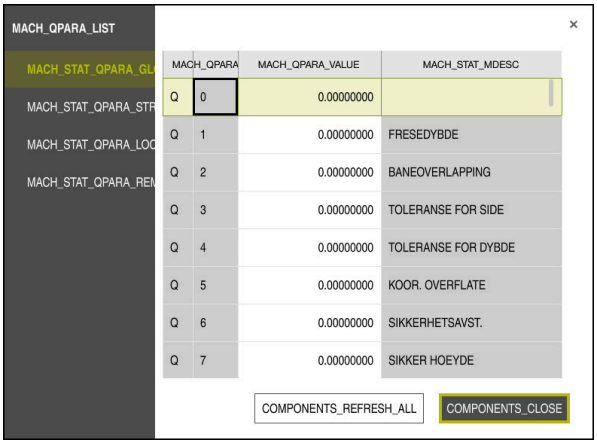
I tillegg har kontrolleren **QS**-parameter for alfanumeriske verdier, f.eks. tekster:

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

Q-parameter-type	Q-parameterområde	Beskrivelse
	200 – 1199	Parametre som først og fremst brukes for HEIDENHAIN-sykluser
	1200 – 1399	Parametre som først og fremst brukes ved produsentsykluser
	1400 – 1999	Parametre for **brukeren**

Vindu Q-parameterliste

Med vinduet **Q-parameterliste** kan du vise verdiene for alle styringens variabler og ev. redigere verdiene.



Vinduet **Q-parameterliste** med Q-parameterens verdier

Til venstre på skjermen kan du velge hvilken variabeltype styringen viser.

Styringen viser følgende informasjoner:

- Variabeltype, for eksempel Q-parameter
- Nummer på variabelen
- Verdi for variabelen
- Beskrivelse av forbelagte variabler

Når feltet i kolonnen **Verdi** er markert med hvit farge, kan du angi en verdi eller redigere verdien.

> Mens styringen kjører et NC-program kan du ikke endre noen variabler med vinduet **Q-parameterliste**. Styringen gjør det kun mulig å foreta endringer mens et programforløp er avbrutt eller stoppet.
>
> **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
>
> Styringen henviser til den nødvendige tilstanden etter at en NC-blokk for eksempel i Modus **Enkeltblokk** er ferdig å kjøre.
>
> Følgende Q- og QS-parametre kan du ikke redigere i vinduet **Q-parameterliste**:
>
> - Parametre med numre mellom 100 og 199, siden det er fare for overlappinger med styringens spesialfunksjoner
> - Parametre med numre mellom 1200 og 1399, siden det er fare for overlappinger med maskinprodusentspesifikke funksjoner
>
> **Mer informasjon:** "Variabeltyper", Side 452

Du kan velge kolonnene **NR** eller **Verdi** og så angi en tegnfølge. Styringen søker gjennom den valgte kolonnen etter tegnfølgen.

Du kan åpne vinduet **Q-parameterliste** i følgende driftsmoduser:

- **Programmere**
- **Manuell**
- **Programkjøring**

I driftsmodusene **Manuell** og **Programkjøring** kan du åpne vinduet med tasten **Q**.

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

HEIDENHAIN-sykluser, maskinprodusentsykluser og tredjepartsfunksjoner bruker variabler. I tillegg kan du programmerevariabler i NC-programmer. Hvis du ikke bare bruker de anbefalte variabelområdene når variabler benyttes, kan dette føre til overlappinger (vekselvirkninger) og dermed uønsket atferd. Det er fare for kollisjon under bearbeidingen!

- Du må bare bruke variabelområdene som er anbefalt av HEIDENHAIN
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.
- Kontroller forløpet ved hjelp av simuleringen

- Du kan legge inn faste og variable verdier blandet i NC-programmet.
- Du kan tildele QS-parametere maks. 255 tegn.
- Du kan bruke **Q**-tasten til å opprette en NC-blokk for å tilordne en verdi til en variabel. Trykker du på tasten igjen, endrer styringen variabeltype i rekkefølgen **Q**, **QL**, **QR**.

  På tastaturet på skjermen fungerer denne fremgangsmåten bare med **Q**-tasten i området NC-funksjoner.

  Mer informasjon: "Tastatur på skjermen i styringslinjen", Side 534
- Du kan tilordne tallverdier mellom –999 999 999 og +999 999 999 til Q-parameterne. Inndataområdet er begrenset til maks. 16 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan styringen beregne tallverdier av en størrelse på inntil 10^{10}.
- Du kan sette Q-parameteren tilbake til statusen **Udefinert**. Hvis en posisjon programmeres med et Q-parameter som er udefinert, ignorerer styringen denne bevegelsen.

  Mer informasjon: "Sett variabel til udefinert", Side 463
- De forhåndsinnstilte Q-parameterne (QS-parameterne) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametere i NC-programmene.

  Mer informasjon: "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 456
- 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 variabelinnhold for hoppekommandoer eller posisjoneringer, må du ta hensyn til dette.

Tips: til QR-parametere og sikkerhetskopi

Styringen lagrer QR-parametere i en sikkerhetskopi.

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

Maskinprodusenten kan velge mellom følgende maskinparametre for angivelse av bane:

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

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

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

18.2.2 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene **Q100** til **Q199** blir tildelt verdier av styringen. Q-parametrene får tildelt:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- Måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

Styringen lagrer de forhåndsinnstilte Q-parametrene **Q108**, **Q114** til **Q117** i den respektive måleenheten for det aktuelle NC-programmet.

Verdier fra PLS: Q100 til Q107

Styringen bruker parametrene **Q100** til **Q107** til å overføre verdier fra PLS til et NC-program.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tildeles **Q108**. **Q108** er satt sammen av:

- Verktøyradius **R** fra verktøytabellen
- Deltaverdi **DR** fra verktøytabellen
- Deltaverdi **DR** fra NC-programmet (korreksjonstabell eller verktøyoppkalling)

Styringen lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter **Q109** avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Parameter	Verktøyakse
Q109 = –1	Ingen verktøyakse definert
Q109 = 0	X-akse
Q109 = 1	Y-akse
Q109 = 2	Z-akse
Q109 = 6	U-akse
Q109 = 7	V-akse
Q109 = 8	W-akse

Spindelstatus: Q110

Verdien til **Q110** avhenger av den sist definerte tilleggsfunksjonen for spindelen:

Parameter	Tilleggsfunksjoner
Q110 = –1	Ingen spindelstatus definert
Q110 = 0	M3: Spindel PÅ, med urviseren
Q110 = 1	M4: Spindel PÅ, mot urviseren
Q110 = 2	M5 etter M3
Q110 = 3	M5 etter M4

Kjølevæsketilførsel: Q111

Parameter	M-funksjon
Q111 = 1	M8: Kjølevæske PÅ
Q111 = 0	M9: Kjølevæske AV

Overlappingsfaktor: Q112

Styringen tildeler overlappingsfaktoren til **Q112** ved lommefresing.

Måleangivelser i NC-programmet: Q113

Ved nestinger med **PGM CALL** avhenger verdien til parameter **Q113** av måleangivelsene til det NC-programmet som først anroper andre NC-programmer.

Parameter	Måleangivelser for hovedprogrammet
Q113 = 0	Metrisk system (mm)
Q113 = 1	Tommesystem (inch)

Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien for verktøylengden blir tildelt **Q114**.

> Styringen lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 3D-touch-prober inneholder parametrene **Q115** til **Q119** koordinatene til spindelposisjonen ved probetidspunktet. Koordinatene henviser til det nullpunktet som er aktivert i driftsmodusen **Manuell drift**.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

Parameter	Koordinatakse
Q115	X-akse
Q116	Y-akse
Q117	Z-akse
Q118	IV. Akse Maskinavhengig
Q119	V-akse Maskinavhengig

Differansen mellom faktisk og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling f.eks. med TT 160

Parameter	Diff. mellom aktuell og nom. verdi
Q115	Verktøylengde
Q116	Verktøyradius

Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av styringen

Parameter	Koordinater
Q120	A-akse
Q121	B-akse
Q122	C-akse

Måleresultater til touch-probe-sykluser

Mer informasjon: Brukerhåndbok Målesykluser for emne og verktøy

Parameter	Målte aktuelle verdier
Q150	Vinkelen til en linje
Q151	Hovedaksens sentrum
Q152	Hjelpeaksens sentrum
Q153	Diameter
Q154	Lommelengde
Q155	Lommebredde
Q156	Lengde på akse valgt i syklusen
Q157	Senterlinjens posisjon
Q158	A-aksens vinkel
Q159	B-aksens vinkel
Q160	Koordinat for akse valgt i syklusen

Parameter	Beregnet avvik
Q161	Hovedaksens sentrum
Q162	Hjelpeaksens sentrum
Q163	Diameter
Q164	Lommelengde
Q165	Lommebredde
Q166	Målt lengde
Q167	Senterlinjens posisjon

Parameter	Beregnet romvinkel
Q170	Rotering rundt A-aksen
Q171	Rotering rundt B-aksen
Q172	Rotering rundt C-aksen

Parameter	Emnestatus
Q180	OK
Q181	Justering
Q182	Kassering

Parameter	Verktøyoppmåling med BLUM-laser
Q190	Reservert
Q191	Reservert
Q192	Reservert
Q193	Reservert

Parameter	Reservert for intern bruk
Q195	Marker for sykluser

Parameter	Reservert for intern bruk
Q196	Marker for sykluser
Q197	Marker for sykluser (bearbeiding)
Q198	Nummer på den sist aktive målesyklusen

Parameterverdi	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)

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

Parameter	Målte avvik
Q997	Andre diameter

Parameterverdi	Emnestatus
Q183 = -1	Ikke definert
Q183 = 0	OK
Q183 = 1	Justering
Q183 = 2	Kassering

18.2.3 Mappe Hovedregnetyper

Bruk

I mappen **Hovedregnetyper** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** tilbyr styringen funksjonene **FN 0** til **FN 5**.

Med funksjonen **FN 0** kan du tilordne numeriske verdier til variabler. Bruk da en variabel i NC-programmet i stedet for det faste tallet. Du kan også bruke forhåndstilordnede variabler, f.eks. resultater fra touch-probe-sykluser. Med funksjonene **FN 1** til **FN 5** kan du beregne med variabelverdiene under NC-programmet.

Relaterte emner

- Forhåndstildelte variabler
  Mer informasjon: "Forhåndsinnstilte Q-parametere", Side 456
- Programmerbare touch-probe-sykluser
  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser
- Beregninger med flere beregningstrinn i én NC-blokk
  Mer informasjon: " Formler i NC-programmet", Side 480

Funksjonsbeskrivelse

Mappen **Hovedregnetyper** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon
=	**FN 0**: TILORDNING f. eks. **FN 0: Q5 = +60** Tilordne verdi direkte Tilbakestille Q-parameterverdi
+	**FN 1**: ADDISJON z. B. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Opprett og tildel sum av to verdier
−	**FN 2**: SUBTRAKSJON f. eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Opprett og tildel differanse av to verdier
×	**FN 3**: MULTIPLIKASJON f. eks. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Opprett og tildel produkt av to verdier
/	**FN 4**: DIVISION f.eks. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Opprett og tildel kvotient av to verdier **Ikke tillatt:** divisjon med 0!
√	**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 venstre for **=**-tegnet definerer du variabelen du tilordner verdien eller resultatet til.

Til høyre for **=**-tegnet kan du bruke faste og variable verdier.

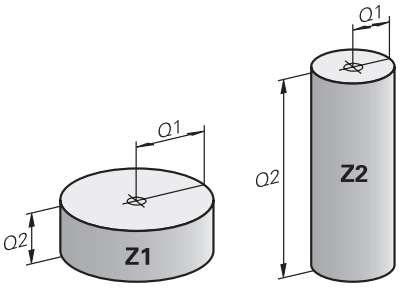
Du kan gi variablene og tallverdiene i ligningene fortegn.

Delfamilier

For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnemålene som variabler. For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av variablene.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q1=30	; Tilordning, **Q1** inneholder verdien 30
13 FN 0: Q2=10	; Tilordning, **Q2** inneholder verdien 10
*** - ...**	
21 L X +Q1	; Tilsvarer **L** X +30

EksempelSylinder med Q-parametere



Sylinderradius:	R = Q1
Sylinderhøyde:	H = Q2
Sylinder Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Sylinder Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

Sett variabel til udefinert

Slik setter du en variabel til status **udefinert**:

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Velg **FN 0**
- ▶ Skriv inn nummeret på variabelen, f.eks. **Q5**
- ▶ Velg **SET UNDEFINED**
- ▶ Bekreft inndata
- > Styringen setter variabelen til statusen **udefinert**.

Tips:

- Styringen skiller mellom udefinerte variabler og variabler med verdien 0.
- Du kan ikke dele med 0 (**FN 4**).
- Du kan ikke beregne kvadratroten av en negativ verdi (**FN 5**).

18.2.4 Mappe Vinkelfunksjoner

Bruk

I mappen **Vinkelfunksjoner** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** tilbyr styringen funksjonene **FN 6** til **FN 8** og **FN 13**.

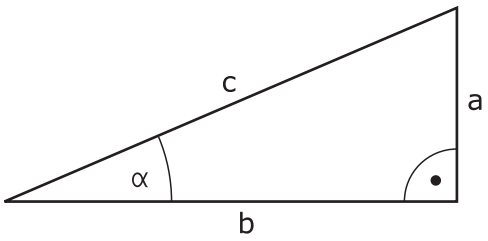
Du kan bruke disse funksjonene til å beregne vinkelfunksjoner, f.eks. programmere variable trekantkonturer.

Funksjonsbeskrivelse

Mappen **Vinkelfunksjoner** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon
SIN	**FN 6**: SINUS f. eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Fastsett og tildel sinus for en vinkel i grader (°)
COS	**FN 7**: COSINUS f. eks. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Fastsett og tildel cosinus for en vinkel i grad (°)
LEN	**FN 8**: ROT AV KVADRATSUM f. eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Opprett og tildel lengde av to verdier
ANG	**FN 13**: VINKEL f. eks. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Fastsette og tilordne vinkelen med arctan av motstående katet og naboside eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°)

Definisjon



Side- eller vinkel-funksjon	Beskrivelse
a	Siden overfor vinkelen α
b	Tredje side
c	Siden overfor den rette vinkelen
Sinus	sin α = a / c
Kosinus	cos α = b / c
Tangens	tan α = a / b = sin α / cos α tan α = a / b = sin α / cos α
Arcustangens	α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Eksempel

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

18.2.5 Mappe Sirkelberegning

Bruk

I mappen **Sirkelberegning** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** tilbyr styringen funksjonene **FN 23** og **FN 24**.

Med disse funksjonene kan du beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av koordinatene til tre eller fire sirkelpunkter, f.eks. posisjonen og størrelsen til en delsirkel.

Funksjonsbeskrivelse

Mappen **Sirkelberegning** inneholder følgende funksjoner:

Symbol	Funksjon
	FN 23: : Finn SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f. eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**
	FN 24: Finn SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f. eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

De lagrer koordinatene i arbeidsplanet til de respektive punktene i variabler som følger på hverandre. Du må da lagre koordinatene til hovedaksen før koordinatene til hjelpeaksen, f.eks. **X** før **Y** ved verktøyakse **Z**.

Mer informasjon: "Betegnelse på aksene på fresemaskiner", Side 98

Sirkelberegning med tre sirkelpunkter

```
11 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**.

Sirkelberegning med fire sirkelpunkter

```
11 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**.

Merknad

Vær oppmerksom på at **FN 23** og **FN 24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

18.2.6 Mappe Hoppkommandoer

Bruk

I mappen **Hoppkommandoer** i vinduet **Sett inn NC-funksjon** tilbyr styringen funksjonene **FN 9** til **FN 12** for hopp med hvis-så-avgjørelser.

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.

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

Relaterte emner

- Hopp uten betingelse med labeloppkall **CALL LBL**

  Mer informasjon: "Underprogrammer og programdel-repetisjoner med label LBL", Side 208

Funksjonsbeskrivelse

Mappen **Hoppkommandoer** inneholder følgende funksjoner for hvis-så-avgjørelser:

Symbol	Funksjon
=	**FN 9**: HVIS LIK, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis begge verdier eller parametere er like, går du til angitt label
	FN 9: HVIS UDEFINERT, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er udefinert, går du til angitt label
	FN 9: HVIS DEFINERT, GÅ TIL f. eks. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis den angitte parameteren er definert, går du til angitt label
≠	**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
>	**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
<	**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

Med **IF**-betingelsen kan du angi faste eller variable tall eller tekster.

Du kan angi følgende verdier for hoppadressen **GOTO**:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Ubetinget hopp

Ved ubetingede hopp er betingelsene alltid oppfylt.

Eksempel:

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

Slike hopp kan du for eksempel bruke i et oppkalt NC-program hvor du jobber med underprogrammer. Slik kan du sikre at styringen ikke behandler underprogrammene uten et anrop, selv uten **M30** eller **M2**.

Mer informasjon: "Underprogrammer ", Side 210

Definisjoner

Forkortelse	Definisjon
IF	hvis
EQU (equal)	lik
NE (not equal)	Ulik
GT (greater than)	større enn
LT (less than)	mindre enn
GOTO (go to)	gå til
UNDEFINED	udefinert
DEFINED	definert

18.2.7 Spesialfunksjoner i variabel programmering

Vis feilmeldinger med FN 14: ERROR

Bruk

Med funksjonen **FN 14: ERROR** kan du vise programstyrte feilmeldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN.

Relaterte emner

- Feilnummer som er lagt inn av HEIDENHAIN
  Mer informasjon: "Forhåndstildelte feilnummer for FN 14: ERROR", Side 618
- Feilmeldinger i varslingsmenyen
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Hvis styringen leser funksjonen **FN 14: ERROR** i løpet av programkjøringen eller simuleringen, avbryter den prosessen og viser en melding. Deretter må du starte NC-programmet på nytt.

Du definerer feilnummeret for ønsket feilmelding.

Feilnumrene er gruppert som følger:

Feilnummerområde	Standarddialog
0 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1199	Interne feilmeldinger

Merknad

Merk at avhengig av hvilken type styring du har, er kanskje ikke alle funksjonene tilgjengelige.

Vis formaterte tekster medFN 16: F-PRINT

Bruk

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

Relaterte emner

- Automatisk opprettet måleprotokoll for touch-probe-sykluser
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Skrive ut på en tilkoblet skriver
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

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 kB.

I funksjonen **FN 16** fastsetter du utdatafilen som inneholder de viste tekstene.

Styringen oppretter utdatafilen i følgende tilfeller:

- Programslutt **END PGM**
- Programavbrudd med tasten **NC-STOPP**
- Kommando **M_CLOSE**
  Mer informasjon: "Nøkkelord", Side 470

Kildefil for utdataformat

Du definerer utdataformatet og innholdet i filen i en kildefil ***.a**.

Formatering

Du kan definere formateringen med følgende kommandoer:

> Ta hensyn til store og små bokstaver under inntastingen.

Spesialtegn	Funksjon
«.....»	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%F	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ %: fastsette format ■ F: Floating (desimaltall), format for Q, QL, QR
9.3	Format for Q-parameter, QL og QR: ■ totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn) ■ derav 3 desimaler
%S	Format for tekstvariabel QS
%RS	Format for tekstvariabel QS Overtar den etterfølgende teksten uforandret, uten formatering
%D eller **%I**	Format for heltall
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje
*****	Blokkstart for en kommentarlinje Kommentarer vises ikke i protokollen
%"	Utdata anførselstegn
%%	Utdata prosenttegn
****	Utdata backslash
\n	Utdata linjeskift
+	Q-parameterverdi høyrestilt
-	Q-parameterverdi venstrestilt

Nøkkelord

Du kan inkludere følgende informasjon i filen:

Nøkkelord	Funksjon
CALL_PATH	Viser banenavnet på NC-programmet som FN 16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver i med FN 16 Eksempel: M_CLOSE;
M_APPEND	Legger ved protokollen for nye inndata til den eksisterende protokollen. Eksempel: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Tilføyer ved nye overføring protokollen til den eksisterende protokollen inntil den maksimale filstørrelsen i kilobyte som skal overføres, overskrides. Eksempel: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Overskriver protokollen ved ny overføring. Eksempel: M_TRUNCATE;
M_EMPTY_HIDE	Forhindrer tomme linjer i protokollen ved ikke-definerte eller tomme QS-parametre. Eksempel: M_EMPTY_HIDE;
M_EMPTY_SHOW	Føyer inn tomme linjer i protokollen ved ikke-definerte QS-parametre. Tilbakestiller M_EMPTY_HIDE. Eksempel: M_EMPTY_SHOW;
L_ENGLISH	Viser bare tekst med dialogspråket engelsk
L_GERMAN	Viser bare tekst med dialogspråket tysk
L_CZECH	Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk
L_FRENCH	Viser bare tekst med dialogspråket fransk
L_ITALIAN	Viser bare tekst med dialogspråket italiensk
L_SPANISH	Viser bare tekst med dialogspråket spansk
L_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_SWEDISH	Viser bare tekst med dialogspråket svensk
L_DANISH	Viser bare tekst med dialogspråket dansk
L_FINNISH	Viser bare tekst med dialogspråket finsk
L_DUTCH	Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk
L_POLISH	Viser bare tekst med dialogspråket polsk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_CHINESE	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk
L_CHINESE_TRAD	Viser bare tekst med dialogspråket kinesisk (tradisjonell)
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråket

Nøkkelord	Funksjon
HOUR	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid
SEC	Antall sekunder i sanntid
DAY	Dag i sanntid
MONTH	Måned (tall) i sanntid
STR_MONTH	Måned (strengforkortelse) i sanntid
YEAR2	År (to sifre) i sanntid
YEAR4	År (fire sifre) i sanntid

Innføring

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:\Prot1.txt	; Vis utdatafilen **Prot1.txt** med kilden fra **Mask.a**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 16: F-PRINT	Vis syntaksåpner for tekster formatert
***.a**	Banen til kildefilen for utdataformatet
/	Skille mellom de to banene
TNC:\Prot1.txt	Bane der styringen lagrer utdatafilen Filendelsen til protokollfilen bestemmer filtypen til utdataene (f.eks. .TXT, .A, .XLS, .HTML).

Du kan angi kildefilen og utdatafilen som Q-parameter eller QS-parameter. Du må da definere den ønskede parameteren på forhånd i NC-programmet.

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

Utdatamuligheter

Skjermvisining

Du kan også bruke funksjonen **FN 16: F-PRINT** for å vise meldinger i et overlappingsvindu på styringsskjermbildet. På den måten kan du på en enkel måte vise merknadstekster slik at brukeren må reagere på dem. Du kan fritt velge merknadstekstenes lengde og posisjon i NC-programmet. Du kan også vise innhold fra variabler ved å definere tekstfilen tilsvarende.

For at meldingen skal vises på skjermen til styringen, definerer du **SCREEN:** som utdatabane.

Eksempel

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

> Hvis du ønsker å erstatte innholdet i overlappingsvinduet ved flere skjermvisninger i NC-programmet, definerer du nøkkelordene **M_CLOSE** eller **M_TRUNCATE**.

Du kan lukke overlappingsvinduet på følgende måter:

- Tasten **CE**
- Definering av utdatabanen **SCLR:**

Lagre utdata styringseksternt

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.

Skriv ut utdatafil

Du kan også bruke funksjonen **FN 16: F-PRINT** til å skrive ut utdatafilene på en tilkoblet skriver.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

For at styringen skal skrive ut protokollfilen, må kildefilen for utdataformatet slutte på nøkkelordet **M_CLOSE**.

For at meldingen skal sendes til standardskriveren, angir du et filnavn og **Printer:** som målbane.

Hvis du bruker en annen skriver enn standardskriveren, angir du skriverens bane, for eksempel **Printer:\PR0739** og et filnavn.

Styringen lagrer filen under det definerte filnavnet i den definerte banen. Filnavnet blir ikke skrevet ut.

Styringen lagrer filen helt til den blir skrevet ut.

Eksempel

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

Tips:

- Med de valgfrie maskinparametrene **fn16DefaultPath** (nr. 102202) og **fn16DefaultPathSim** (nr. 102203) definerer du en bane der styringen lagrer utdatafilene.
- Hvis du bare definerer filnavnet som målbane for utdatafilen, lagrer styringen utdatafilen i mappen NC-program.
- Hvis du definerer en bane både i maskinparametrene og i funksjonen **FN 16**, gjelder banen fra funksjon **FN 16**.
- Hvis filen som er kalt opp, ikke er i samme katalog som filen som kaller opp, kan du bare oppgi filnavnet uten bane. Hvis du velger filen med rullegardinmenyen, vil styringen gjøre dette automatisk.
- Med **%RS**-funksjonen i kildefilen overtar styringen følgende innhold uformatert. Med den kan du f.eks. vise en baneangivelse med QS-parameter.
- For å vise tekster kan du bruke UTF-8-tegnsettet.

Eksempel

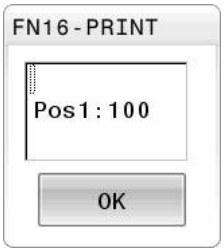
Eksempel på en tekstfil som gir ut en protokollfil med variabel lengde:

“MESSPROTOKOLL“;
“%S“,QS1;
M_EMPTY_HIDE;
“%S“,QS2;
“%S“,QS3;
M_EMPTY_SHOW;
“%S“,QS4;
M_CLOSE;

Eksempel på et NC-program som utelukkende definerer **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Eksempel på skjermvisning med to tomme linjer, disse oppstår gjennom **QS1** og **QS4**:



Les systemdata med FN 18: SYSREAD

Bruk

Med funksjonen **FN 18: SYSREAD** kan du lese systemdata og lagre dem i variabler.

Relaterte emner

- Liste over systemdataene til styringen
  Mer informasjon: "Liste over FN-funksjoner", Side 624
- Les systemdata ved hjelp av QS-parametere
  Mer informasjon: "Les systemdata med SYSSTR", Side 486

Funksjonsbeskrivelse

Styringen viser alltid systemdata metrisk med **FN 18: SYSREAD**, uavhengig av enheten til NC-programmet.

Innføring

11 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3	; Lagre aktiv målefaktor for Z-aksen i **Q25**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 18: SYSREAD	Les syntaksåpner for systemdata
Q/QL/QR eller **QS**	Variabel som styringen lagrer informasjonen i
ID	Gruppenummer for systemdato
NR	systemdatanummer Valgfritt syntakselement
IDX	Indeks Valgfritt syntakselement
.	Underindeks i systemdata for verktøy Valgfritt syntakselement

Merknad

Alternativt kan du lese ut data fra den aktive verktøytabellen ved hjelp av **TABDATA READ**. Styringen regner da tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Mer informasjon: "Les tabellverdi med TABDATA READ", Side 598

Overfør verdier til PLC med FN 19: PLC

Bruk

Med funksjonen **FN 19: PLC** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. Denne funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Synkroniser NC og PLC med FN 20: WAIT FOR

Bruk

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.

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. Denne funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Du 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.

Brukseksempel

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

I dette eksemplet stopper du styringens interne forhåndsberegning for å bestemme den gjeldende posisjonen til X-aksen.

Overfør verdier til PLC med FN 29: PLC

Bruk

Med funksjonen **FN 29: PLS** kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. Denne funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Opprett egne sykluser med FN 37: EXPORT

Bruk

Du må bruke funksjonen **FN 37: EXPORT** hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til styringen.

Funksjonsbeskrivelse

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Endringer av PLS kan føre til uønsket atferd og alvorlige feil, f.eks. at styringen ikke kan betjenes. Derfor er tilgangen til PLS passordbeskyttet. Denne funksjonen gir HEINDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandører mulighet til å kommunisere med PLS fra et NC-program. Det anbefales ikke at maskinoperatøren eller NC-programmereren bruker denne funksjonen. Under kjøringen av funksjonen og etterfølgende bearbeiding er det fare for kollisjon!

- Du må bare bruke funksjonen etter avtale med HEIDENHAIN, maskinprodusenten eller tredjepartsleverandøren.
- Les dokumentasjonen til HEIDENHAIN, maskinprodusenten og tredjepartsleverandøren.

Send informasjon fra NC-programmet med FN 38: SEND

Bruk

Med funksjonen **FN 38: SEND** kan du skrive Q-parameterverdier og tekster fra NC-programmet til loggboken eller sende dem til et eksternt program, for eksempel StateMonitor.

Funksjonsbeskrivelse

Dataene overføres via en TCP/IP-tilkobling.

Du finner mer informasjon om dette i håndboken Remo Tools SDK.

Innføring

11 FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23	; Skriv verdiene til **Q1** og **Q23** i loggboken

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FN 18: SEND	Send syntaksåpner for informasjon
/	Utdatatekst som fast eller variabel tekst med maks. sju plassholdere for verdiene til variablene, f.eks. **%f** **Mer informasjon:** "Kildefil for utdataformat ", Side 468
/	Innhold i de maks sju plassholderne i utdatateksten som faste eller variable tall Valgfritt syntakselement

Tips:

- Vær oppmerksom på små og store bokstaver når du angir plassholdere.
- For å få **%** i utdatateksten må du angi **%%** på ønsket teststed.

Eksempel

Send informasjon til StateMonitor.

Med funksjonen **FN 38** kan du blant annet bokføre oppdrag. Dette forutsetter at det er opprettet et oppdrag i StateMonitor og at noe er tildelt anvendt verktøymaskin.

> Administrering av oppdrag ved hjelp av såkalte JobTerminals (alternativ nr. 4) er mulig med StateMonitor versjon 1.2 eller nyere.

Spesifikasjoner:

- Oppdragsnummer 1234
- Arbeidstrinn 1

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"	; Opprett oppdrag
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"	; Alternativt: Opprett oppdrag med delenavn, delenummer og nominell mengde
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"	; Start oppdrag
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"	; Start forberedelse
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"	; Produksjon
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"	; Stopp oppdrag
17 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"	; Avslutt oppdrag

I tillegg kan antall emner meldes til oppdraget.

Med plassholderene **OK**, **S** og **R** angir du om tilbakemeldte emner er korrekt ferdigstilt eller ikke.

Du definerer hvordan StateMonitor tolker tilbakemeldingen med plassholderene **A** og **I**. Når absolutte verdier overføres, overskriver StateMonitor tidligere verdier. Ved inkrementelle verdier teller StateMonitor opp antallet.

11 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"	; Faktisk mengde (OK) absolutt
12 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"	; Faktisk mengde (OK) inkrementell
13 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"	; Kassering (S) absolutt
14 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"	; Kassering (S) inkrementelt
15 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"	; Etterarbeid (R) absolutt
16 FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"	; Etterarbeid (R) inkrementell

18.2.8 Funksjoner for fritt definerbare tabeller

Åpne fritt definerbare tabeller med FN 26: TABOPEN

Bruk

Med funksjonen **FN 26: TABOPEN** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med **FN 27**, eller for å lese fra denne tabellen med **FN 28**.

Relaterte emner

- Innhold og oppretting av fritt definerbare tabeller
  Mer informasjon: "Fritt definerbare tabeller", Side 600
- Tilgang til tabellverdier med lav datakraft
  Mer informasjon: "Tabelltilgang med SQL-setninger", Side 492

Funksjonsbeskrivelse

Du angir banen til den fritt definerbare tabellen. Filnavnet må slutte med ***.tab**.

Merknad

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.

Beskriv fritt definerbare tabeller medFN 27: TABWRITE

Bruk

Med funksjonen **FN 27: TABWRITE** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Relaterte emner

- Innhold og oppretting av fritt definerbare tabeller

  Mer informasjon: "Fritt definerbare tabeller", Side 600
- Åpne fritt definerbar tabell

  Mer informasjon: "Åpne fritt definerbare tabeller med FN 26: TABOPEN", Side 478

Funksjonsbeskrivelse

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.

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

Tips:

- Styringen utfører funksjonen **FN 27: TABWRITE** kun i driftsmodusen **Programkjøring**.

  Med funksjonen **FN 18 ID992 NR16** kan du spørre om hvilken driftsmodus NC-programmet utføres i.
- Hvis du beskriver flere kolonner i en NC-blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i fortløpende Q-parameternumre.
- Styringen viser en feilmelding hvis du vil skrive i en sperret eller ikke eksisterende tabellcelle.

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**.

11 Q5 = 3,75	; Definer en verdi for kolonnen **Radius**
12 Q6 = -5	; Definer en verdi for kolonnen **Depth**
13 Q7 = 7,5	; Definer en verdi for kolonnen **D**
14 FN 27: TABWRITE 5/“Radius,Depth,D“ = Q5	; Skriv definerte verdier i tabellen

Les fritt definerbare tabeller med FN 28: TABREAD

Bruk

Med funksjonen **FN 28: TABREAD** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Relaterte emner

- Innhold og oppretting av fritt definerbare tabeller
  Mer informasjon: "Fritt definerbare tabeller", Side 600
- Åpne fritt definerbar tabell
  Mer informasjon: "Åpne fritt definerbare tabeller med FN 26: TABOPEN", Side 478
- Beskriv fritt definerbar tabell
  Mer informasjon: "Beskriv fritt definerbare tabeller medFN 27: TABWRITE", Side 479

Funksjonsbeskrivelse

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 vil lese ut et tekstfelt, arbeider du med QS-parametere. Fra tallfelt leser du med Q-, QL- eller QR-parametere.

Merknad

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**.

Eksempel

Les verdiene i kolonnene **X**, **Y** og **D** i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter **Q10**, den andre verdien i **Q11** og den tredje verdien i **Q12**.

Lagre kolonnen **DOC** fra samme linje i **QS1**.

11 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“	; Les numeriske verdier fra kolonene **X**, **Y** og **D**
12 FN 28: TABREAD QS1 = 6/“DOC“	; Les alfanumerisk verdi fra kolonne **DOC**

18.2.9 Formler i NC-programmet

Bruk

Med funksjonen **Formel Q/QL/QR** kan du definere flere regneoperasjoner i én NC-blokk.

Relaterte emner

- Stringformel for tegnstrenger
  Mer informasjon: "Strengfunksjoner", Side 484
- Definer en beregning i NC-blokken
  Mer informasjon: "Mappe Hovedregnetyper", Side 461

Funksjonsbeskrivelse

Som første inndata definerer du variabelen du tilordner resultatet til.

Til høyre for **=** -tegnet definerer du regneoperasjonene.

Hvis du definerer funksjonene **Formel Q/QL/QR** eller **Stringformel QS**, kan du åpne et tastatur til formelinntasting med alle tilgjengelige beregningstrinn i handlingslinjen eller i formularet. Tasturet på skjermen inkluderer også en formelinntastingsmodus.

Mer informasjon: "Tastatur på skjermen i styringslinjen", Side 534

Regneregler

Rekkefølge ved evaluering av regneoperasjoner

Når du legger inn en matematisk formel som inneholder mer enn en regneoperasjon, analyserer styringen de enkelte operasjonene alltid i en definert rekkefølge. Et kjent eksempel på dette er multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon.

Styringen overholder følgende prioritetsregler ved analysen av matematiske formler:

Prioritet	Betegnelse	Regnetegn
1	Løse opp parenteser	**( )**
2	Vær oppmerksom på fortegnet, Beregning av funksjon	Fortegn-minus, **SIN**, **COS**, **LN** osv..
3	Opphøye i potens	**^**
4	Multiplisere og dividere	***** , **/**
5	Addere og subtrahere	**+**, **-**

Rekkefølge ved operasjoner med samme prioritet

Prinsipielt beregner styringen operasjoner med samme prioritet fra venstre mot høyre

2 + 3 - 2 = (2 + 3) - 2 = 3

Unntak: Ved kjedede potenser analyseres det fra høyre mot venstre

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ (3 ^ 2) = 2 ^ 9 = 512

Regneoperasjoner

Tastaturet for formelinntasting inneholder følgende tilknytningsfunksjoner:

Syntaks	Tilknytningsfunksjon	Prioritet
+	**Addisjon** f.eks. **Q10 = Q1 + Q5**	Addisjon og subtraksjon
-	**Subtraksjon** f.eks. **Q25 = Q7 - Q108**	Addisjon og subtraksjon
*	**Multiplikasjon** f.eks. **Q12 = 5 * Q5**	Multiplikasjon og divisjon
/	**Divisjon** f.eks. **Q25 = Q1 / Q2**	Multiplikasjon og divisjon
(	**Parentes åpen** f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parentes
)	**Parentes lukket** f.eks. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	Parentes
SQ	**Kvadrere verdi (eng. square)** f.eks. **Q15 = SQ 5**	Funksjon
SQRT	**Trekke ut rot (eng. square root)** f.eks. **Q22 = SQRT 25**	Funksjon
SIN	**Sinus til en vinkel** f.eks. **Q44 = SIN 45**	Funksjon
COS	**Cosinus til en vinkel** f.eks. **Q45 = COS 45**	Funksjon
TAN	**Tangens til en vinkel** f.eks. **Q46 = TAN 45**	Funksjon
ASIN	**Arkussinus** Sinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og hypotenus f.eks. **Q10 = ASIN (Q40 / Q20)**	Funksjon
ACOS	**Arkuskosinus** Cosinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside og hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	Funksjon
ATAN	**Arkustangens** Tangensens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	Funksjon
^	**Potensere verdier** eks. **Q15 = 3 ^ 3**	Potens
PI	**Konstante PI** π = 3,14159 f.eks. **Q15 = PI**	

Syntaks	Tilknytningsfunksjon	Prioritet
LN	**Opprette en naturlig logaritme (LN) for et tall** Basistall = e = 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	Funksjon
LOG	**Opprette logaritme for et tall** Basistall = 10 f.eks. **Q33 = LOG Q22**	Funksjon
EXP	**Eksponentialfunksjon (e ^ n)** Basistall = e = 2,7183 f.eks. **Q1 = EXP Q12**	Funksjon
NEG	**Negere verdier** Multiplikasjon med -1 f.eks. **Q2 = NEG Q1**	Funksjon
HEL	**Redusere plasser etter komma i et tall** Opprette integer tall f.eks. **Q3 = INT Q42** Funksjonen **INT** runder ikke av, men kutter bare bort desimaltallene.	Funksjon
ABS	**Opprette absoluttverdi for et tall** f.eks. **Q4 = ABS Q22**	Funksjon
FRAC	**Kutte plasser foran komma i et tall** Fraksjonere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**	Funksjon
SGN	**Kontrollere fortegnet til et tall** f.eks. **Q12 = SGN Q50** Hvis **Q50 = 0**, så er **SGN Q50 = 0** Hvis **Q50 < 0**, så er **SGN Q50 = -1** Hvis **Q50 > 0**, så er **SGN Q50 = 1**	Funksjon
%	**Beregn Modulo-tall (divisjonsrest)** f. B. **Q12 = 400 % 360** Resultat: **Q12 = 40**	Funksjon

Du kan også definere tilknytningsfunksjoner for strenger, dvs. tegnkjeder.

Eksempel

Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

```
11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10    ; Resultat = 35
```

- 1. trinn, 5 * 3 = 15
- 2. trinn, 2 * 10 = 20
- 3. trinn, 15 + 20 = 35

Potens før addisjon og subtraksjon

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; Resultat = 73

- 1. trinn, kvadrere 10 = 100
- 2. trinn, potensere 3 med 3 = 27
- 3. trinn, 100 – 27 = 73

Funksjon før potens

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; Resultat = 0,25

- 1. trinn: Beregn sinus på 30 = 0,5
- 2. trinn, kvadrere 0,5 = 0,25

Parentes før funksjon

11 Q5 = SIN (50 - 20)	; = 0,5

- 1. trinn: Regne ut parentes 50- 20 = 30
- 2. trinn: Beregn sinus på 30 = 0,5

18.3 Strengfunksjoner

Bruk

Med QS-parametere kan du definere og viderebehandle tekster, fo eksempel for å lage variable protokoller med **FN 16: F-PRINT**.

Relaterte emner

- Områder av variabler
  Mer informasjon: "Variabeltyper", Side 452

Funksjonsbeskrivelse

Du kan tilordne maksimalt 255 tegn til en QS-parameter.

Følgende tegn er tillatt innenfor QS-parametere:

- Bokstaver
- Tall
- Spesialtegn, f.eks. **?**
- Styretegn, f.eks. **** i baner
- Mellomrom

Du programmerer de individuelle strengfunksjonene ved hjelp av fri syntaksinntasting.

Mer informasjon: "Endre NC-funksjoner", Side 117

Du kan bearbeide videre eller kontrollere verdiene til QS-parametere med funksjonene **Formel Q/QL/QR** og **Strengformel QS**.

Syntaks	Funksjon	Overordnet NC-funksjon
ERKLÆR STRING	Tilordne en verdi til QS-parameter **Mer informasjon:** "Tilordne tekst til QS-parameter", Side 488	

Syntaks	Funksjon	Overordnet NC-funksjon
STRENG-FORMEL	Kjede strengparameter **Mer informasjon:** "Kjede strengparameter", Side 488	**Strengformel QS**
TONUMB	Konverter en alfanumerisk verdi i en QS-parameter til en numerisk verdi og tilordne den til en variabel **Mer informasjon:** "Konverter variabelt tekstinnhold til numeriske verdier ", Side 489	**Formel Q/QL/QR**
TOCHAR	Konverter en numerisk verdi til en alfanumerisk verdi og tilordne den til en QS-parameter **Mer informasjon:** "Konverter variable numeriske verdier til tekstinnhold", Side 489	**Strengformel QS**
SUBSTR	Kopiere en delstreng fra en QS-parameter **Mer informasjon:** "Kopiere en delstreng fra en QS-parameter", Side 489	**Strengformel QS**
SYSSTR	Lese systemdata **Mer informasjon:** "Les systemdata med SYSSTR", Side 486	**Strengformel QS**
INSTR	Kontroller om innholdet i en QS-parameter finnes i en annen QS-parameter. **Mer informasjon:** "Søk etter delstreng i et QS-parameterinnhold", Side 489	**Formel Q/QL/QR**
STRLEN	Bestem tekstlengden til verdien til en QS-parameter **Mer informasjon:** "Bestemme det totale antallet tegn i en QS-parameter", Side 489 Hvis den valgte strengparameteren ikke er definert, angir styringen resultatet **-1**.	**Formel Q/QL/QR**
STRCOMP	Sammenligne alfabetisk rekkefølge **Mer informasjon:** "Sammenligne den alfabetiske rekkefølgen til to QS-parameterinnhold", Side 490	**Formel Q/QL/QR**
CFGREAD	Lese maskinparameter **Mer informasjon:** "Overføre innholdet i en maskinparameter", Side 490	■ **Strengformel QS** ■ **Formel Q/QL/QR**

Les systemdata med SYSSTR

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.

Du kan lese følgende systemdata:

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
Programinformasjon, 10010	1	Bane for det gjeldende hovedprogrammet eller palettprogrammet
	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
Kinematikk, 10290	10	Kinematikk programmert i siste **FUNCTION MODE**-blokk
Aktuell systemtid, 103212	1 - 16, 20	■ 1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss ■ 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm ■ 3: DD.MM.YY hh:mm ■ 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss ■ 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm ■ 7: YY-MM-DD hh:mm ■ 8 og 9: DD.MM.YYYY ■ 10: D.MM.ÅÅ ■ 11: YYYY-MM-DD ■ 12: YY-MM-DD ■ 13 og 14: hh:mm:ss ■ 15: hh:mm ■ 20: XX Betegnelsen XX står for den 2-sifrede utgaven av den aktuelle kalenderuken, som oppviser de følgende egenskapene ifølge ISO 8601 : ■ Har sju dager ■ Begynner på en mandag ■ Nummereres fortløpende ■ Den første kalenderuken inneholder den første torsdagen i året
Data for touch-proben, 10350	50	Probetype for den aktive touch-proben TS
	70	Probetype for den aktive touch-proben TT
	73	Nøkkelnavn for den aktive touch-proben TT fra MP **activeTT**
Data for palettbearbeidingen, 10510	1	Navnet på paletten som skal bearbeides

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Beskrivelse
	2	Bane for palettabellen som er valgt
NC-programvareversjon, 10630	10	Versjons-ID for NC-programvareversjonen
Informasjon for ubalansesyklus, 10855	1	Bane for kalibreringstabellen for ubalanse, som hører til den aktive kinematikken
Verktøydata, 10950	1	Verktøynavn
	2	Verktøyets DOC-oppføring
	3	AFC-reguleringsinnstilling
	4	Verktøybærerkinematikk

Les maskinparametere med CFGREAD

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.

For å lese en maskinparameter må du bestemme følgende innhold i konfigurasjonseditoren:

- parameternavn
- parameterobjekt
- gruppenavn og indeks hvis tilgjengelig

Mer informasjon: "Overføre innholdet i en maskinparameter", Side 490

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.

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

18.3.1 Tilordne tekst til QS-parameter

Før du kan bruke tekster og behandle dem videre, må du tilordne tegnene til QS-parametere. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

Slik tilordner du en tekst til en QS-parameter:

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Velg **DECLARE STRING**
- ▶ Definer QS-parametere for resultatet, f.eks. **QS10**
- ▶ Velg **Navn**
- ▶ Angi ønsket tekst.
- ▶ Avslutt NC-blokk
- ▶ Kjør NC-blokk
- > Styringen tilordner den angitte teksten til QS-parameteren.

I dette eksemplet er en tekst tilordnet QS-parameteren **QS10**.

```
37 DECLARE STRING QS10 = "workpiece"
```

18.3.2 Kjede strengparameter

Med kjedeoperatoren **||** du kan forbinde tegnene til flere QS-parametere med hverandre. Dette lar deg kombinere faste og variable tekstkomponenter.

Slik forbinder du verdiene i flere QS-parametere:

NCEDITOR_NCFUNCTIONINSERT_FK

- ▶ Velg **Sett inn NC-funksjon**
- > Styringen åpner vinduet **Sett inn NC-funksjon**.
- ▶ Velg **Stringformel QS**
- ▶ Definer QS-parametere for resultatet
- ▶ Åpne tastaturet for formelinntasting
- ▶ Velg kjedeoperator **||**
- ▶ Definer nummeret til QS-parameteren med den første delstrengen til venstre for kjedeoperatoren
- ▶ Definer nummeret til QS-parameteren med den andre delstrengen til høyre for kjedeoperatoren
- ▶ Avslutt NC-blokk
- ▶ Bekreft inndata
- > Etter behandlingen lagrer styringen delstrengene etter hverandre som en verdi i målparameteren.

I dette eksemplet skal **QS10** inneholde den komplette teksten fra **QS12**, **QS13** og **QS14**.

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

18.3.3 Konverter variabelt tekstinnhold til numeriske verdier

Med funksjonen **TONUMB** kan du lagre numeriske tegn i en QS-parameter som verdien av en variabel. Verdien som skal konverteres, kan kun bestå av tall. Med den lagrede verdien kan du f.eks. utføre beregninger.

I dette eksemplet konverteres QS-parameteren **QS11** til den numeriske parameteren **Q82**.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

18.3.4 Konverter variable numeriske verdier til tekstinnhold

Med funksjonen **TOCHAR** kan du lagre innholdet i en variabel i en QS-parameter. Du kan for eksempel kjede det lagrede innholdet med andre QS-parametere.

I dette eksemplet overføres innholdet i den numeriske parameteren **Q50** til strengparameteren **QS11**.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

18.3.5 Kopiere en delstreng fra en QS-parameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere et definertbart område fra en QS-parameter til en annen QS-parameter. Du kan for eksempel bruke denne funksjonen til å ekstrahere filnavnet fra en absolutt filbane.

I dette eksemplet leses en fire-tegns lang delstreng med syntakselementet **BEG2** fra den tredje plassen, siden tellingen starter på null, og med **LEN4**.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

18.3.6 Søk etter delstreng i et QS-parameterinnhold

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om en bestemt delstreng er innenfor en QS-parameter. Slik kan du for eksempel kontrollere om kjedingen av flere QS-parametere har fungert. To QS-parametere kreves for kontrollen. Styringen søker i den første QS-parameteren etter innholdet i den andre QS-parameteren.

Hvis styringen ikke finner delstrengen det søkes etter, lagrer styringen det totale antallet tegn i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir styringen det første stedet der den finner delstrengen.

I dette eksemplet søkes det i **QS10** etter teksten som er lagret i **QS13**. Søket starter fra den tredje plassen. Når du teller tegnene, starter du med null.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

18.3.7 Bestemme det totale antallet tegn i en QS-parameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar QS-parameter. Med denne funksjonen kan du f.eks. bestemme lengden på en filbane.

I dette eksemplet bestemmes lengden på **QS15**.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

18.3.8 Sammenligne den alfabetiske rekkefølgen til to QS-parameterinnhold

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på innholdet i to QS-parametere. Med denne funksjonen kan du f.eks. kontrollere om det er små eller store bokstaver i en QS-parameter. Styringen søker først etter alle store bokstaver alfabetisk og deretter etter alle små bokstaver alfabetisk.

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.

I dette eksemplet sammenlignes den alfabetiske rekkefølgen til **QS12** og **QS14**.

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

18.3.9 Overføre innholdet i en maskinparameter

Med NC-funksjonen **CFGREAD** kan du overføre innholdet i en maskinparameter til en QS-parameter.

Avhengig av innholdet i maskinparameteren kan du bruke funksjonen **CFGREAD** til å overføre tekstinnhold til QS-parametere eller numeriske verdier til Q-, QL- eller QR-parametere.

I dette eksemplet leses aksebetegnelsen til den fjerde aksen inn som en QS-parameter.

Forhåndsinnstillinger i maskinparametrene:

- DisplaySettings
- CfgDisplayData
  - axisDisplayOrder
  - [0] til [5]

Eksempel

14 QS11 = ""	; Tilordne QS-parameter for nøkkel
15 QS12 = "CfgDisplaydata"	; Tilordne QS-parameter for entitet
16 QS13 = "axisDisplay"	; Tilordne QS-parameter for parameternavn
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	; Lese maskinparameter

Merknad

Når du bruker funksjonen **STRINGFORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

Definisjon

Streng

I informatikk er en streng en definert sekvens av alfanumeriske tegn, altså tekst. Styringen bruker QS-parametere for å behandle strenger.

18.4 Definere teller med FUNCTION COUNT

Bruk

Med funksjonen **FUNCTION COUNT** kan du styre en enkel teller fra NC-programmet. Med denne telleren kan du f.eks. telle antall ferdige emner.

Funksjonsbeskrivelse

Tellerstanden blir opprettholdt også etter en omstart av styringen.

Styringen tar hensyn til funksjonen **FUNCTION COUNT** kun i driftsmodusen **Programkjøring**.

Styringen viser den aktuelle tellerstanden og de definerte nominelle antallene fanen **PGM** i arbeidsområdet **Status**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Innføring

```
11 FUNCTION COUNT TARGET5    ; Sett målverdien til telleren til 5
```

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
FUNCTION COUNT	Syntaksåpner for telleren
INC, **RESET**, **ADD**, **SET**, **TARGET** eller **REPEAT**	Definer tellerfunksjon **Mer informasjon:** "Tellerfunksjoner", Side 491

Tellerfunksjoner

Funksjonen **FUNCTION COUNT** har følgende muligheter:

Syntaks	Funksjon
INC	Øk teller med 1
TILB.STILL	Stille tilbake teller
ADD	Øke telleren med en verdi Inndata**: 0...9999**
SET	Sette telleren til en verdi Inndata**: 0...9999**
TARGET	Sette det nominelle antallet (målverdi) til en verdi Inndata**: 0...9999**
REPEAT	Gjenta NC-programmet fra den definerte labelen hvis målverdien ikke er nådd ennå. Faste eller variable numre eller navn

Tips:

MERKNAD

OBS! Fare for tap av data!

Styringen behandler bare en teller. Hvis du kjører et NC-program og tilbakestiller telleren i dette, blir tellerfremdriften til et annet NC-program slettet.

- Kontroller om en teller er aktiv før bearbeidingen

- Med den valgfrie maskinparameteren **CfgNcCounter** (nr. 129100) definerer maskinprodusenten om du kan redigere telleren .
- Du kan gravere den aktuelle tellerstanden med syklus **225**.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

18.4.1 Eksempel

11 FUNCTION COUNT RESET	; Stille tilbake tellerstand
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Angi det nominelle antallet bearbeidinger
13 LBL 11	; Underprogram
* - ...	; Bearbeiding
21 FUNCTION COUNT INC	; Øke tellerstand
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Gjenta bearbeidingen hvis det nominelle antallet ikke er nådd
23 M30	
24 END PGM	

18.5 Tabelltilgang med SQL-setninger

18.5.1 Grunnlag

Bruk

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.

Relaterte emner

- Åpne, beskriv og les fritt definerbare tabeller

  Mer informasjon: "Funksjoner for fritt definerbare tabeller", Side 478

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse

I NC-programvaren får du tilgang til tabellene via en SQL-server. Denne serveren blir styrt med de tilgjengelige SQL-kommandoene. Du kan definere SQL-kommandoene direkte i et NC-program.

Serveren er basert på en transaksjonsmodell. En **transaksjon** består av flere trinn som utføres samtidig, og som dermed garanterer en ordnet og definert behandling av tabellpostene.

SQL-kommandoene fungerer i driftsmodus **Programkjøring** og applikasjonen **Slett**.

Eksempel på en transaksjon:

- Tilordne Q-parametere til tabellkolonnene for lese- og skrivetilgang med **SQL BIND**
- Velg data med **SQL EXECUTE** med setningen **SELECT**
- Les, endre eller legg til data med **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** eller **SQL INSERT**
- Bekreft eller forkast interaksjonen med **SQL COMMIT** eller **SQL ROLLBACK**
- Frigi bindinger mellom tabellkolonner og Q-parametere med **SQL BIND**

> Avslutt alle begynte transaksjoner, også selv om du bare har lesetilgang. Det er bare avslutningen av transaksjonene som sikrer at endringene og utvidelsene blir overført, at sperrene blir opphevet og at de brukte ressursene blir frigitt.

Resultatsettet beskriver resultatmengden til en tabellfil. En forespørsel med **SELECT** definerer resultatmengden.

Resultatsettet oppstår når forespørselen utføres i SQL-serveren og opptar ressurser der.

Denne forespørselen fungerer som et filter for tabellen og gjør bare en del av datapostene synlige. For å gjøre det mulig å utføre forespørselen må tabellfilen nødvendigvis leses på dette punktet.

For å identifisere **resultatsettet** ved lesing og endring av data og når transaksjonen skal avsluttes, tilordner SQL-serveren en **Handle**. **Handle** viser resultatet til forespørselen som er synlig i NC-programmet. Verdien 0 indikerer en ugyldig **Handle**. Det betyr at det ikke kunne opprettes et **resultatsett** for en forespørsel. Når ingen linjer oppfyller den angitte betingelsen, blir det opprettet et tomt **resultatsett** under en gyldig **Handle**.

Oversikt over SQL-kommandoer

Styringen har følgende SQL-kommandoer:

Syntaks	Funksjon	Mer informasjon
SQL BIND	**SQL BIND** oppretter eller sletter forbindelser mellom tabellkolonner og Q- eller QS-parametere	Side 494
SQL SELECT	**SQL SELECT** leser ut en enkeltverdi fra en tabell, men åpner ikke en transaksjon	Side 495
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** åpner en transaksjon ved valg av tabellkolonner og tabellinjer eller muliggjør bruk av ytterligere SQL-setninger (tilleggsfunksjoner)	Side 497
SQL FETCH	**SQL FETCH** overfører verdiene til de bundne Q-parameterne	Side 502
SQL ROLLBACK	**SQL ROLLBACK** forkaster alle endringer og lukker transaksjonen	Side 503
SQL COMMIT	**SQL COMMIT** lagrer alle endringer og lukker transaksjonen	Side 505
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** utvider transaksjonen med endringen av en eksisterende linje	Side 506
SQL INSERT	**SQL INSERT** oppretter en ny tabellinje	Side 508

Tips:

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Lese- og skrivetilgang ved hjelp av SQL-kommandoer skjer alltid med metriske enheter, uavhengig av den valgte måleenheten til tabellen og NC-programmet. Hvis du f.eks. lagrer en lengde fra en tabell i en Q-parameter, er verdien deretter alltid metrisk. Hvis denne verdien deretter blir brukt til programmering i et Inch-program (**L X+Q1800**), fører det til en feil posisjon.

- Omregn de leste verdiene før bruk i Inch-programmene

- 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**.

18.5.2 Bind variabel til tabellkolonne med SQL BIND

Bruk

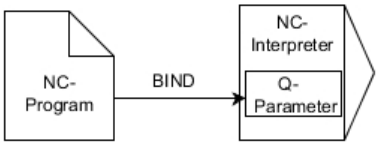
SQL BIND binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene **FETCH**, **UPDATE** og **INSERT** evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom **resultatsett** (resultatmengde) og NC-program.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Programmer ønsket antall bindinger med **SQL BIND** før du bruker kommandoene **FETCH**, **UPDATE** eller **INSERT**.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet eller underprogrammet.

Innføring

11 SQL BIND Q881 "Tab_example.Position_Nr"	; Bind **Q881** til kolonnen "Position_Nr" i tabellen "Tab_Example"

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL BIND	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **BIND**
Q/QL/QR, **QS** eller **Q REF**	Variabel som skal bindes
" " eller **QS**	Tabellnavn og tabellkolonne, skilt med **.** eller QS-parametere med definisjonen

Tips:

- Skriv inn banen til tabellen eller et synonym som tabellnavn.

  Mer informasjon: "Utfør SQL-setninger med SQL EXECUTE", Side 497
- Ved lese- og skriveoperasjoner inkluder styringen utelukkende kolonner som er angitt med **SELECT**-kommandoen. Hvis du angir kolonner uten binding i **SELECT**-kommandoen, avbryter styringen lese- eller skriveoperasjonen med en feilmelding.

18.5.3 Les ut tabellverdi med SQL SELECT

Bruk

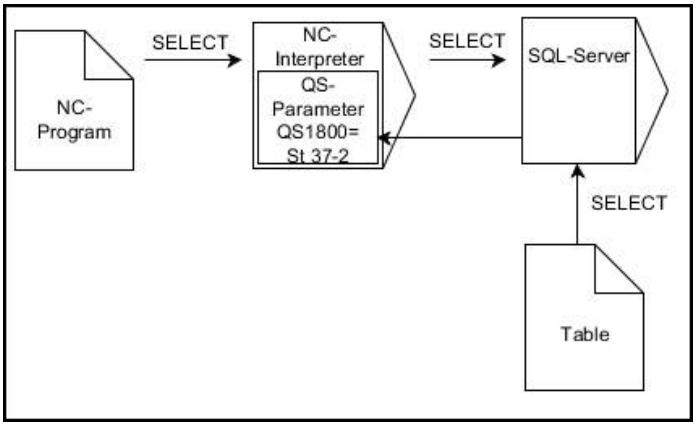
SQL SELECT leser ut en enkeltverdi fra en tabell og lagrer resultatet i den definerte Q-parameteren.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL SELECT**

Ved **SQL SELECT** finnes det ikke noen transaksjon og heller ingen bindinger mellom tabellkolonne og Q-parameter. Styringen tar ikke hensyn til eventuelle eksisterende bindinger i angitt kolonne. Styringen kopierer den leste verdien kun til den parameteren som er angitt for resultatet.

Innføring

11 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example WHERE Position_NR==3"	; Lagre verdi i kolonnen "Position_Nr" i tabellen "Tab_Example" i **Q5**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL BIND	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **SELECT**
Q/QL/QR, **QS** eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
" " eller **QS**	SQL-setning eller QS-parameter med definisjonen med følgende innhold: ■ **SELECT**: tabellkolonnen til verdien som skal overføres ■ **FROM**: synonym eller absolutt bane for tabellen (bane mellom enkle anførselstegn) ■ **WHERE**: kolonnebetegnelse, betingelse og sammenligningsverdi (Q-parameter mellom enkle anførselstegn etter **:**)

Tips:

- Du kan velge flere verdier eller flere kolonner med SQL-kommandoen **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT**.
- Du kan bruke enkle eller sammensatte QS-parametere for setningene i SQL-kommandoen.

  Mer informasjon: "Kjede strengparameter", Side 488
- Hvis du kontrollerer innholdet til en QS-parameter i en egen statusvisning (fane **QPARA**), ser du bare de første 30 tegnene og dermed ikke hele innholdet.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Eksempel

Resultatet i etterfølgende NC-program er identisk.

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table \WMAT.TAB'"	; Opprette synonym
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Binde QS-parameter
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definere søk
* - ...	

* - ...	
3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Lese og lagre verdi
* - ...	

* - ...	
3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "	
4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "	
7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "	
8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"	
9 QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6	
10 SQL SELECT QL1 QS7	
* - ...	

18.5.4 Utfør SQL-setninger med SQL EXECUTE

Bruk

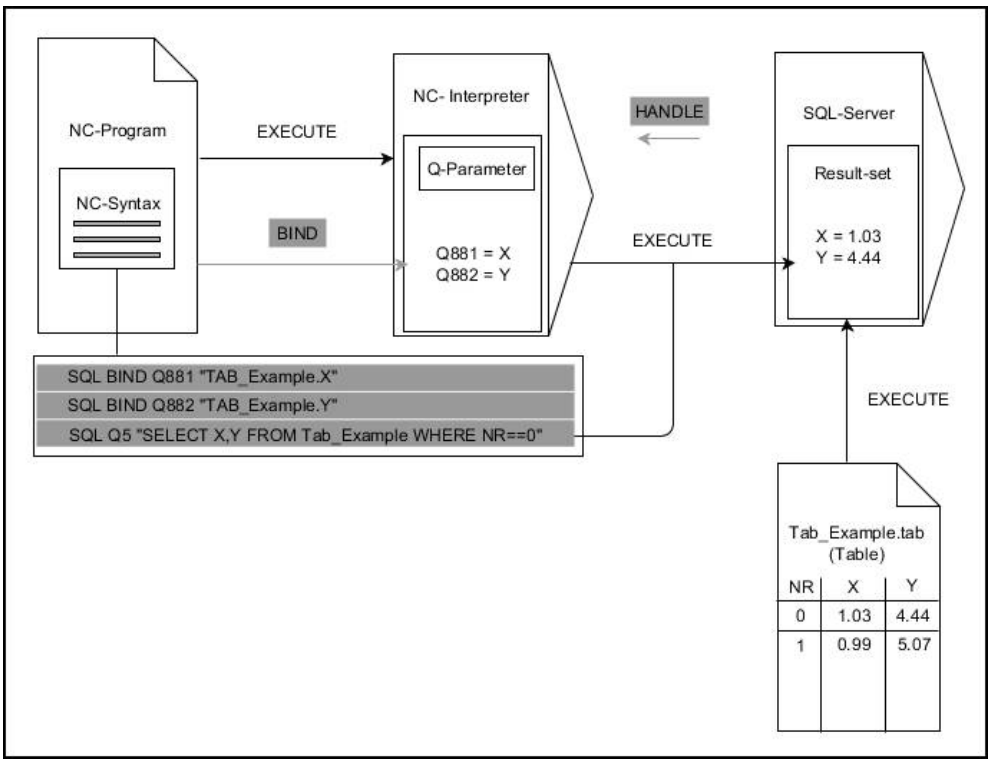
Du bruker **SQL EXECUTE** i forbindelse med ulike SQL-setninger.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL EXECUTE**. Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL EXECUTE**.

Styringen gir følgende SQL-setninger i kommandoen **SQL EXECUTE**:

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

SQL EXECUTE med SQL-setningen SELECT

SQL-serveren lagrer dataene linjevis i **resultatsettet** (resultatmengden). Linjene nummereres fortløpende fra 0 og oppover. Disse linjenumrene (til **INDEX**) brukes ved SQL-kommandoene **FETCH** og **UPDATE**.

Når **SQL EXECUTE** brukes i forbindelse med SQL-setningen **SELECT**, blir det valgt tabellverdier som blir overført til **resultatsettet**. I motsetning til SQL-kommandoen **SQL SELECT** muliggjør kombinasjonen av **SQL EXECUTE** og setningen **SELECT** at flere kolonner og linjer kan velges samtidig.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...WHERE..."** angir du søkekriteriene. Dermed kan du begrense antall linjer som skal overføres etter behov. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lastes alle linjer i tabellen.

I funksjonen **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** angir du sorteringskriteriet. Angivelsen består av kolonnebetegnelsen og nøkkelordet (**ASC**) for stigende eller (**DESC**) synkende sortering. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lagres linjene i tilfeldig rekkefølge.

Med funksjonen **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** sperrer du de valgte linjene for andre applikasjoner. Andre applikasjoner kan fortsatt lese disse linjene, men ikke endre dem. Når du skal foreta endringer i tabellpostene, må du bruke dette alternativet.

Tomt resultatsett: Hvis det ikke finnes noen linjer som oppfyller søkekriteriet, returnerer SQL-serveren en gyldig **HANDLE**, men uten tabellposter.

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

Tips:

- Du kan også definere synonymer for tabeller som ikke er opprettet ennå.
- Rekkefølgen på kolonnene i den genererte filen tilsvarer rekkefølgen i **AS SELECT**-setningen.
- Du kan bruke enkle eller sammensatte QS-parametere for setningene i SQL-kommandoen.

  Mer informasjon: "Kjede strengparameter", Side 488
- Hvis du kontrollerer innholdet til en QS-parameter i en egen statusvisning (fane **QPARA**), ser du bare de første 30 tegnene og dermed ikke hele innholdet.

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Eksempel

Eksempel: Velge alle tabellinjer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example"
```

Eksempel: Velge tabellinjer med funksjonen WHERE

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM Tab_Example WHERE Position_Nr<20"
```

Eksempel: Velge tabellinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
    Position_Nr==:'Q11'"
```

Eksempel: Definere tabellnavn ved absolutt baneangivelse

```
20 SQL Q5 "SELECT
    Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z
    FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
    Position_Nr<20"
```

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM
1  SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:
    \table\NewTab.TAB'"
2  SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z
    FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'"
3  END PGM SQL_CREATE_TAB MM
```

Opprette synonym

Opprette tabell

```
0  BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
1  DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE "
2  DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo
    \Doku\NewTab.t' "
3  DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT "
4  DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L "
5  DECLARE STRING QS5 = "FROM "
6  DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'"
7  QS7 = QS1 || QS2 || QS3 || QS4 || QS5 || QS6
8  SQL Q1800 QS7
9  END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM
```

18.5.5 Les rader fra resultatmengden med SQL FETCH

Bruk

SQL FETCH leser ut en linje fra **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen legger verdiene i de enkelte cellene i de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert med **HANDLE** som skal angis, og linjen med **INDEX**.

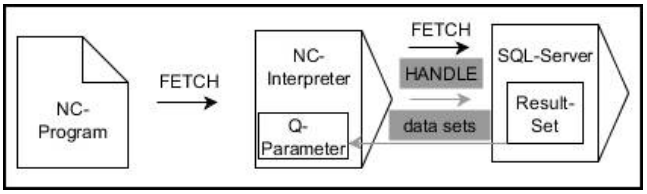
SQL FETCH inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL FETCH**. Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL EXECUTE**.

I den definerte variabelen viser styringen om leseprosessen var vellykket (0) eller mislykket (1).

Innføring

11 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX 5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE MISSING	; Les ut resultatet av transaksjonen **Q5** linje 5

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL FETCH	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **FETCH**
Q/QL/QR eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
HANDLE	Q-parameter med identifisering av transaksjonen
INDEX	Linjenummer i **resultatsettet** som tall eller variabel Uten angivelse får styringen tilgang til linje 0. Valgfritt syntakselement
IGNORE UNBOUND	Kun for maskinprodusenten Valgfritt syntakselement
UNDEFINE MISSING	Kun for maskinprodusenten Valgfritt syntakselement

Eksempel

Overføre linjenummer til Q-parameter

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

18.5.6 Forkast endringer i en transaksjon med SQL ROLLBACK

Bruk

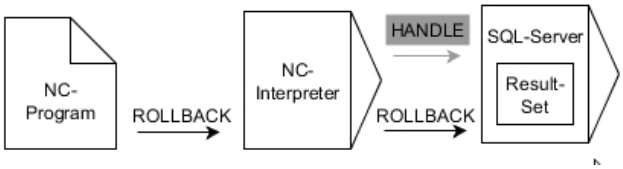
SQL ROLLBACK forkaster alle endringer og utvidelser for en transaksjon. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL ROLLBACK**. Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL ROLLBACK**.

Funksjonen til SQL-kommandoen **SQL ROLLBACK** er avhengig av **INDEX**:

- Uten **INDEX**:
  - Styringen forkaster alle endringer og utvidelser for transaksjonen.
  - Styringen tilbakestiller en sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**.
  - Styringen avslutter transaksjonen (**HANDLE** mister gyldigheten)
- Med **INDEX**:
  - Det er bare den indekserte linjen som blir i **resultatsettet** (styringen fjerner alle de andre linjene)
  - Styringen forkaster alle eventuelle endringer og utvidelser i linjene som ikke er angitt
  - Styringen sperrer kun linjen som er indeksert med **SELECT...FOR UPDATE** (styringen nullstiller alle andre sperringer)
  - Den angitte (indekserte) linjen blir til den nye linjen 0 for **resultatsettet**
  - Styringen avslutter **ikke** transaksjonen (**HANDLE** beholder gyldigheten)
  - Det er nødvendig å avslutte transaksjonen manuelt på et senere tidspunkt ved hjelp av **SQL ROLLBACK** eller **SQL COMMIT**

Innføring

11 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5 INDEX 5	; Slett alle rader i transaksjon **Q5** unntatt rad 5

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL ROLLBACK	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **ROLLBACK**
Q/QL/QR eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
HANDLE	Q-parameter med identifisering av transaksjonen
INDEX	Linjenummer i **resultatsettet** som tall eller variabel som beholdes Uten angivelse forkaster styringen alle endringer og utvidelser for transaksjonen. Valgfritt syntakselement

Eksempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

18.5.7 Fullfør transaksjonen med SQL COMMIT

Bruk

SQL COMMIT overfører alle linjer som er endret og lagt til i en transaksjon, tilbake til tabellen samtidig. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis. Styringen tilbakestiller dermed en sperre angitt med **SELECT...FOR UPDATE**.

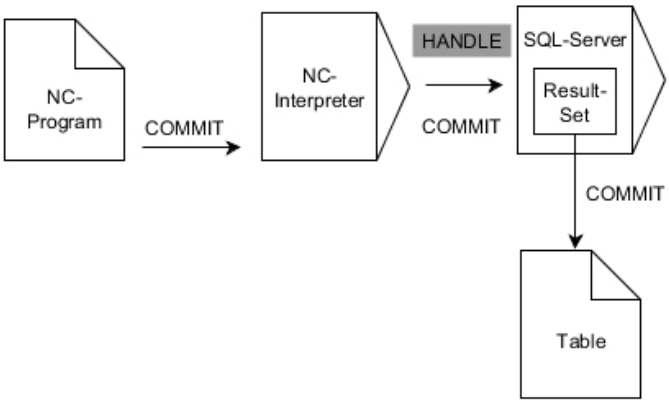
Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse

HANDLE (prosess) som er tilordnet, mister gyldigheten.



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL COMMIT**.

I den definerte variabelen viser styringen om leseprosessen var vellykket (0) eller mislykket (1).

Innføring

11 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5	; Fullfør alle linjer i transaksjon **Q5** og oppdater tabellen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL COMMIT	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **COMMIT**
Q/QL/QR eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
HANDLE	Q-parameter med identifisering av transaksjonen

Eksempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
41 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
* - ...
51 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.8 Endre linje i resultatmengden med SQL UPDATE

Bruk

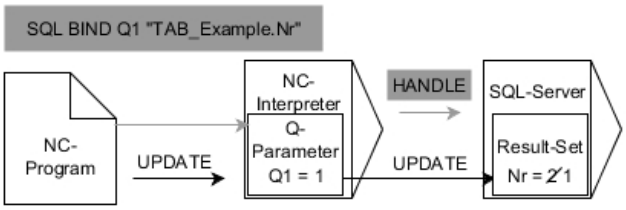
SQL UPDATE endrer en linje i **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen kopierer de nye verdiene i de enkelte cellene fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert med **HANDLE** som skal angis, og linjen med **INDEX**. Styringen overskriver den gjeldende linjen i **resultatsettet** fullstendig.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL UPDATE** Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL UPDATE**.

SQL UPDATE inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**).

I den definerte variabelen viser styringen om leseprosessen var vellykket (0) eller mislykket (1).

Innføring

11 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 index5 RESET UNBOUND	; Fullfør alle linjer i transaksjon **Q5** og oppdater tabellen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL UPDATE	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **UPDATE**
Q/QL/QR eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
HANDLE	Q-parameter med identifisering av transaksjonen
INDEX	Linjenummer i **resultatsettet** som tall eller variabel Uten angivelse får styringen tilgang til linje 0. Valgfritt syntakselement
RESET UNBOUND	Kun for maskinprodusenten Valgfritt syntakselement

Merknad

Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skriving i tabeller. Hvis oppføringene overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives, sender styringen en feilmelding.

Eksempel

Overføre linjenummer til Q-parameter

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
* - ...
31 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Programmere linjenummer direkte

```
31 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

18.5.9 Opprett en ny rad i resultatmengden med SQL INSERT

Bruk

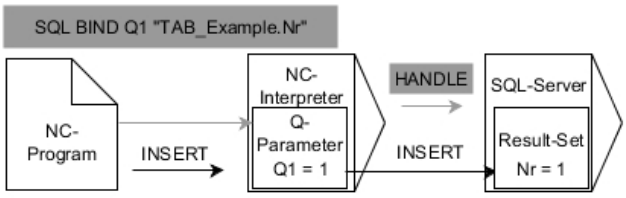
SQL INSERT oppretter en ny linje i **resultatsettet** (resultatmengde). Styringen kopierer verdiene i de enkelte cellene fra de bundne Q-parameterne. Transaksjonen blir definert via **HANDLE** som skal angis.

Forutsetninger

- Nøkkeltall 555343
- Tabell tilgjengelig
- Egnet tabellnavn

  Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Funksjonsbeskrivelse



Svarte piler og tilhørende syntaks viser interne operasjoner i **SQL INSERT**. Grå piler og tilhørende syntaks hører ikke umiddelbart til kommandoen **SQL INSERT**.

SQL INSERT inkluderer alle kolonner som inneholder **SELECT**-setningen (SQL-kommando **SQL EXECUTE**). Styringen beskriver tabellkolonner uten tilhørende **SELECT**-setning (finnes ikke i forespørselsresultatet) med standardverdier.

I den definerte variabelen viser styringen om leseprosessen var vellykket (0) eller mislykket (1).

Innføring

11 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5	; Opprett en ny rad i transaksjon **Q5**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
SQL INSERT	Syntaksåpner for SQL-kommandoen **INSERT**
Q/QL/QR eller **Q REF**	Variabel der styringen lagrer resultatet
HANDLE	Q-parameter med identifisering av transaksjonen

Merknad

Styringen kontrollerer lengden til strengparameterne ved skriving i tabeller. Styringen viser en feilmelding hvis postene overskrider lengden til kolonnene som skal beskrives.

Eksempel

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
* - ...
21 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y, Measure_Z FROM
   Tab_Example"
* - ...
31SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

18.5.10 Eksempel

I det etterfølgende eksemplet blir det definerte materialet fra tabellen (**WMAT.TAB**) lest ut og lagret i en QS-parameter som tekst. Det etterfølgende eksemplet viser et mulig bruksområde og de nødvendige programtrinnene.

> Tekster fra QS-parametere kan du f.eks. bruke i egne protokollfiler ved hjelp av funksjonen **FN 16**.

Bruk synonym

0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM	
1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table-\WMAT.TAB'"	; Opprette synonym
2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"	; Binde QS-parameter
3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"	; Definere søk
4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1	; Utføre søk
5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1	; Avslutte transaksjon
6 SQL BIND QS1800	; Løsne parameterbindingen
7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"	; Slett synonym
8 END PGM SQL_READ_WMAT MM	

Skritt	Forklaring
1 Opprette synonym	Tilordne et synonym til en bane (erstatte lange baneangivelser med korte navn) ■ Banen **TNC:\table\WMAT.TAB** står alltid mellom enkle anførselstegn ■ Det valget synonymet er **my_table**
2 Binde QA-parameter	Bind en QS-parameter til en tabellkolonne ■ **QS1800** er tilgjengelig i NC-programmer ■ Synonymet erstatter angivelsen av hele banen ■ Den definerte kolonnen fra tabellen heter **WMAT**
3 Definere søk	En søkedefinisjon inneholder angivelsen for overføringsverdien ■ Den lokale parameteren **QL1** (kan velges fritt) brukes til å identifisere transaksjonen (flere transaksjoner er mulig samtidig) ■ Synonymet bestemmer tabellen ■ Angivelsen **WMAT** bestemmer tabellkolonnen for leseoperasjonen ■ Angivelsene **NR** og **==3** bestemmer tabellinjen for leseoperasjonen ■ Valgt tabellkolonne og tabellinje definerer cellen for leseoperasjonen

4 Utføre søk	Styringen utfører leseoperasjonen
	■ **SQL FETCH** kopierer verdiene fra **resultatsettet** til de tilknyttede Q-parameterne eller QS-parameterne.
	  ■ **0** vellykket lesing
	  ■ **1** lesing med feil
	■ Syntaksen **HANDLE QL1** er transaksjonen som er angitt av parameter **QL1**
	■ Parameteren **Q1900** er en returverdi som brukes til å kontrollere om dataene ble lest.

5 Avslutte transaksjon	Transaksjonen blir avsluttet og de brukte ressursene blir frigitt

Skritt	Forklaring
6 Løsne bindingen	Bindingen mellom tabellkolonner og QS-parametere blir løst (nødvendig frigivelse av ressurser)
7 Slett synonym	Synonymet blir slettet igjen (nødvendig frigivelse av ressurser)

> Synonymer er et alternativ til absolutte baneangivelser. Det er ikke mulig å angi relative baneangivelser.

NC-programmet under viser inndata til en absolutt bane.

```
0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table-
  \WMAT.TAB'.WMAT"                    ; Binde QS-parameter
2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:-
  \table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"      ; Definere søk
3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1          ; Utføre søk
4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1       ; Avslutte transaksjon
5 SQL BIND QS 1800                    ; Løsne parameterbindingen
6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM
```

19

Grafisk programmering

19.1 Grunnlag

Bruk

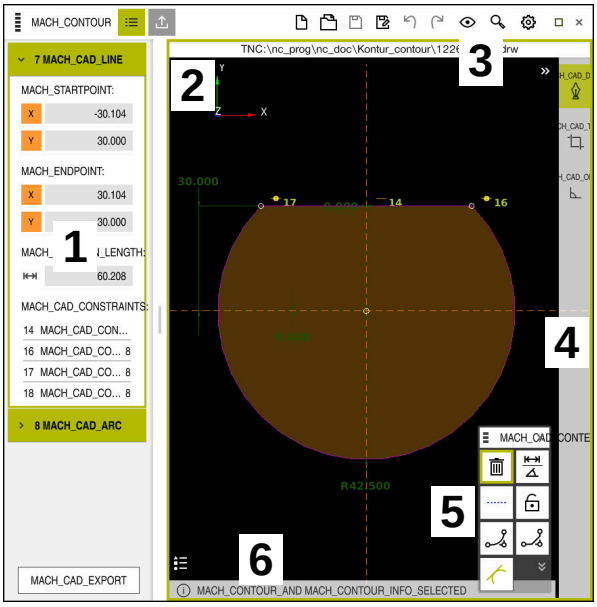
Grafisk programmering er et alternativ til konvensjonell klartekstprogrammering. Du kan lage 2D-skisser ved å tegne linjer og sirkelbuer og bruke dem til å generere en kontur i klartekst. I tillegg kan du importere konturer fra et NC-program til arbeidsområdet **Kontur** og redigere dem grafisk.

Du kan bruke grafisk programmering på egen hånd ved hjelp av en egen fane eller i form av det separate arbeidsområdet **Kontur**. Hvis du bruker grafisk programmering som en egen fane, kan du ikke åpne flere arbeidsområder i driftsmodus **Programmere** i den fanen.

Funksjonsbeskrivelse

Arbeidsområdet **Kontur** er tilgjengelig i driftsmodus **Programmere**.

Skjermoppdeling



Skjermoppdeling av arbeidsområdet **Kontur**

Arbeidsområdet **Kontur** inneholder følgende områder:

1 Område for elementinformasjon
2 Område for tegning
3 Tittellinje
4 Tegnefunksjoner
5 Verktøylinje
6 Informasjonslinje

Betjeningselementer og gester i grafisk programmering

I grafisk programmering kan du lage en 2D-skisse ved hjelp av ulike elementer.

Mer informasjon: "Komme i gang med grafisk programmering", Side 528

Følgende elementer er tilgjengelige i grafisk programmering:

- Linje
- Sirkelbue
- Konstruksjonspunkt

- Konstruksjonslinje
- Konstruksjonssirkel
- Fas
- Avrunding

Gester

I tillegg til gestene som er tilgjengelige spesifikt for grafisk programmering, kan du også bruke ulike generelle gester i grafisk programmering.

Mer informasjon: "Vanlige gester for berøringsskjerm", Side 65

Symbol	Gest	Beskrivelse
	Trykke	Velg punkt eller element
	Stopp	Sett inn konstruksjonspunkt
	Trekke med to fingre	Forskyv tegningsvisning
	Tegn rette elementer	Sett inn element **Linje**
	Tegne sirkulære elementer	Sett inn element **Sirkelbue**

Symboler i tittellinjen

i tillegg til symboler som kun er tilgjengelige for grafisk programmering, viser tittellinjen i arbeidsområdet **Kontur** også generelle symboler for styringsgrensesnittet.

Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71

Styringen viser følgende symboler i tittellinjen:

Ikon eller hurtig-tast	Beskrivelse
	Filalternativer
CTRL+N	**Forkast konturen**
CTRL+O	**Åpen fil**
	Visningsinnstillinger
	Vis dimensjoner
	Vis begrensninger
	Vis referanseakser
	Meny for forhåndsinnstilte visninger
	Inkluder definert tegneflate Med denne funksjonen viser styringen den definerte størrelsen på tegneflaten. Du kan definere størrelsen på tegneflaten i konturinnstillinge-ne. **Mer informasjon:** "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520
	Inkluder valgt element
	Inkluder tegnede elementer i tegneflaten
	Åpne vinduet **Konturinnstillinger** **Mer informasjon:** "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520

Mulige farger

Styringen viser elementene i følgende farger:

Symbol	Beskrivelse
	element Styringen viser et tegnet element som ikke er ferdig dimensjonert, i oransje og heltrukket.
	Konstruksjonselement Tegnede elementer kan byttes til konstruksjonselementer. Du kan bruke konstruksjonselementer til å få ekstra punkter til skissen. Styringen viser konstruksjonselementer i blått og stiplet.
	Referanseakse De viste referanseaksene danner et kartesisk koordinatsystem. Dimensjonene i kontureditoren starter i skjæringspunktet til referanseaksene. Ved eksport av konturdata tilsvarer skjæringspunktet til referanseaksene emnets referansepunkt. Styringen viser referanseakser brune og stiplede.
	Låst element Låste elementer kan ikke tilpasses. Hvis du vil redigere et låst element, må du først låse det opp. Styringen viser låste elementer i rødt og heltrukket.
	Element med mål Styringen viser fullstendig dimensjonerte elementer i mørkegrønt. Du kan verken knytte ytterligere begrensninger eller dimensjoner til et fullstendig dimensjonert element, ellers vil elementet være overbestemt.
	Konturelement Styringen viser konturelementene mellom **startpunkt** og **endepunkt** i menyen **Eksport** som grønne, heltrukne elementer.

Symboler i tegneområdet

Styringen viser følgende symboler i tegneområdet:

Ikon eller hurtigtast	Betegnelse	Beskrivelse
	Freseretning	Valgt **Freseretning** bestemmer om de definerte konturelementene vises med eller mot klokken.
	Slett	Sletter alle valgte elementer
	Endre påtrykk	Veksler visningen mellom lengde- og vinkeldimensjoner.
	Skift konstruk-sjonselement	Denne funksjonen konverterer et element til et konstruksjonsele-ment. Konstruksjonselementer følger ikke med når en kontur eksporteres.
	Sperr element	Når dette symbolet vises, er det valgte elementet låst for redigering. Hvis du velger symbolet, låses elementet opp.
	Låse opp element	Når dette symbolet vises, er det valgte elementet låst opp for redigering. Hvis du velger symbolet, låses elementet.
	Sette nullpunkt	Denne funksjonen forskyver det valgte punktet til utgangspunktet for koordinatsystemet. Alle andre tegnede elementer forskyves også med hensyn til de gitte avstandene og dimensjonene. Funksjonen **Sette nullpunkt** kan føre til en ny beregning av eksisterende begrensninger.
	Hjørneavrunding	Setter inn en avrunding
	Fas	Setter inn en fas
	Sammentreff	Denne funksjonen angir begrensningen **Sammentreff** for to markerte punkter. Når du bruker denne funksjonen, kobles de valgte punktene til to elementer sammen. Ordet koinsidens betyr sammenfallende.
	Vertikal	Denne funksjonen angir begrensningen **Vertikal** for det merkede elementet **Linje** . Vertikale elementer er automatisk loddrette.
	Horisontal	Denne funksjonen angir begrensningen **Horisontal** for det merkede elementet **Linje** . Horisontale elementer er automatisk vannrette.
	Perpendikulær	Denne funksjonen angir begrensningen **Perpendikulær** for to merkede elementer av typen **Linje** . Mellom loddrette elementer er det en 90° vinkel.

Ikon eller hurtigtast	Betegnelse	Beskrivelse
//	**Parallell**	Denne funksjonen angir begrensningen **Parallell** for to merkede elementer av typen **Linje** . Hvis du bruker denne funksjonen, gjøres vinkelen mellom to linjer lik. Først sjekker styringen om det foreligger begrensninger, f.eks. **Horisontal**. Atferd ved begrensninger: ■ Hvis det foreligger en begrensning, blir **Linje** uten begrensning avpasset til **Linje** med begrensning. ■ Hvis begge linjene har begrensninger, kan ikke funksjonen brukes. Dimensjonen er overbestemt. ■ Dersom det ikke foreligger begrensninger, er rekkefølgen for valget avgjørende. **Linje** som ble valgt som nummer to, avpasses til **Linje** som ble valgt først.
=	**lik**	Denne funksjonen angir begrensningen **lik** for to markerte elementer. Bruker du denne funksjonen, blir størrelsen på for eksempel lengde eller diameter for to elementer gjort lik. Først sjekker styringen om det foreligger begrensninger, f.eks. en definert lengde. Atferd ved begrensninger: ■ Hvis det foreligger en begrensning, blir elementet uten begrensning avpasset til elementet med begrensning. ■ Hvis begge elementene har tilsvarende begrensninger, kan ikke funksjonen brukes. Dimensjonen er overbestemt. ■ Hvis det ikke foreligger noen begrensninger, oppretter styringen middelverdien fra størrelsesverdiene til angitt **Sirkelbue**.
	Tangential	Denne funksjonen angir begrensningen **Tangential** for to merkede elementer av typen **Linje** og **Sirkelbue** eller **Sirkelbue** og **Sirkelbue**. Når du bruker denne funksjonen, forskyves både sirkelbuer og linjer. Etter å ha blitt forskjøvet, berører elementene det gjelder hverandre på nøyaktig ett punkt og danner en tangential overgang.
	Symmetri	Denne funksjonen angir begrensningen **Symmetri** for et merket element av typen **Linje** og to merkede punkter i andre konstruksjonselementer. Når du bruker denne funksjonen, posisjonerer styringen avstanden mellom de to punktene symmetrisk til den valgte linjen. Hvis du senere endrer avstanden til ett av punktene, tilpasser det andre punktet seg automatisk til endringen.
	Punkt på element	Denne funksjonen angir begrensningen **Punkt på element** for et merket element og et punkt på et annet merket element . Når du bruker denne funksjonen, forskyves det valgte punktet til det valgte elementet.
	Forklaring	Med denne funksjonen viser eller skjuler du forklaringen for alle betjeningselementene.
CTRL+D	**Tegne**	For å unngå utilsiktet tegning av elementer når du forskyver tegningen, kan du deaktivere tegnemodus. Tegnemodus forblir deaktivert til du aktiverer den igjen. Hvis du deaktiverer tegnemodus, merker styringen knappen i grønt.

Ikon eller hurtigtast	Betegnelse	Beskrivelse
CTRL+T	**Trimming**	Hvis flere elementer overlapper, kan du bruke modusen **Trimming** til å korte ned elementer til neste tilstøtende element. Modusen **Trimming** er aktiv til du deaktiverer den igjen. Hvis funksjonen er aktiv, merker styringen knappen i grønt.
	Orto	Med denne funksjonen kan du kun tegne rettvinklede linjer. Styringene tillater ikke skrå linjer eller sirkelbuer. Hvis funksjonen er aktiv, merker styringen knappen i grønt.
CTRL+A	**Marker alt**	Du kan bruke funksjonen **Marker alt** til å merke alle tegnede elementer samtidig.

Vinduet Konturinnstillinger

Vinduet **Konturinnstillinger** inneholder følgende områder:

- **Generelt**
- **Tegne**
- **Eksport**

Området Generelt

Området **Generelt** inneholder følgende innstillinger:

Innstilling	Beskrivelse
Plan	Du velger hvilket plan du vil tegne i, ved å velge en aksekombinasjon. Tilgjengelige plan: ■ **XY** ■ **ZX** ■ **YZ**
Diameterprogrammering	Du velger med en bryter om dreiekonturer tegnet i XZ- og YZ-planene skal tolkes som radius- eller diametermål ved eksport.
Bredden til tegnflaten	Forhåndsinnstilt størrelse på tegneflaten i bredden
Høyden til tegnflaten	Forhåndsinnstilt størrelse på tegneflaten i høyden
Antall desimaler	Antall desimaler i dimensjoneringen

Området Tegne

Området **Tegne** inneholder følgende innstillinger:

Innstilling	Beskrivelse
Avrundingsradius	Standardstørrelse for en innsatt avrundingsradius
Faselengde	Standardstørrelse for en innsatt fase
Størrelsen til fangsirkelen	Størrelse på fangsirkelen ved utvalg av elementer

Området Eksport

Området **Eksport** inneholder følgende innstillinger:

Innstilling	Beskrivelse
Vise sirkel	Du velger om sirkelbuer skal vises som **CC** og **C** eller **CR**.
Vise RND	Du velger med en bryter om avrundinger som er tegnet med funksjonen **RND**, også skal eksporteres til NC-programmet som **RND**.
CHF-utdata	Du velger med en bryter om faser som er tegnet med funksjonen **CHF**, også skal eksporteres til NC-programmet som **CHF**.

19.1.1 Opprett ny kontur

Slik oppretter du en ny kontur:

- Velg driftsmodusen **Programmere**
- Velg **Legg til**
  - Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- Velg **Ny kontur**
  - Styringen åpner konturen i en ny fane.

19.1.2 Låse og låse opp elementer

Hvis du vil beskytte et element mot justeringer, kan du låse elementet. Et låst element kan ikke endres. Hvis du vil justere det låste elementet, må du først låse det opp.

Slik låser og låser du opp elementer i grafisk programmering:

- Velg tegnet element
- Velg funksjonen **Sperr element**
  - Styringen låser elementet.
  - Styringen viser det låste elementet i rødt.
- Velg funksjonen **Låse opp element**
  - Styringen låser opp elementet.
  - Styringen viser det ulåste elementet i gult.

Tips:

- Bestem **Konturinnstillinger** før tegning.
  Mer informasjon: "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520
- Utfør dimensjoneringen av hvert element umiddelbart etter tegning. Hvis du først dimensjonerer etter å ha tegnet hele konturen, kan konturen bevege seg utilsiktet.
- Du kan tilordne begrensninger til de tegnede elementene. For ikke å komplisere konstruksjonen unødvendig, bør du bare arbeide med nødvendige begrensninger.
  Mer informasjon: "Symboler i tegneområdet", Side 518
- Hvis du velger elementer i konturen, merker styringen elementene i menylinjen i grønt.

Definisjoner

filtype	Definisjon
H	NC-program i klartekst
TNCDRW	HEIDENHAIN konturfil

19.2 Importere konturer til grafisk programmering

Bruk

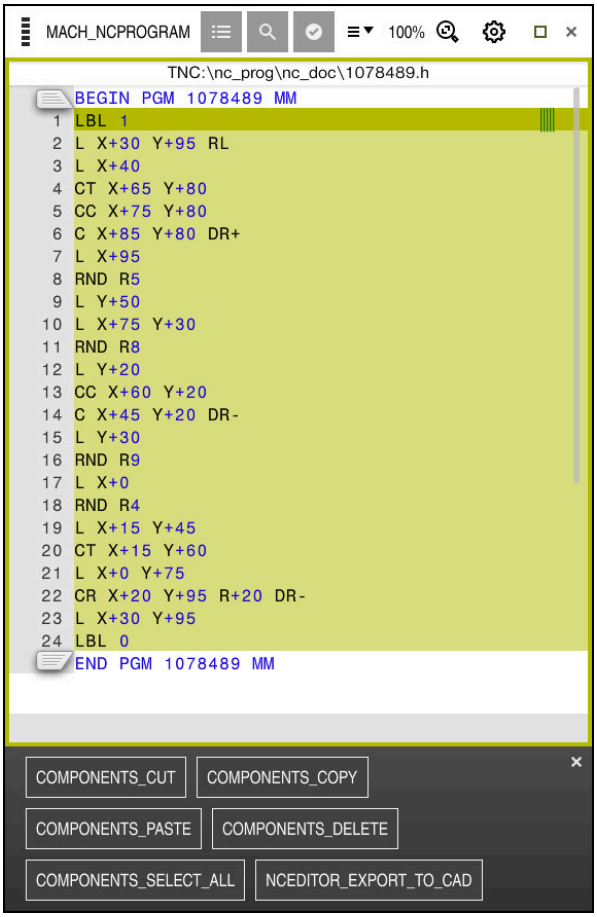
Med arbeidsområdet **Kontur** kan du ikke bare opprette nye konturer, men også importere konturer fra eksisterende NC-program og redigere dem grafisk ved behov.

Forutsetninger

- Maks 200 NC-blokker
- Ingen sykluser
- Ingen start- og stoppebevegelser
- Ingen rette linjer **LN** (alternativ 9)
- Ingen teknologidata, f.eks. matinger eller tilleggsfunksjoner
- Ingen aksebevegelser som er utenfor det angitte planet, f.eks. XY-planet

Hvis du prøver å importere en ikke tillatt NC-blokk til den grafiske programmeringen, viser styringen en feilmelding.

Funksjonsbeskrivelse



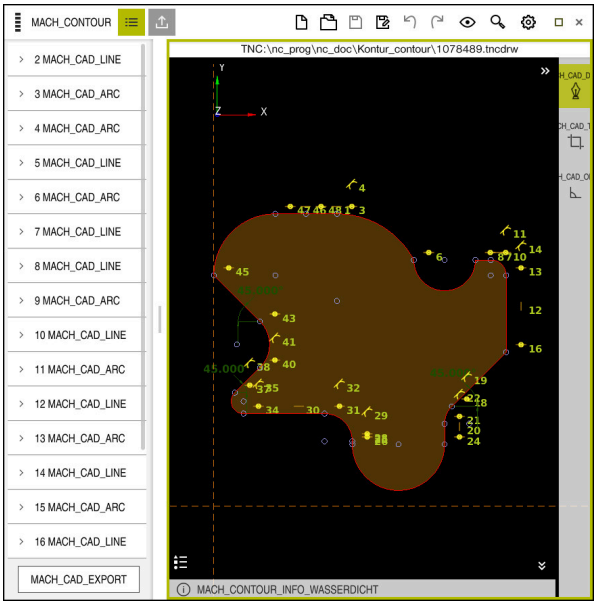
Kontur som skal importeres, fra NC-programmet

I grafisk programmering består alle konturer utelukkende av lineære eller sirkulære elementer med absolutte kartesiske koordinater.

Styringen konverterer følgende banefunksjoner ved import til arbeidsområdet **Kontur**:

- Sirkelbane **CT**
  Mer informasjon: "Sirkelbane CT", Side 181
- NC-blokker med polarkoordinater
  Mer informasjon: "Polare koordinater", Side 168
- NC-blokker med inkrementelle inndata
  Mer informasjon: "Inkrementelle inndata", Side 170
- Fri konturprogrammering **FK**

19.2.1 Importer konturer



Importert kontur

Slik importerer du konturer fra NC-programmer:

- Velg driftsmodusen **Programmering**
- Åpne eksisterende NC-program som inneholder kontur
- Finn konturen i NC-programmet
- Hold på den første NC-blokken i konturen
- > Styringen åpner kontekstmenyen.
- Velg **Merk**
- > Styringen viser to markeringspiler.
- Velg ønsket område med markeringspilene
- Velg **Redigere grafisk**
- > Styringen åpner det merkede konturområdet i arbeidsområdet **Kontur**.

Tips:

- I vinduet **Konturinnstillinger** kan du bestemme om målene til dreiekonturene i XZ-planet eller YZ-planet skal tolkes som radius- eller diametermål.

  Mer informasjon: "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520
- Hvis du bruker funksjonen **Redigere grafisk** til å importere en kontur til grafisk programmering, er alle elementer i utgangspunktet låst. Før du begynner å justere elementene, må du låse dem opp.

  Mer informasjon: "Låse og låse opp elementer", Side 521
- Etter at konturene er importert, kan du redigere dem grafisk og også eksportere dem.

  Mer informasjon: "Komme i gang med grafisk programmering", Side 528

  Mer informasjon: "Eksportere konturer fra grafisk programmering", Side 525

19.3 Eksportere konturer fra grafisk programmering

Bruk

Med kolonnen **Eksport** kan du i arbeidsområdet **Kontur** eksportere nyopprettede eller grafisk redigerte konturer.

Relaterte emner

- Importer konturer
  Mer informasjon: "Importere konturer til grafisk programmering", Side 522
- Komme i gang med grafisk programmering
  Mer informasjon: "Komme i gang med grafisk programmering", Side 528

Funksjonsbeskrivelse

Kolonnen **Eksport** har følgende funksjoner:

- **Startpunkt**

  Med denne funksjonen fastsetter du konturens **Startpunkt**. Du kan sette **Startpunkt** grafisk eller angi en akseverdi. Hvis du angir en akseverdi, bestemmer styringen automatisk den andre akseverdien.
- **Sluttpunkt**

  Med denne funksjonen fastsetter du konturens **Sluttpunkt**. Du kan fastsette **Sluttpunkt** på samme måte som **Startpunkt**.
- **Inverter retning**

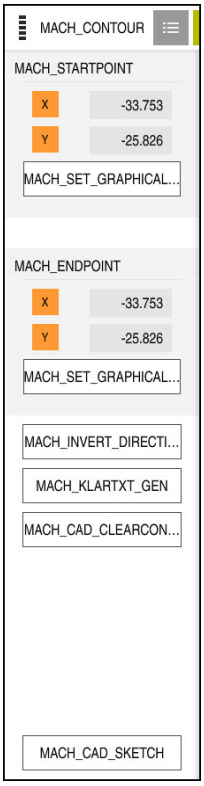
  Med denne funksjonen endrer du programmeringsretningen til konturen.
- **Generer klartekst**

  Med denne funksjonen eksporterer du konturen som NC-program eller underprogram. Styringen kan bare eksportere bestemte banefunksjoner. Alle genererte konturer inneholder absolutte kartesiske koordinater.

  Mer informasjon: "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520

  Kontureditoren kan generere følgende banefunksjoner:
  - Linje **L**
  - Sirkelsentrum **CC**
  - Sirkelbane **C**
  - Sirkelbane **CR**
  - Radius **RND**
  - Fase **CHF**
- **Tilbakestill utvalg**

  Med denne funksjonen kan du oppheve merkingen av en kontur.

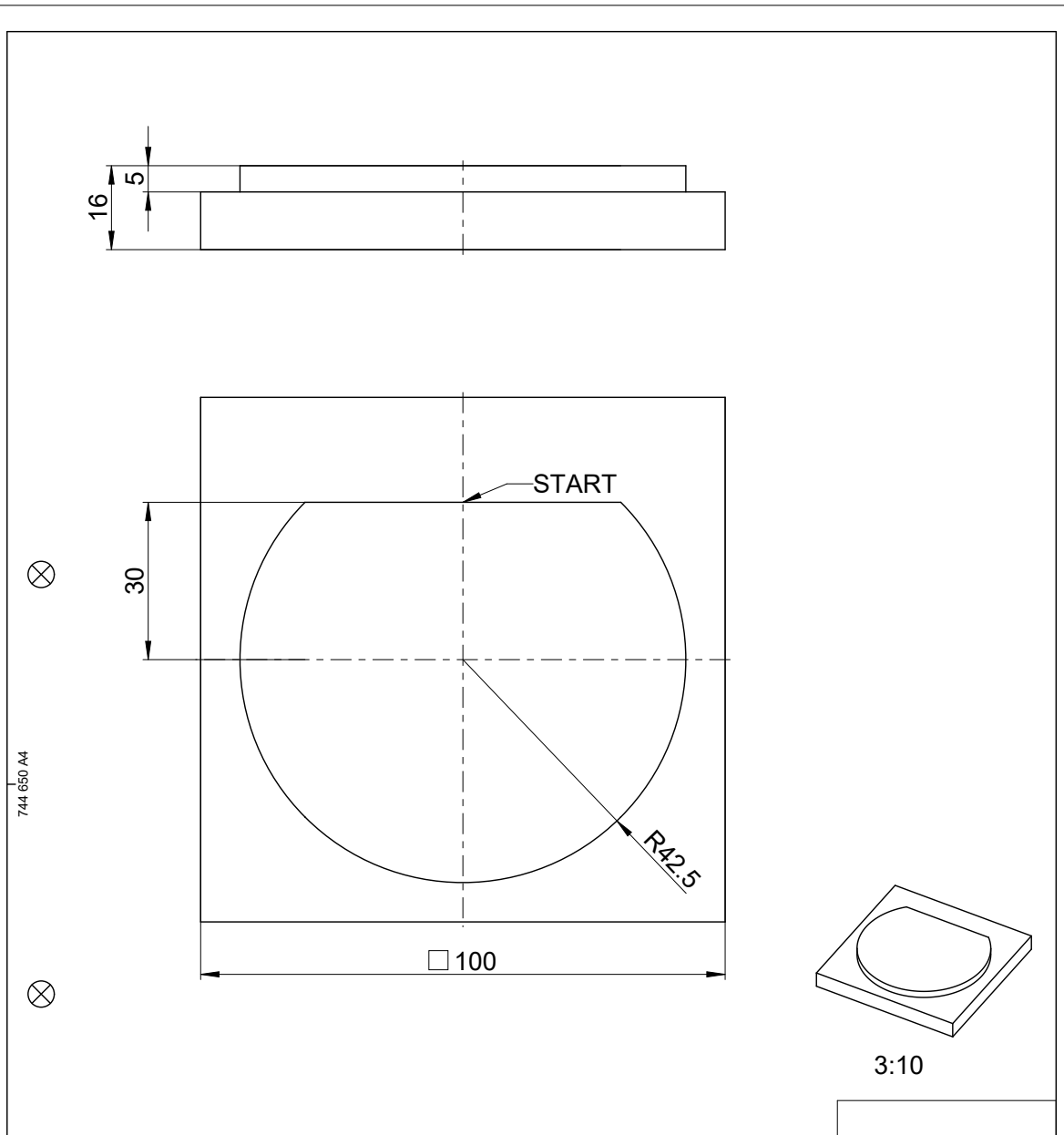


Tips:

- Med funksjonene **Startpunkt** og **Sluttpunkt** kan du også også velge delområder i de tegnede elementene og generere en kontur fra dem.
- Du kan lagre tegnede konturer med filtypen ***.tncdrw** på styringen.

19.4 Komme i gang med grafisk programmering

19.4.1 Eksempeloppgave D1226664



19.4.2 Tegne en eksempelkontur

Slik tegner du den viste konturen:

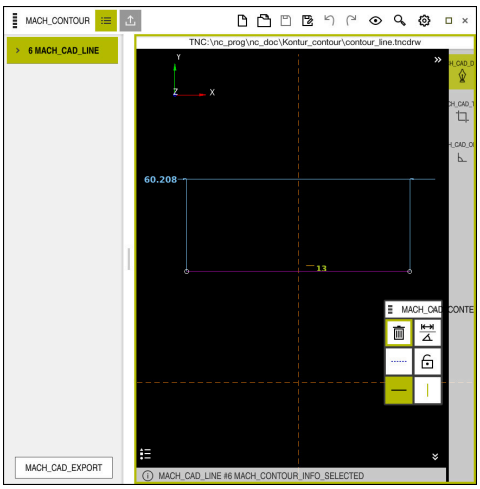
- Opprett ny kontur

  Mer informasjon: "Opprett ny kontur", Side 521
- Utfør **Konturinnstillinger**

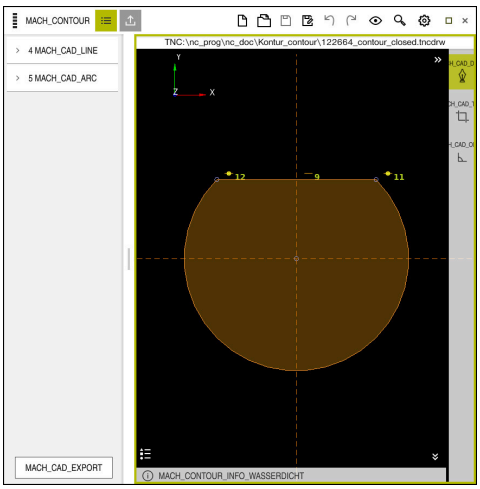
> I vinduet **Konturinnstillinger** kan du definere grunnleggende innstillinger for tegning. For dette eksemplet kan du bruke standardinnstillingene.

Mer informasjon: "Vinduet Konturinnstillinger", Side 520

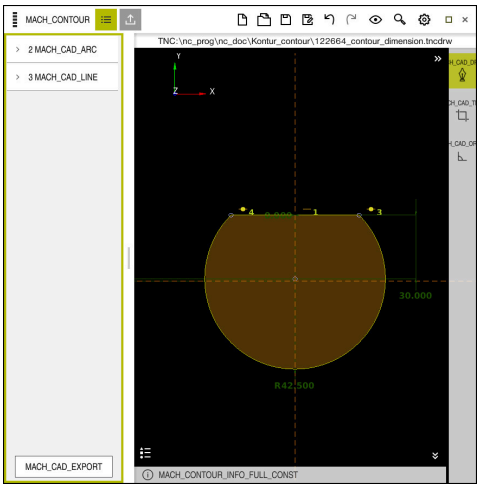
- Tegne horisontal **Linje**
- Velg endepunktet til den tegnede linjen
- > Styringen viser linjens X- og Y-avstand til sentrum.
- Angi Y-avstanden til sentrum, f.eks. **30**
- > Styringen posisjonerer linjen i henhold til den innstilte betingelsen.
- Tegn **Sirkelbue** fra det ene endepunktet på linjen til det andre
- > Styringen viser den lukkede konturen i gult.
- Velg midtpunktet på buen
- > Styringen viser midtpunktskoordinatene til sirkelbuen i **X** og **Y**.
- Angi **0** for X- og Y-midtpunkgskoordinatene til buen
- > Styringen forskyver konturen.
- Velg tegnet sirkelbue
- > Styringen viser gjeldende radiusverdi for sirkelbuen.
- Angi radius **42,5**
- > Styringen justerer radiusen til sirkelbuen.
- > Konturen er fullstendig definert.



Tegnet linje



Lukket kontur



Dimensjonert kontur

19.4.3 Eksportere tegnet kontur

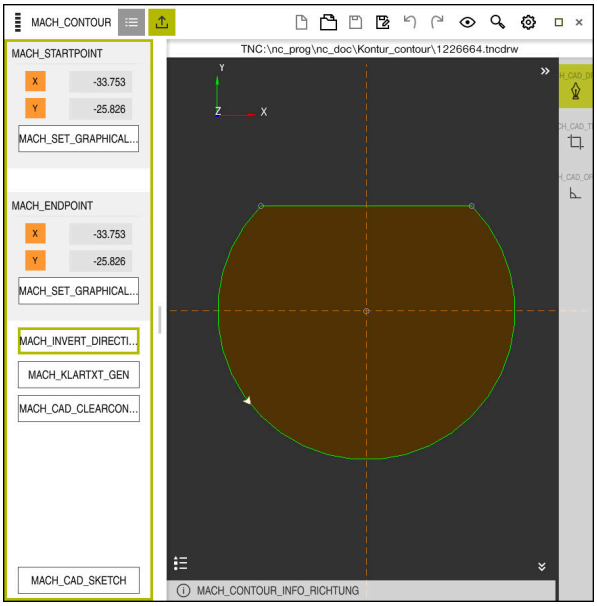
Slik eksporterer du den tegnede konturen:

- Tegn kontur

- Velg kolonnen **Eksport**
- > Styringen viser kolonnen **Eksport**.
- Velg **Sette grafisk** i området **Startpunkt**
- Velg startpunkt på den tegnede konturen
- > Styringen viser koordinatene til det valgte startpunktet, den markerte konturen og programmeringsretningen.

> Du kan justere programmeringsretningen til konturen med funksjonen **Inverter retning**.

- Velg funksjonen **Generer klartekst**
- > Styringen genererer konturen basert på de definerte dataene.



Valgte konturelementer i kolonnen **Eksport** med definert **Freseretning**

20

Betjeningshjelp

20.1 Arbeidsområde Hjelp

Bruk

I **Hjelp**-arbeidsområdet viser styringen en hjelpegrafikk for det aktuelle syntakselementet til en NC-funksjon eller den integrerte produkthjelpen **TNCguide**.

Relaterte emner

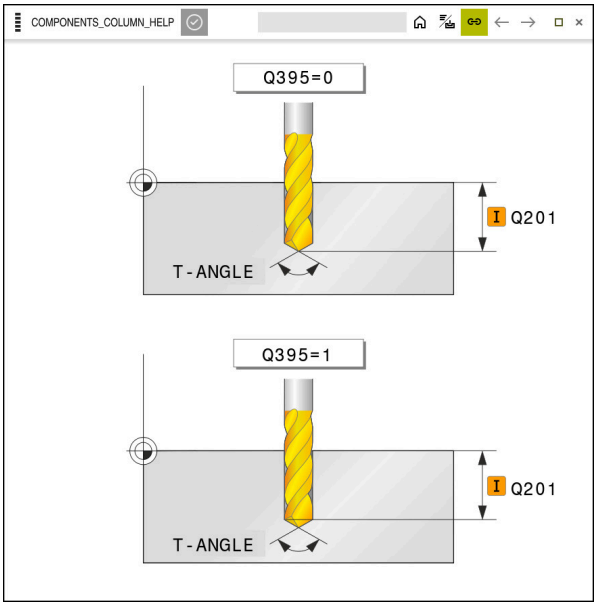
- Applikasjone **Hjelp**
  Mer informasjon: "Applikasjone Hjelp", Side 35
- Brukerhåndbok som integrert produkthjelp **TNCguide**
  Mer informasjon: "Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide", Side 34

Funksjonsbeskrivelse

Arbeidsområdet **Hjelp** kan velges i driftsmodus **Programmere** og i applikasjonen **Slett**.

Mer informasjon: "Driftsmodus Programmere", Side 104

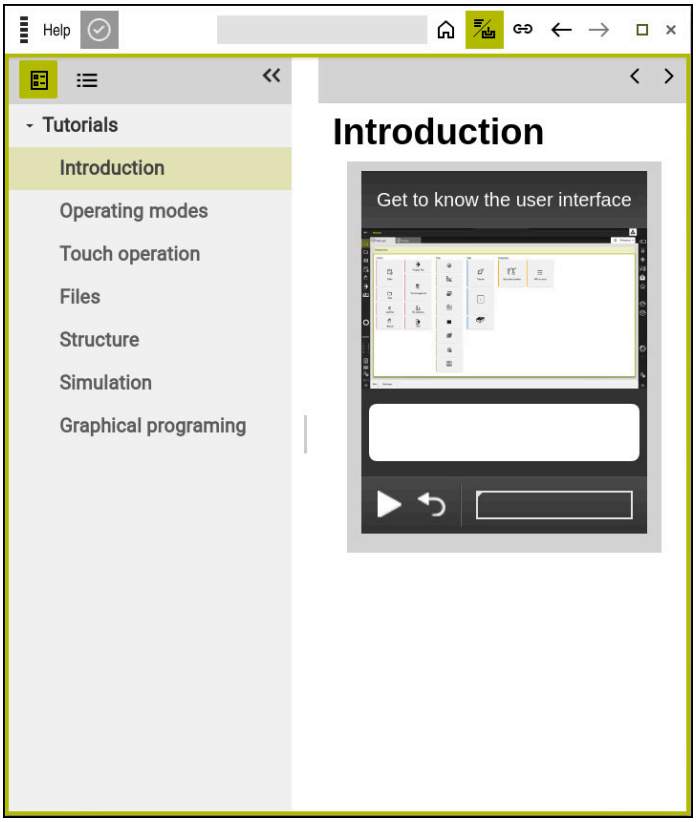
Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



Arbeidsområde **Hjelp** med et hjelpebilde for en syklusparameter

Hvis arbeidsområdet **Hjelp** er aktivt, kan styringen vise hjelpebildet der i stedet for i arbeidsområde **Program** under programmering.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Program", Side 106



Arbeidsområdet **Hjelp** med åpen **TNCguide**

Hvis arbeidsområdet **Hjelp** er aktivt, kan styringen vise den integrerte produkthjelpen **TNCguide**.

Mer informasjon: "Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide", Side 34

Ikoner i Hjelp-arbeidsområdetHjelp

Symbol	Funksjon
	Vis startsiden Startsiden viser all tilgjengelig dokumentasjon. Velg nødvendig dokumentasjon ved hjelp av navigasjonsflisene, f.eks. **TNCguide**. Hvis kun dokumentasjon er tilgjengelig, åpner styringen innholdet direkte. Hvis en dokumentasjon er åpen, kan du bruke søkefunksjonen. **Mer informasjon:** "Symboler", Side 36
	Vis **TNC-guide** **Mer informasjon:** "Brukerhåndbok som integrert produkthjelp TNCguide", Side 34
	Vis hjelpebilder under programmering

20.2 Tastatur på skjermen i styringslinjen

Bruk

Med tastatur på skjermen kan du legge inn NC-funksjoner, bokstaver og tall samt navigere.

Tastatur på skjermen har følgende moduser:

- NC-inndata
- Tekstinntasting
- Formelinnlesing

Funksjonsbeskrivelse

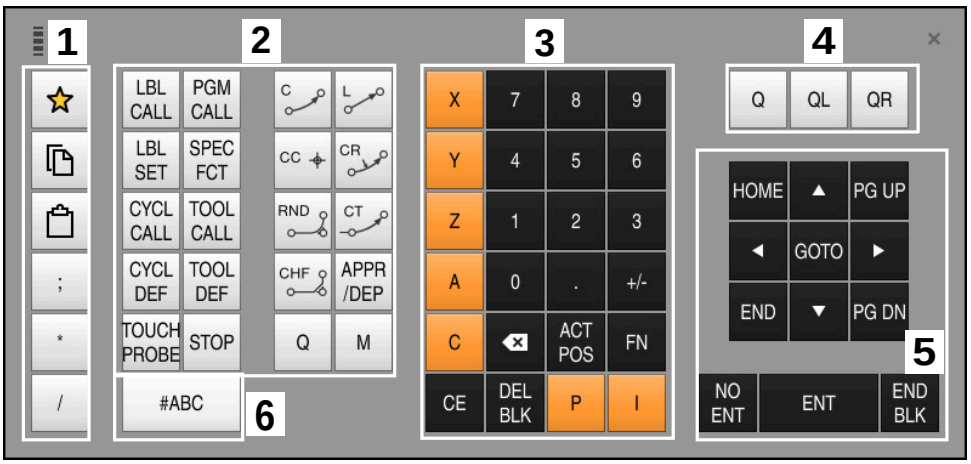
Etter startprosessen åpner styringen modusen NC-inndata som standard.

Du kan flytte tastaturet rundt på skjermen. Tastaturet er aktivt til det lukkes, selv når du skifter driftsmodus.

Styringen husker posisjonen og modusen til tastaturet på skjermen til det lukkes.

Arbeidsområdet **tastatur** har samme funksjoner som tastatur på skjermen.

Områder for NC-inndata



Tastatur på skjermen i modus NC-inndata

NC-inndata inneholder følgende områder:

1 Filfunksjoner
   - Definer favoritter
   - Kopier
   - Sett inn
   - Legge inn kommentar
   - Sett inn inndelingspunkt
   - Skjul NC-blokk
2 NC-funksjoner
3 Aksetaster og tallinnlegging
4 Forhåndsinnstilte
5 Navigasjons- og dialogtaster
6 Bytt til tekstinntasting

> Hvis du velger **Q**-tasten flere ganger i området NC-funksjoner, endrer styringen den innsatte syntaksen i følgende rekkefølge:
> - **Q**
> - **QL**
> - **QR**

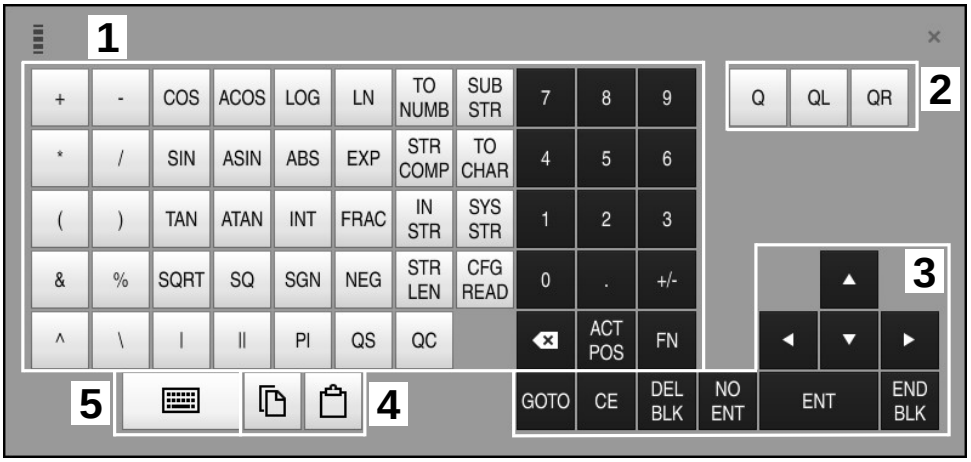
Områder for tekstinntasting

Tastatur på skjermen i modus tekstinntasting

Tekstinntasting inneholder følgende områder:

1 Inndata
2 Navigasjons- og dialogtaster
3 Kopier og sett inn
4 Bytt til formelinnlesing

Områder for formelinnlesing



Tastatur på skjermen i modus formelinnlesing

Formelinnlesing inneholder følgende områder:

1 Inndata
2 Forhåndsinnstilte
3 Navigasjons- og dialogtaster
4 Kopier og sett inn
5 Bytt til NC-inndata

20.2.1 Åpne og lukk tastaturet på skjermen

Slik åpner du tastaturet på skjermen:

- ▶ Velg **Tastatur på skjermen** i styringslinjen
- > Styringen åpner tastaturet på skjermen.

Slik lukker du tastaturet på skjermen:

- ▶ Velg **Tastatur på skjermen** når tastaturet på skjermen er åpent
- ▶ Alternativt kan du velge **Lukk** på tastaturet på skjermen
- > Styringen lukker tastaturet på skjermen.

20.3 GOTO-funksjon

Bruk

Med tasten **GOTO** elller knappen **GOTO blokknummer** kan du definere en NC-blokk som styringen plasserer markøren på. I driftsmodus **tabeller** definerer du en tabellrad med knappen **GOTO linjenummer**.

Funksjonsbeskrivelse

Hvis du har åpnet et NC-program for kjøring eller i simulering, plasserer styringen i tillegg utførelsesmarkøren foran NC-blokken. Styringen starter programkjøringen eller simuleringen fra den definerte NC-blokken uten å ta hensyn til forrige NC-program.

Du kan legge inn blokknummeret eller velge det med **Søk** i NC-programmet.

20.3.1 Velge NC-blokk med GOTO

Slik velger du en NC-blokk:

- ▶ Velg **GOTO**
- > Styringen åpner vinduet **Hoppkommando GOTO**.
- ▶ Oppgi blokknummeret
- ▶ Velg **OK**
- > Styringen plasserer markøren på den definerte NC-blokken.

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Hvis du bruker **GOTO**-funksjonen til å velge en NC-blokk under programkjøringen og deretter behandler NC-programmet, ignorerer styringen alle tidligere programmerte NC-funksjoner, f.eks. transformasjoner. Dette betyr at det er fare for kollisjon ved de påfølgende kjørebevegelsene!

- ▶ Bruk kun **GOTO** ved programmering og testing av NC-programmer
- ▶ Ved behandling av NC-programmer brukes du kun **Mid-prg-ops**

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Tips:

- Du kan også bruke hurtigtasten **CTRL+G** i stedet for **GOTO**-knappen.
- Hvis styringen viser et symbol for valg i handlingslinjen, kan du åpne valgvinduet med **GOTO**.

20.4 Innsetting av kommentarer

Bruk

Du kan sette inn kommentarer i et NC-program og ved hjelp av denne funksjonen forklare eller gi tips til programtrinn.

Funksjonsbeskrivelse

Du kan sette inn en kommentar på følgende måter:

- Kommentar i en NC-blokk
- Kommentar som egen NC-blokk
- Definere eksisterende NC-blokk som kommentar

Styringen merker kommentarer med tegnet **;**. Styringen kjører ikke kommentarer i simuleringen og i programkjøringen.

En kommentar kan inneholde maksimalt 255 tegn.

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

20.4.1 Sette inn kommentar som NC-blokk

Slik setter du inn en kommentar som en egen NC-blokk:

▶ Velg NC-blokken som du vil sette inn en kommentar bak

;

▶ Velg **;**

> Styringen setter inn en kommentar som en ny NC-blokk etter den valgte NC-blokken.

▶ Definere kommentar

20.4.2 Sett inn en kommentar i NC-blokken

Slik setter du inn en kommentar i en NC-blokk:

▶ Rediger ønsket NC-blokk

;

▶ Velg **;**

> Styringen setter inn tegnet **;** på slutten av blokken.

▶ Definere kommentar

20.4.3 Kommentere NC-blokk ut eller inn

Med knappen **Fjern / legg til kommentar** kan du definere en eksisterende NC-blokk som kommentar eller definere kommentaren som NC-blokk igjen.

Slik kommenterer du en eksisterende NC-blokk:

- Velg ønsket NC-blokk

; NCEDITOR_COMMENT_OFF_ON

- Velg **Kommentar av/på**
- > Styringen setter inn tegnet **;** i blokkstarten.
- > Hvis NC-blokken allerede er definert som en kommentar, fjerner styringen tegnet **;**.

20.5 Skjule NC-blokker

Bruk

Du kan skjule NC-blokker med **/** eller knappen **Skjul/vis**.

Hvis du skjuler NC-blokker, kan du hoppe over de skjulte NC-blokkene i programkjøringen.

Relaterte emner

- Driftsmodus **Programkjøring**
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Hvis du merker en NC-blokk med **/**, skjules NC-blokken. Hvis du i driftsmodus **Programkjøring** eller applikasjonen **Slett** aktiverer bryteren **/ Hopp over**, hopper styringen over NC-blokken i behandlingen.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

20.5.1 Vies eller skjule NC-blokker

Slik viser eller skjuler du en NC-blokk:

- Velg ønsket NC-blokk

/ NCEDITOR_SKIP_OFF_ON

- Velg **Hopp over av/på**
- > Styringen setter inn tegnet **;** før NC-blokken.
- > Hvis NC-blokken allerede er skjult, fjerner styringen tegnet **/**.

20.6 Inndeling av NC-programmer

Bruk

Ved hjelp av inndelingspunkter kan du gjøre lange og komplekse NC-programmer mer oversiktlige og enklere å forstå og navigere raskere gjennom NC-programmet.

Relaterte emner

- Kolonnne **Inndeling** i arbeidsområdet **Program**
  Mer informasjon: "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540

Funksjonsbeskrivelse

Du kan strukturere NC-programmene dine ved hjelp av inndelingspunkter. Inndelingspunkter er tekst som du kan bruke som kommentar eller overskrift for de etterfølgende programlinjene.

Et inndelingspunkt kan inneholde maksimalt 255 tegn.

Styringen viser inndelingspunktenevi kolonnen **Inndeling**.

Mer informasjon: "Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program", Side 540

20.6.1 Sett inn inndelingspunkt

Slik setter du inn et inndelingspunkt:

- Velg NC-blokken som du vil sette inn et inndelingspunkt bak

- Velg *****
- > Styringen setter inn ett inndelingspunkt som en ny NC-blokk etter den valgte NC-blokken.
- Definere inndelingstekst

20.7 Kolonne Inndeling i arbeidsområdet Program

Bruk

Når du åpner et NC-program, søker styringen etter strukturelementer i NC-programmet og viser disse strukturelementene i kolonnen **Inndeling** . Strukturelementene fungerer som lenker og muliggjør dermed rask navigering i NC-programmet.

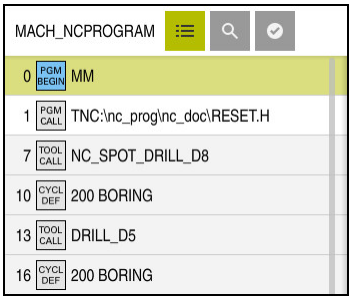
Relaterte emner

- Arbeidsområdet **Program**, definere innhold i kolonnen **Inndeling**

  Mer informasjon: " Innstillinger i arbeidsområdet Program", Side 109
- Sett inn inndelingspunkter manuelt

  Mer informasjon: "Inndeling av NC-programmer", Side 539

Funksjonsbeskrivelse



Kolonnen **Inndeling** med automatisk opprettede strukturelementer

Når du åpner et NC-program, oppretter styringen inndelingen automatisk.

I vinduet **Programinnstillinger** definerer du hvilke strukturelementer styringen viser i inndelingen.

Mer informasjon: " Innstillinger i arbeidsområdet Program", Side 109

Kolonnen **Inndeling** viser følgende informasjon:

- NC-blokknummer
- Symbol for NC-funksjon
- Funksjonsavhengig informasjon

Styringen viser følgende symboler i inndelingen:

Symbol	Syntaks	Informasjon
PGM BEGIN	**BEGIN PGM**	Måleenhet for NC-programmet **MM** eller **INCH**
TOOL CALL	**TOOL CALL**	Avhengig av betegnelsen valgt i **TOOL CALL**: ■ Verktøynavn ■ Verktøynummer Hvis du ikke angir navn eller nummer i **TOOL CALL**, viser ikke styringen noe tilleggsinformasjon
*	*** Inndelingsblokk**	Tegnsekvens angitt i NC-blokk
LBL SET	**LBL SET**	Avhengig av betegnelsen valgt i dialogen: ■ Labelnavn ■ Labelnummer
LBL SET	**LBL 0**	Labelnummer 0
CYCL DEF	**CYCL DEF**	Nummer og navn på den definerte syklusen
TCH PROBE	**TCH PROBE**	Nummer og navn på den definerte syklusen
MON START	**MONITORING SECTION START**	Tegnsekvens angitt i syntakselement **AS**
MON STOP	**MONITORING SECTION STOP**	Ingen tilleggsinformasjon
PGM CALL	**PGM CALL**	Banen til det åpne NC-programmet, f.eks. **TNC:\Safe.h**
SPEC FCT	**FUNCTION MODE**	Valgt bearbeidingsmodus **MILL** eller **TURN**

Symbol	Syntaks	Informasjon
STOP M0	**STOP** eller **M0**	Ingen tilleggsinformasjon
M1	**M1**	Ingen tilleggsinformasjon
M2 M30	**M2** eller **M30**	Ingen tilleggsinformasjon

20.7.1 Rediger NC-blokk ved hjelp av inndelingen

Slik redigerer du en NC-blokk ved hjelp av inndelingen:

- Åpne NC-programmet
- Åpne kolonnen **Inndeling**
- Velg strukturelement
  - > Styringen plasserer markøren på den tilsvarende NC-blokken i NC-programmet. Markørens fokus forblir i spalten **Inndeling**.
- Velg pil mot høyre
  - > Markørens fokus endres til NC-blokken.
- Velg pil mot høyre
  - > Styringen redigerer NC-blokken.

Tips:

- Ved lange NC-programmer kan oppbyggingen av inndelingen ta lengre tid enn å laste inn NC-programmet. Også når inndelingen ikke er opprettet ennå, kan du jobbe uavhengig av det i det innlastede NC-programmet.
- I spalten **Inndeling** kan du navigere med pil opp og ned.
- Styringen viser åpne NC-programmer i inndelingen med hvit bakgrunn. Hvis du dobbelttrykker eller -klikker på et slikt strukturelement, åpner styringen ev. NC-programmet i en ny fane. Når NC-programmet er åpent, skifter styringen til tilhørende fane.

20.8 Kolonnen Søk i arbeidsområdet Program

Bruk

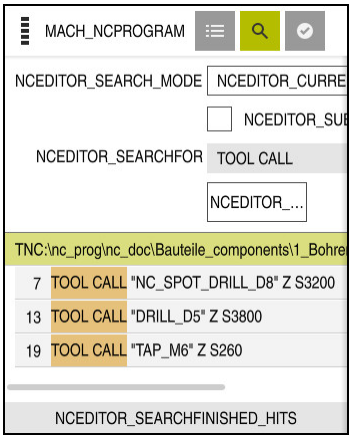
I spalten **Søk** kan du i NC-programmet søke etter ønskede tegnsekvenser, f.eks. individuelle syntakselementer. Styringen viser resultatene.

Relaterte emner

- Søk etter det samme syntakselementet i NC-programmet med piltastene

  Mer informasjon: "Søk etter de samme syntakselementene i forskjellige NC-blokker", Side 113

Funksjonsbeskrivelse



Kolonnen **Søk** i arbeidsområdet **Program**

Styringen har fullstendig funksjonsomfang kun i driftsmodus **Programmere**. I applikasjonen **Slett** og driftsmodus **Programkjøring** kan du bare søke i det aktive NC-programmet.

Styringen har følgende funksjoner, symboler og knapper i kolonnen **Søk**:

Område	Funksjon
Søk i:	■ **Aktuelt program** Søk i aktuelt NC-program og eventuelt alle åpne NC-programmer ■ **Åpnede programmer** Søk i alle åpne NC-programmer ■ **Søk og erstatt** Søk etter tegnsekvenser og erstatt med nye tegnsekvenser, f.eks. syntakselementer **Mer informasjon:** "Modus Søk og erstatt", Side 544
Søk etter:	Definer søkeordet i inndataområdet. Hvis du ennå ikke har skrevet inn noe, viser styringen de siste seks søkeordene som du kan velge mellom.
	Med symbolet **Overfør utvalg** overfører du det valgte syntaks-elementet i inndataområdet. Hvis den valgte NC-blokken ikke redigeres, overtar styringen syntaksåpneren.
Søk	Med denne knappen starter du søket i modusen **Aktuelt program** og **Åpnede programmer** .

Styringen viser følgende informasjon:

- Antall treff
- Filbaner til NC-programmene
- NC-blokknummer
- Fullstendige NC-blokker

Styringen grupperer resultatene i henhold til NC-programmer. Når du velger et resultat, plasserer styringen markøren på den tilsvarende NC-blokken.

Modus Søk og erstatt

I modus **Søk og erstatt** kan du søke etter tegnsekvenser og erstatte resultatene med andre tegnsekvenser, for eksempel syntakselementer.

Styringen utfører en kontroll av syntaksen før syntakselementet erstattes. Med kontroll av syntaksen sikrer styringen at det nye innholdet resulterer i en korrekt syntaks. Hvis resultatet fører til syntaksfeil, erstatter ikke styringen innholdet og viser en melding.

I modusen **Søk og erstatt** har styringen følgende avkrysningsbokser og knapper:

Avkrysningsboks eller knapp	Beskrivelse
Søk bakover	Styringen søker i NC-programmet fra bunn til topp.
Start på nytt ved slutten	Styringen søker i hele NC-programmet, utover begynnelsen og slutten av NC-programmet.
Søk videre	Styringen søker etter søkeordet i NC-programmet. Styringen merker neste resultat i NC-programmet.
Erstatt	Styringen kontrollerer syntaksen og erstatter det merkede innholdet i NC-programmet med innholdet i feltet **Erstatt med:** .
Erstatt og søk videre	Hvis det ikke er utført noe søk ennå, merker styringen kun det første resultatet. Hvis et resultat er merket, kontrollerer styringen syntaksen og erstatter automatisk innholdet i søkeresultatet med innholdet i feltet **Erstatt med:**. Styringen merker deretter neste resultat.
Erstatt alt	Styringen kontrollerer syntaksen og erstatter alle søkeresultatene automatisk med innholdet i feltet **Erstatt med:**.

20.8.1 Søk og erstatt syntakselementer

Slik søker og erstatter du syntakselementer i NC-programmet:

- Velg driftsmodus, for eksempel **Programmere**
- Velg ønsket NC-program
- > Styringen åpner det valgte NC-programmet i arbeidsområdet **Program**.
- Åpne kolonnen **Søk**
- Velg funksjonen **Søk og erstatt** i feltet **Søk i:**
- > Styringen viser feltene **Søk etter:** og **Erstatt med:**.
- Skriv inn søkeinnholdet i feltet **Søk etter:** f.eks. **M4**
- Angi ønsket innhold i feltet **Erstatt med:**, f.eks.. **M3**
- Velg **Søk videre**
- > Styringen merker det første resultatet i NC-programmet.
- Velg **Erstatt**
- > Styringen kontrollerer syntaken og erstatter innholdet hvis kontrollen er vellykket.

Tips:

- Søkeresultatene beholdes til du slår av styringen eller søker på nytt.
- Hvis du dobbelttrykker eller -klikker på et søkeresultat i et åpent NC-program, åpner styringen ev. NC-programmet i en ny fane. Når NC-programmet er åpent, skifter styringen til tilhørende fane.

20.9 Programsammenligning

Bruk

Du kan bruke funksjonen **Programmsammenligning** til å bestemme forskjellene mellom to NC-programmer. Du kan overføre avvikene til det aktive NC-programmet. Hvis det er ulagrede endringer i det aktive NC-programmet, kan du sammenligne NC-programmet med den sist lagrede versjonen.

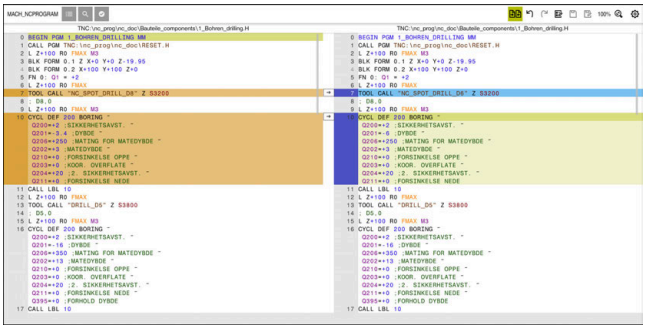
Forutsetninger

- Maks 30 000 linjer per NC-program

  Styringen tar hensyn til de faktiske linjene, ikke antall NC-blokker. NC-blokker kan også inneholde flere linjer med ett blokknummer, f.eks. sykluser.

  Mer informasjon: "Innholdet i et NC-program", Side 102

Funksjonsbeskrivelse



Programsammenligning av to NC-programmer

Du kan bare bruke programsammenligning i driftsmodus **Programmere** i arbeidsområdet **Program**.

Styringen viser det aktive NC-programmet til høyre og sammenligningsprogrammet til venstre.

Styringen merker forskjeller med følgende farger:

Farge	Syntakselement
Grå	Manglende NC-blokk eller manglende linje for NC-funksjoner av forskjellige lengder
Oransje	NC-blokk med forskjell i sammenligningsprogrammet
Blå	NC-blokk med forskjell i det aktive NC-programmet

Under programsammenlikningen kan du redigere det aktive NC-programmet, men ikke sammenligningsprogrammet.

Hvis NC-blokker er forskjellige, kan du bruke et pilsymbol til å overføre NC-blokkene fra sammenligningsprogrammet til det aktive NC-programmet.

20.9.1 Overføre forskjeller til det aktive NC-programmet

Slik overfører du forskjeller til det aktive NC-programmet:

- Velg driftsmodusen **Programmere**
- Åpne NC-programmet
- Velg **Programsammenligning**
  - > Styringen åpner et overlappingsvindu til valg av fil.
- Velg sammenligningsprogram
- Velg **Velg**
  - > Styringen viser begge NC-programmene i sammenligningsvisningen og merker alle avvikende NC-blokker.
- Velg pilsymbolet ved ønsket NC-blokk
  - > Styringen overfører NC-blokken til det aktive NC-programmet.
- Velg **Programsammenligning**
  - > Styringen avslutter sammenligningsvisningen og overfører forskjellene til det aktive NC-programmet.

Tips:

- Hvis de sammenlignede NC-programmene inneholder mer enn 1000 forskjeller, avbryter styringen sammenligningen.
- Hvis et NC-program inneholder ulagrede endringer, viser styringen en stjerne foran navnet på NC-programmet i fanen i applikasjonslinjen.

20.10 Kontekstmeny

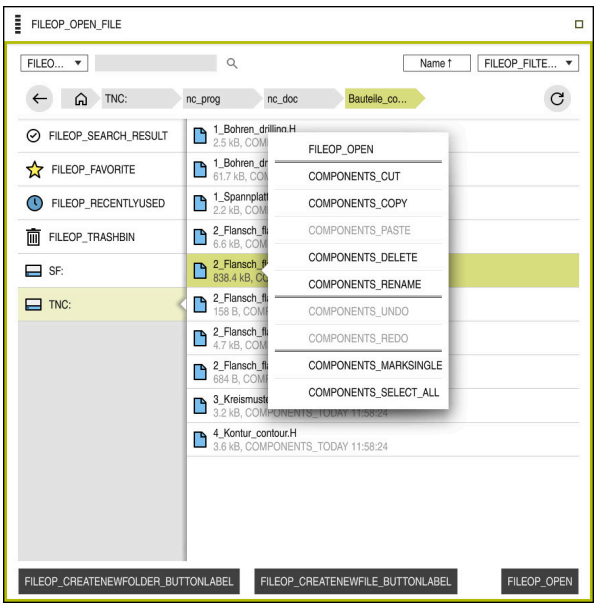
Bruk

Med gesten Stopp eller høyreklikk med musen åpner styringen en kontekstmeny for det valgte elementet, f.eks. NC-blokker eller filer. Med de ulike funksjonene i kontekstmenyen kan du utføre funksjoner for de valgte elementene.

Funksjonsbeskrivelse

De mulige funksjonene til kontekstmenyen avhenger av det valgte elementet og den valgte driftsmodusen.

Generelt



Kontekstmeny i arbeidsområdet **Åpen fil**

Kontekstmenyen har følgende funksjoner:

- **Klipp ut**
- **Kopier**
- **Legg til**
- **Slett**
- **Angre**
- **Gjenopprett**
- **Merk**
- **Marker alt**

> Hvis du velger funksjonene **Merk** eller **Marker alt**, åpner styringen handlingslinjen. Handlingslinjen viser alle funksjonene som kan velges i kontekstmenyen.

Som et alternativ til kontekstmenyen kan du bruke hurtigtaster:

Mer informasjon: " ikoner Ikoner for styringsgrensesnittet", Side 71

Tast eller hurtigtast	Beskrivelse
CTRL+MELLOMROM	Merk valgt linje
SHIFT+↑	Merk også linjen over
SHIFT+↓	Merk også linjen under
ESC	Avbryt merking

> Hurtigtastene fungerer ikke i arbeidsområdet **Oppdragsliste**.

Kontekstmeny i driftsmodus Filer

I driftsmodus **Filer** har kontekstmenyen i tillegg følgende funksjoner:

- **Åpne**
- **Velg i red.programmet**
- **Gi nytt navn**

Kontekstmenyen har passende funksjoner for hver av navigasjonsfunksjonene, f.eks. **Forkast søkeresultater**.

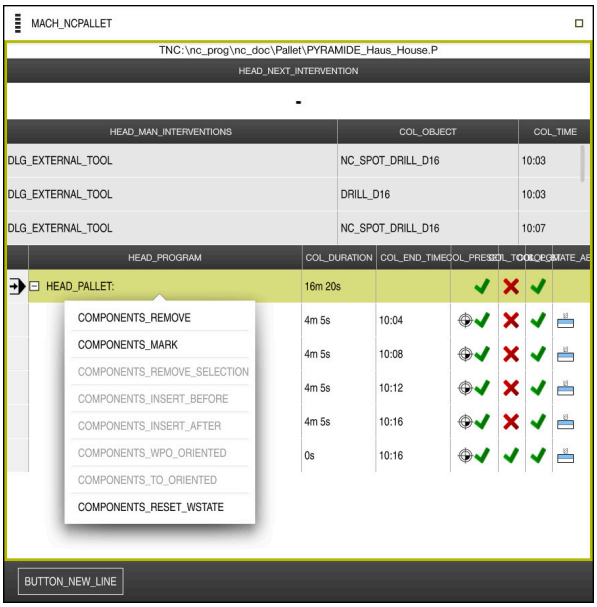
Mer informasjon: "Kontekstmeny", Side 546

Kontekstmeny i driftsmodus tabeller

I driftsmodus **tabeller** har kontekstmenyen i tillegg funksjonen **Avbryt**: Med funksjonen **Avbryt** avbryter du merkeprosessen.

Mer informasjon: "tabeller", Side 590

Kontekstmeny i arbeidsområdet Oppdragsliste (alternativ 22)



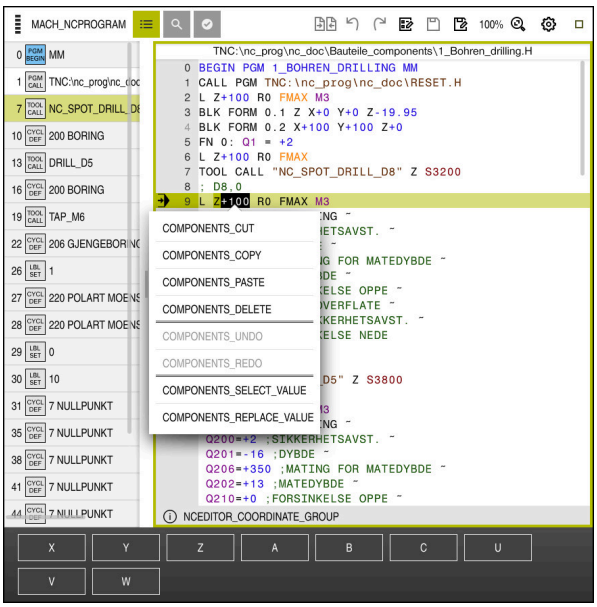
Kontekstmeny i arbeidsområdet **Oppdragsliste**

I arbeidsområdet **Oppdragsliste** har kontekstmenyen i tillegg følgende funksjoner:

- **Opphev merking**
- **Sett inn før**
- **Sett inn etter**
- **Emneorientert**
- **Verktøyorientert**
- **Tilbakest. v-status**

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576

Kontekstmeny i arbeidsområdet Program



Kontekstmeny for valgt verdi i arbeidsområdet **Program** i driftsmodus **Programmere**

I arbeidsområdet **Program** har kontekstmenyen i tillegg følgende funksjoner:

- **Redigere grafisk**

  Kun i driftsmodusen **Programmere**

  Mer informasjon: "Importere konturer til grafisk programmering", Side 522
- **Markere verdien**

  Aktiv når du velger en verdi i en NC-blokk.
- **Erstatte verdien**

  Aktiv når du velger en verdi i en NC-blokk.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Program", Side 106

> Funksjonene **Markere verdien** og **Erstatte verdien** er bare tilgjengelige i driftsmodus **Programmere** og applikasjonen **Slett**.
>
> **Erstatte verdien** er også tilgjengelig under redigering. I dette tilfellet bortfaller den ellers nødvendige merkingen av verdien som skal erstattes.
>
> Du kan for eksempel lagre verdier fra kalkulatoren eller posisjonsvisningen på utklippstavlen og sette dem inn med funksjonen **Erstatte verdien**.

Mer informasjon: "Kalkulator", Side 550

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Hvis du merker en NC-blokk, viser styringen markeringspiler i begynnelsen og slutten av det merkede området. Med disse markeringspilene kan du endre det merkede området.

Hurtigmeny i konfigurasjonseditoren

I konfigurasjonseditoren har kontekstmenyen i tillegg følgende funksjoner:

- **Direkte verdiangivelse**
- **Opprett kopi**
- **Hent tilbake kopi**
- **Endre nøkkelnavn**
- **Åpne element**
- **Fjern element**

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

20.11 Kalkulator

Bruk

Styringene tilbyr en kalkulator i styringslinjen. Du kan lagre resultatet på utklippstavlen og sette inn verdier fra utklippstavlen.

Funksjonsbeskrivelse

Kalkulatoren har følgende regnefunksjoner:

- Hovedregnetyper
- Trigonometriske grunnfunksjoner
- Kvadratrot
- Potensregning
- Invers verdi

Lommekalkulator

Du kan veksle mellom modusene Radiant **RAD** og Grad **DEG**.

Du kan lagre resultatet på utklippstavlen eller sette inn den siste verdien som er lagret på utklippstavlen, i kalkulatoren.

Kalkulatoren lagrer de ti siste beregningene i historikken. Du kan bruke de lagrede resultatene til ytterligere beregninger. Du kan slette historikken manuelt.

20.11.1 Åpne og lukk kalkulatoren

Slik åpner du kalkulatoren:

- ▶ Velg **Kalkulator** i styringslinjen
- > Styringen åpner kalkulatoren.

Slik lukker du kalkulatoren:

- ▶ Velg **Kalkulator** når kalkulatoren er åpen
- > Styringen lukker kalkulatoren.

20.11.2 Velge resultat fra historikken

Slik velger du et resultat fra historikken for ytterligere beregninger:

- ▶ Velg **Historikk**
- > Styringen åpner historikken til kalkulatoren.
- ▶ Velg ønsket resultat
- ▶ Velg **Historikk**
- > Styringen lukker historikken til kalkulatoren.

20.11.3 Slette historikk

Slik sletter du kalkulatorens historikk:

- ▶ Velg **Historikk**
- > Styringen åpner historikken til kalkulatoren.
- ▶ Velg **Slett**
- > Styringen sletter kalkulatorens historikk.

20.12 Regnemaskin for skjæredata

Bruk

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

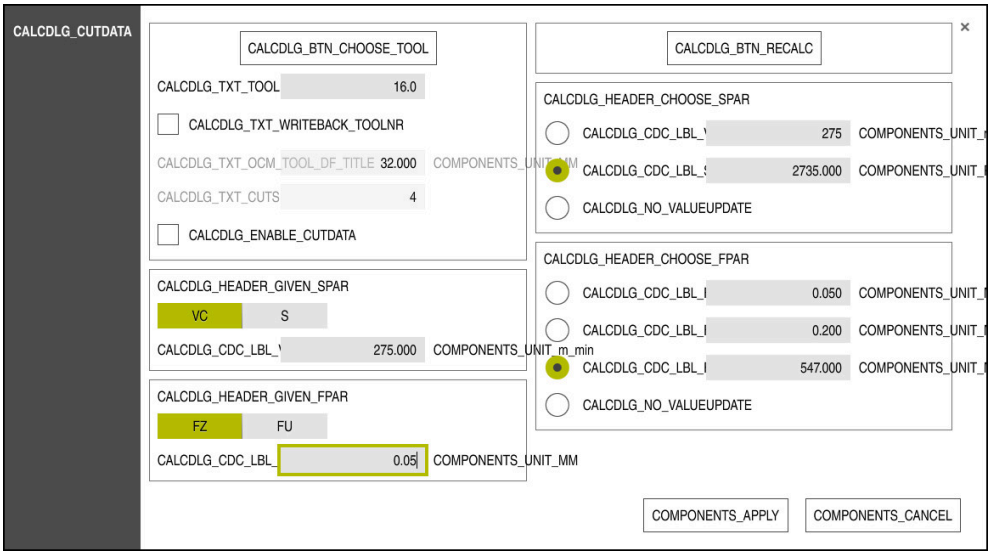
Til OCM-sykluser (alternativ 167) tilbyr styringen **OCM-skjæredatamaskin**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Forutsetning

- Fresdrift **FUNCTION MODE MILL**

Funksjonsbeskrivelse



Vinduet **Regnemaskin for skjæredata**

Skriv inn informasjonen på venstre side i skjæredatamaskinen. Styringen viser deg det beregnede resultatet på høyre side.

Hvis du velger et verktøy definert i verktøybehandlingen, overfører styringen automatisk verktøyets diameter og antall skjær. Hvis du aktiverer avkrysningsboken **Overta verktøynummer**, overskrives verktøynummeret i den aktuelle NC-blokken.

Slik kan du beregne turtallet:

- Skjærehastighet **VC** i m/min
- Spindelturtall **S** i o/min

Slik kan du beregne matingen:

- Mating per tann **FZ** i mm
- Mating per omdreining **FU** i mm

Alternativt kan du beregne skjæredata ved hjelp av tabeller.

Mer informasjon: "Beregning med tabeller", Side 553

Verdiovertakelse

Etter at skjæredataene er beregnet, kan du velge hvilke verdier styringen overtar.

Du har følgende valgmuligheter for turtall:

- **Skjærehast. (VC)**
- **Spindelturtall (S)**
- **Ingen verdiovertakelse**

Du har følgende valgmuligheter for mating:

- **Tannmating (FZ)**
- **Omdreiningsv. (FU)**
- **Banemating (F)**
- **Ingen verdiovertakelse**

Beregning med tabeller

For å beregne skjæredata ved hjelp av tabeller må du definere følgende:

- Emnemateriale i tabellen **WMAT.tab**

  Mer informasjon: "Tabell for emnematerialer WMAT.tab", Side 606
- Verktøyskjæringsmateriale i tabellen **TMAT.tab**

  Mer informasjon: "Tabell for verktøyskjærematerialer TMAT.tab", Side 606
- Kombinasjon av emnemateriale og skjærematerialе i skjæredatatabellen ***.cut** eller i den diameteravhengige skjæredatatabellen ***.cutd**

> Bruk den forenklede skjæredatatabellen og beregn rotasjonstallene og matingene med skjæredata som er uavhengig av verktøyradiusen, for eksempel **VC** og **FZ**.
>
> **Mer informasjon:** "Skjæredatatabell * .cut", Side 607
>
> Hvis du avhengig av verktøyradius trenger forskjellige skjæretall for beregningen, kan du bruke diameteravhengige skjæredatatabellen.
>
> **Mer informasjon:** "Diameteravhengig skjæredatatabell *.cutd", Side 608

- Verktøyparameter fra verktøybehandlingen
  - **R**: Verktøyradius
  - **LCUTS**: Antall skjær
  - **TMAT**: Skjærematerialе fra **TMAT.tab**
  - **CUTDATA**: Tabelllinje fra skjæredatatabellen ***.cut** eller ***.cutd**

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

20.12.1 Åpne skjæredatamaskin

Slik åpner du skjæredatamaskinen:

- Rediger ønsket NC-blokk
- Velg syntakselement for mating eller turtall

- Velg **Regnemaskin for skjæredata**
- > Styringen åpner vinduet **Regnemaskin for skjæredata.**

20.12.2 Beregne skjæredata med tabeller

For å kunne beregne skjæredata med tabeller må følgende forutsetninger være oppfylt:

- Tabell **WMAT.tab** opprettet
- Tabell **TMAT.tab** opprettet
- Tabell ***.cut** eller ***.cutd** opprettet
- Tilordnet skjærematerіell og skjæredatatabell i verktøybehandlingen

Slik beregner du skjæredataene med tabeller:

- Rediger ønsket NC-blokk

- Åpne **Regnemaskin for skjæredata**
- Velg **Aktiver skjæredata fra tabell**
- Velg emnemateriale ved hjelp av **Velg materiale**
- Velg kombinasjon av emnemateriale og skjærematerіale ved hjelp av **Velg driftsmodus**
- Velg ønskede overtakelsesverdier

COMPONENTS_APPLY

- Velg **Kopier**

> Styringen overtar de beregnede verdiene i NC-blokken.

Tips:

Med skjæredatamaskinen kan du ikke beregne skjæredata i dreiemodus (alternativ nr.50), fordi mate- og turtallsdataene er forskjellig i dreiemodus og fresemodus.

Ved dreiebearbeiding defineres mating for det meste i millimeter per omdreining (mm/1) (**M136**), mens skjæredatamaskinen alltid beregner mating i mm per minutt (mm/min). I tillegg refererer radiusen i skjæredatamaskinen til verktøyet, mens diameteren på emnet kreves i dreiebearbeiding.

21

Arbeidsområde Simulering

21.1 Grunnlag

Bruk

I driftsmodus **Programmere** kan du i arbeidsområdet **Simulering** teste grafisk om NC-programmer er riktig programmert og kjører uten kollisjoner.

I driftsmodusene **Manuell** og **Programkjøring** viser styringen de aktuelle kjørebevegelsene til maskinen i arbeidsområdet **Simulering**.

Forutsetninger

- Verktøydefinisjoner i henhold til verktøydata fra maskinen
- Råemnedefinisjon gyldig for programtest
  Mer informasjon: "Definer råemne med BLK FORM", Side 144

Funksjonsbeskrivelse

I driftsmodus **Programmere** kan arbeidsområdet **Simulering** kun åpnes for et NC-program. Hvis du vil åpne arbeidsområdet i en annen fane, ber styringen om bekreftelse.

De tilgjengelige funksjonene for simulering avhenger av følgende innstillinger:

- Valgt modelltype, f.eks. **2,5D**
- Valgt modellkvalitet, f.eks. **Middel**
- Valgt modus, f.eks. **Maskin**

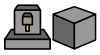
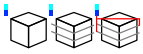
Symboler i arbeidsområdet Simulering

Arbeidsområdet **Simulering** inneholder følgende symboler:

Symbol	Funksjon
	Visualiseringsalternativer **Mer informasjon:** "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558
	Emnealternativer **Mer informasjon:** "Kolonnen Emnealternativer", Side 560
	Forhåndsinnstilte visninger **Mer informasjon:** "Forhåndsinnstilte visninger", Side 565
	Eksportere simulert emne som STL-fil **Mer informasjon:** "Eksportere simulert emne som STL-fil", Side 566
	Simulasjonsinnstillinger **Mer informasjon:** "Vindu Simulasjonsinnstillinger", Side 562
	Status for dynamisk kollisjonsovervåkning DCM i simuleringen **Mer informasjon:** "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558
++	Status for funksjonen **Utvidede kontroller** **Mer informasjon:** "Kolonnen Visualiseringsalternativer", Side 558
	Valgt modellkvalitet **Mer informasjon:** "Vindu Simulasjonsinnstillinger", Side 562
T 3	Nummer på det aktive verktøyet
00:00:00	Aktuell programkjøretid

Kolonnen Visualiseringsalternativer

Du kan definere følgende visningsalternativer og funksjoner i kolonnen **Visualiseringsalternativer**:

Symbol eller bryter	Funksjon	Forutsetninger
	Velg modusen **Maskin** eller **Emne** Hvis du velger modusen **Maskin**, viser styringen det definerte emnet, kollisjonslegemene og verktøyet. I modusen **Emne** viser styringen emnet som skal simuleres. Avhengig av valgt modus er ulike funksjoner tilgjengelige.	
Verktøysposisjon	Med denne funksjonen kan du definere posisjonen til emnereferansepunktet for simuleringen. Du kan bruke en knapp til å overføre det aktuelle emnereferansepunktet fra referansepunkttabellen. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring	■ Modus **Maskin** ■ Modelltype **2,5D**
	Du kan velge følgende visningstyper for maskinen: ■ **Original**: sjattert, ugjennomsiktig visning ■ **Halvtransparent**: gjennomsiktig visning ■ **Trådmodell**: visning av maskinomriss	■ Modus **Emne** ■ Modelltype **2,5D**
	Du kan velge følgende visningstyper for verktøyet: ■ **Original**: sjattert, ugjennomsiktig visning ■ **Halvtransparent**: gjennomsiktig visning ■ **Usynlig** : objektet er skjult	■ Modus **Emne** ■ Modelltype **2,5D**
	Du kan velge følgende visningstyper for emnet: ■ **Original**: sjattert, ugjennomsiktig visning ■ **Halvtransparent**: gjennomsiktig visning ■ **Usynlig** : objektet er skjult	■ Modus **Emne** ■ Modelltype **2,5D**
	Du kan vise verktøybevegelsene i simuleringen. Styringen viser sentrumsbanen til verktøyene. Du kan velge følgende visningstyper for verktøystrekningene: ■ **Ingen**: Ikke vise verktøystrekninger ■ **Mating**: Vis verktøystrekninger med programmert matehastighet ■ **Mating + FMAX**: Vis verktøystrekninger med programmert matehastighet og med programmert ilgang	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere**
DCM	Med denne bryteren kan du aktivere eller deaktivere dynamisk kollisjonsovervåking DCM (alternativ 40) for simuleringen. **Mer informasjon:** "Dynamisk kollisjonsovervåking DCM i driftsmodus Programmere", Side 353	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Utvidede kontroller	Med denne bryteren kan du aktivere funksjonen **Utvidede kontroller**. **Mer informasjon:** "Utvidede kontroller i simuleringen", Side 359	■ Driftsmodusen **Programmere**

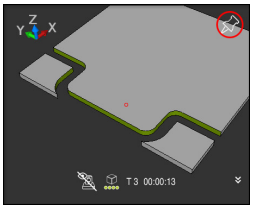
Symbol eller bryter	Funksjon	Forutsetninger
/ Hopp over	Hvis tegnet **/** står foran en NC-blokk, er NC-blokken skjult. Hvis du aktiverer bryteren **/ Hopp over**, hopper styringen over de skjulte NC-blokkene i simuleringen. **Mer informasjon:** "Skjule NC-blokker", Side 539	■ Driftsmodusen **Programmere**
Stopp ved M1	Hvis du aktiverer denne bryteren, stopper styringen simuleringen for hver tilleggsfunksjon **M1** i NC-programmet. **Mer informasjon:** "Oversikt over tilleggsfunksjonene", Side 411	■ Driftsmodusen **Programmere**

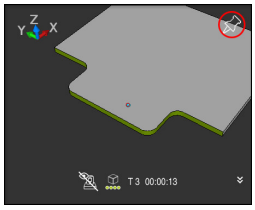
Kolonnen Emnealternativer

I kolonnen **Emnealternativer** kan du definere følgende simuleringsfunksjoner for emnet:

Bryter eller knapp	Funksjon	Forutsetninger
Måle	Med denne funksjonen kan du måle ønskede punkter på det simulerte emnet. **Mer informasjon:** "Målefunksjon", Side 568	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Snittprojeksjon	Med denne funksjonen kan du skjære det simulerte emnet langs et plan. **Mer informasjon:** "Snittvisning i simuleringen", Side 569	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Fremheve emnekant	Med denne funksjonen kan du fremheve kantene på det simulerte emnet.	■ Modus **Emne** ■ Modelltype **2,5D**
Råemnerammer	Med denne funksjonen viser styringen de utvendige linjene til råemnet.	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Ferdigdel	Me denne funksjonen kan du vise en ferdigdel som ble definert ved hjelp av funksjonen **BLK FORM FIL**. **Mer informasjon:** "Snittvisning i simuleringen", Side 569	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Programre- endebryter	Med denne funksjonen kan du aktivere programvare-endebryterne til maskinen fra det aktive kjøreområdet for simuleringen. Ved hjelp av endebrytersimuleringen kan du kontrollere om arbeidsrommet til maskinen er tilstrekkelig for det simulerte emnet. **Mer informasjon:** "Vindu Simulasjonsinnstillinger", Side 562	■ Driftsmodusen **Programmere**

Bryter eller knapp	Funksjon	Forutsetninger
Fargelegg emnet	■ **Gråtoner** Styringen viser emnet i ulike gråtoner. ■ **Verktøybasert** Styringen viser emnet i farger. Hvert bearbeidingsverktøy er tilordnet sin egen farge. ■ **Modellsammenl.** Styringen viser en sammenligning mellom råemne og ferdigdelen. **Mer informasjon:** "Modellsammenligning", Side 570 ■ **Monitoring** Styringen viser en heatmap på emnet: ■ Komponent-heatmap med **MONITORING HEATMAP** **Mer informasjon:** "Komponentovervåking med MONITORING HEATMAP (alternativ 155)", Side 374 **Mer informasjon:** Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser ■ Prosess-heatmap med **SECTION MONITORING** **Mer informasjon:** "Prosessovervåking (alternativ 168)", Side 376	■ Modelltype **2,5D** ■ Funksjon **Model-lsammenl.** kun i modus **Emne** ■ Funksjon **Monitoring** kun i driftsmodus **Programkjøring**
Tilbakestille råemne	Med denne funksjonen kan du tilbakestille emnet til råemnet.	■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **2,5D**
Tilb.st. bev.str. verktøy	Med denne funksjonen kan du tilbakestille de simulerte verktøystrekningene.	■ Modus **Emne** ■ Driftsmodusen **Programmere**
Rengjøre emne	Med denne funksjonen kan du fjerne deler av emnet som ble skåret av under bearbeiding, fra simuleringen .	■ Driftsmodusen **Programmere** ■ Modelltype **3D**


Emne før rengjøring


Emne etter rengjøring

Vindu Simulasjonsinnstillinger

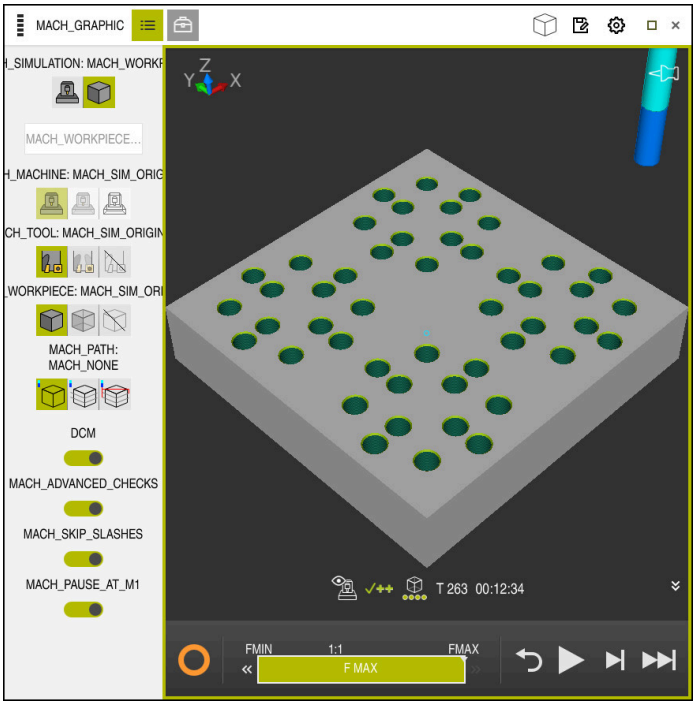
Vinduet **Simulasjonsinnstillinger** er kun tilgjengelig i driftsmodus **Programmere**.

Vinduet **Simulasjonsinnstillinger** inneholder følgende områder:

Område	Funksjon
Generelt	■ **Modelltype** ■ **Ingen**: rask linjegrafikk uten volummodell ■ **2,5D**: rask volummodell uten undersnitt ■ **3D**: nøyaktig volummodell med undersnitt ■ **Kvalitet** ■ **Lav**: lav modellkvalitet, lavt minneforbruk ■ **Middel**: normal modellkvalitet, middels minneforbruk ■ **Høy**: høy modellkvalitet, høyt minneforbruk ■ **Høyeste**: beste modellkvalitet, høyeste minneforbruk ■ **Modus** ■ **Fres** ■ **Roter** ■ **sliping** ■ **Aktiv kinematikk** Velg kinematikk for simuleringen fra en valgmeny. Maskinprodusenten frigir kinematikken. ■ **Generere verktøyinnsatsfil** ■ **aldri** Ikke generere verktøyinnsatsfil ■ **én gang** Generer verktøyinnsatsfil for neste simulerte NC-program ■ **alltid** Generer verktøyinnsatsfil for hvert simulerte NC-program **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Forflytningsområde	■ **Forflytningsområde** I denne valgmenyen kan du velge et av maskinprodusentens definerte kjøreområder, f.eks. **Limit1**. Maskinprodusenten definerer ulike programvare-endebrytere for de enkelte aksene til maskinen i de enkelte kjøreområdene. Maskinprodusenten bruker kjøreområder, f.eks. i store maskiner med to avsluttede områder. **Mer informasjon:** "Kolonnen Emnealternativer", Side 560 ■ **Aktivt kjøreområde** Denne funksjonen viser det aktive kjøreområdet og verdiene som er definert i kjøreområdet.

Område	Funksjon
Tabeller	Du kan velge tabeller spesifikt for driftsmodus **Programmere**. Styringen bruker de valgte tabellene til simuleringen. De valgte tabellene er uavhengige av de aktive tabellene i de andre drifts-modusene. Du kan velge tabellene ved hjelp av en valgmeny. Du kan velge følgende tabeller for arbeidsområdet **Simulering**: ■ Verktøytabell ■ Dreieverktøytabell ■ Nullpunkttabell ■ Referansepunkt-tabell ■ Slipeverktøytabell ■ Avrettingverktøytabell **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Handlingslinje



Arbeidsområde **Simulering** i driftsmodus **Programmere**

I driftsmodus **Programmere** kan du også teste NC-programmene i simuleringen. Simuleringen hjelper til med å identifisere programmeringsfeil eller kollisjoner, og å kontrollere bearbeidingsresultatet visuelt.

Styringen viser det aktive verktøyet og bearbeidingstiden i handlingslinjen.

Handlingslinjen inneholder følgende symboler:

Symbol	Funksjon
	StiB (styring i drift): Styringen viser gjeldende status simuleringen i handlingslinjen og i fanen til NC-programmet med symbolet **StiB**: ■ Hvit: ingen kjøreordre ■ Grønn: behandling aktiv, akser flyttes ■ Oransje: NC-program avbrutt ■ Rød: NC-programmet stoppet
	Simuleringshastighet **Mer informasjon:** "Simuleringshastighet ", Side 572
	Tilbakestilling Hopp til begynnelsen av programmet, tilbakestill transformasjoner og bearbeidingstid
	Start
	Start enkeltblokk
	Utfør simulering opp til en bestemt NC-blokk **Mer informasjon:** "Simulere NC-programmet opp til en bestemt NC-blokk", Side 573

Simulering av verktøy

Styringen viser følgende oppføringer i verktøytabellen i simuleringen:

- **L**
- **LCUTS**
- **LU**
- **RN**
- **T-ANGLE**
- **R**
- **R2**
- **KINEMATIC**
- Deltaverdier fra verktøytabellen

  Med deltaverdier fra verktøytabellen forstørres eller forminskes det simulerte verktøyet. Med deltaverdier fra verktøyoppkallet forskyves verktøyet i simuleringen.

  Mer informasjon: " Verktøykorrigering for verktøylengde og -radius", Side 302

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Styringen viser følgende oppføringer i dreieverktøytabellen i simuleringen:

- **ZL**
- **XL**
- **YL**
- **RS**
- **T-ANGLE**
- **P-ANGLE**
- **CUTLENGTH**
- **CUTWIDTH**

Hvis kolonnene **ZL** og **XL** er definert i dreieverktøytabellen, blir skjæreplaten vist og grunnenheten presentert skjematisk.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Styringen viser følgende oppføringer i slipeverktøytabellen i simuleringen:

- **R-OVR**
- **LO**
- **B**
- **R_SHAFT**

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Styringen viser verktøyet i følgende farger:

- Turkis: verktøylengde
- Rød: skjærelengde og verktøy er i inngrep
- Blå: skjærelengde og verktøy er frikjørt

21.2 Forhåndsinnstilte visninger

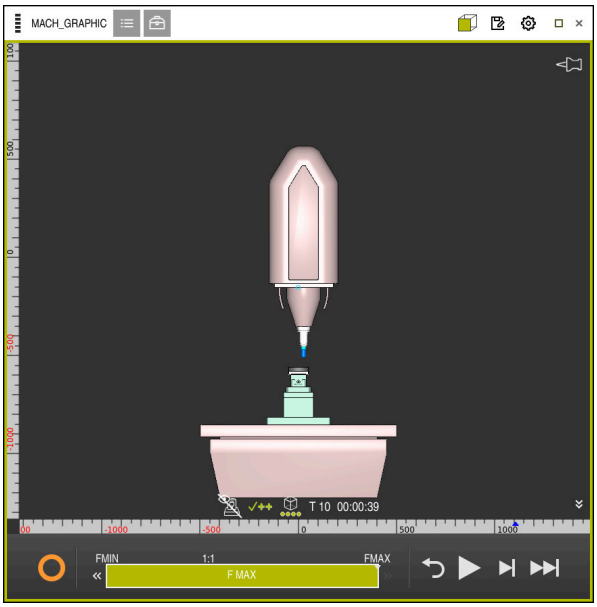
Bruk

I arbeidsområdet **Simulering** kan du velge forskjellige forhåndsinnstilte visninger for å justere emnet. Dette lar deg posisjonere emnet for simuleringen raskere.

Funksjonsbeskrivelse

Styringen har følgende forhåndsinnstilte visninger:

Symbol	Funksjon
	Plantegning
	Undersidevisning
	Visning forfra
	Visning bakfra
	Visning fra venstre
	Visning fra høyre
	Isometrisk visning



Visning forfra av det simulerte emnet i modusen **Maskin**

21.3 Eksportere simulert emne som STL-fil

Bruk

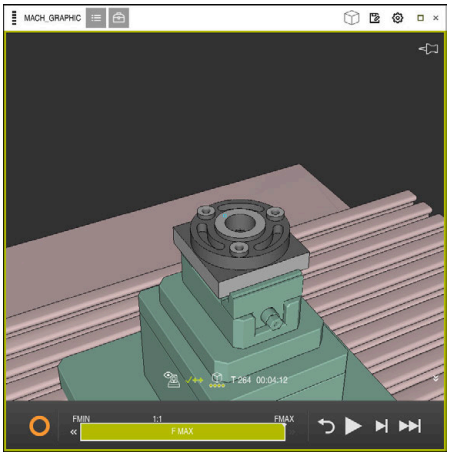
Med funksjonen **Lagre** i simuleringen kan du lagre den aktuelle tilstanden til det simulerte emnet som en 3D-modell i STL-format.

Filstørrelsen til 3D-modellen avhenger av kompleksiteten til geometrien og den valgte modellkvaliteten.

Relaterte emner

- Bruk av STL-fil som råemne
  Mer informasjon: "STL-fil som råemne med BLK FORM FILE", Side 149
- Tilpasse STL-fil i **CAD-Viewer**(alternativ 152)
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse



Simulert emne

Du kan kun bruke denne funksjonen i driftsmodus **Programmere**.

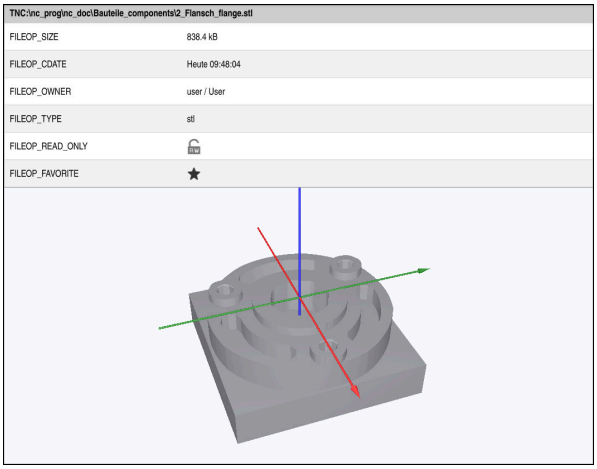
Styringen kan kun vise STL-filer med et maksimalt antall på 20 000 trekanter. Hvis den eksporterte 3D-modellen inneholder for mange trekanter på grunn av for høy modellkvalitet, kan du ikke fortsette å bruke den eksporterte 3D-modellen på styringen.

Reduser i dette tilfellet modellkvaliteten til simuleringen.

Mer informasjon: "Vindu Simulasjonsinnstillinger", Side 562

Du kan også beregne antall trekanter ved hjelp av funksjonen **3D-gitternett**(alternativ 152).

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring



Simulert emne som lagret STL-fil

21.3.1 Lagre simulert emne som STL-fil

Slik lagrer du et simulert emne som STL-fil:

- Simuler emnet
- Velg **Lagre**
  - Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- Angi ønsket filnavn.
- Velg **Opprett**
  - Styringen lagrer den opprettede STL-filen.

21.4 Målefunksjon

Bruk

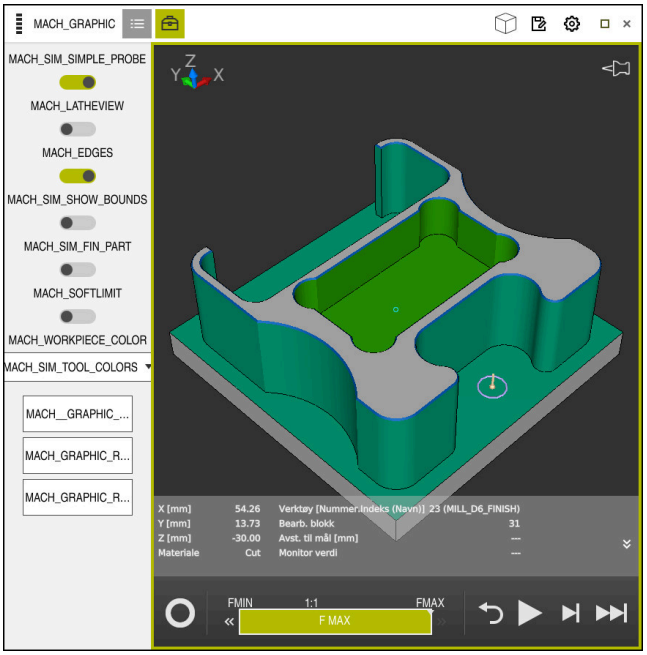
Med målefunksjonen kan du måle ønskede punkter på det simulerte emnet.
Styringen viser ulik informasjon om det målte området.

Forutsetning

- Modus **Emne**

Funksjonsbeskrivelse

Når du måler et punkt på det simulerte emnet, klikker markøren alltid på plass på den valgte flaten.



Målt punkt på simulert emne

Styringen viser følgende informasjon om det målte området.

- Målte posisjoner i aksene **X**, **Y** og **Z**
- Tilstanden til den bearbeidede flaten
  - **Material Cut** = Bearbeidet flate
  - **Material NoCut** = Ikke bearbeidet flate
- Bearbeidingsverktøy
- Utførende NC-blokk i NC-programmet
- Avstand fra målt flate til ferdigdel
- Relevante verdier for overvåkede maskinkomponenter (alternativ 155)

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

21.4.1 Måle forskjellen mellom råemne og ferdigdel

Slik måler du forskjellen mellom råemne og ferdigdel:

- Velg driftsmodus, for eksempel **Programmere**
- Åpne NC-program med råemne og ferdigdel programmert i **BLK FORM FILE**
- Åpne arbeidsområdet **Simulering**

- Velg kolonnen **Verktøyalternativer**
- Aktiver bryteren **Måle**
- Velg valgmenyen **Fargelegg emnet**

MACH_TARGETDIFF

- Velg **Modellsammenl.**
- > Styringen viser råemnet og ferdigdelen som er definert i funksjonen **BLK FORM FIL**.

- Start simulering
- > Styringen simulerer emnet.
- Velg ønsket punkt på simulert emne
- > Styringen viser måleforskjellen mellom det simulerte emnet og ferdigdelen.

> Styringen markerer måleforskjeller mellom det simulerte emnet og ferdigdelen ved hjelp av funksjonen **Modellsammenl.** først i farge, hvis forskjellen er større enn 0,2 mm.

Tips:

- Hvis du korrigerer verktøy, kan du bruke målefunksjonen til å bestemme verktøyet som skal korrigeres.
- Hvis du oppdager en feil i det simulerte emnet, kan du bruke målefunksjonen til å bestemme NC-blokken som forårsaket den.

21.5 Snittvisning i simuleringen

Bruk

Du kan skjære den simulerte delen langs en vilkårlig akse i snittvisningen. Slik kan du for eksempel kontrollere boringer og undersnitt i simuleringen.

Forutsetning

- Modus **Emne**

Funksjonsbeskrivelse

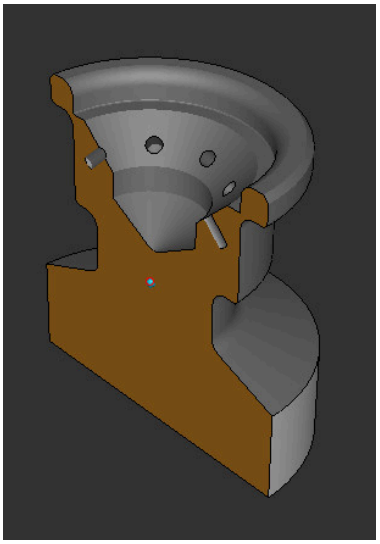
Du kan kun bruke snittvisningen i driftsmodus **Programmere**.

Posisjonen til snittplanet er synlig i simuleringen i prosent under forskyvningen. Snittplanet er aktivt inntil styringen startes på nytt.

21.5.1 Forskyve snittplan

Slik forskyver du snittplanet:

- Velg driftsmodusen **Programmere**
- Åpne arbeidsområdet **Simulering**
- Velg kolonnen **Visualiseringsalternativer**
- Velg modusen **Emne**
> Styringen viser emnevisningen.
- Velg **Emnealternativer**
- Aktiver bryteren **Snittprojeksjon**
> Styringen aktiverer **Snittprojeksjon**.
- Velg ønsket snittakse ved hjelp av valgmenyen, f.eks. Z-akse
- Bruk skyvebryteren til å angi ønsket prosentinnstilling
> Styringen simulerer emnet med de valgte snittinnstillingene.



Simulert emne i **Snittprojeksjon**

21.6 Modellsammenligning

Bruk

Med funksjonen **Modellsammenl.** kan du sammenligne råemne og ferdigdel i STL- eller M3D-format med hverandre.

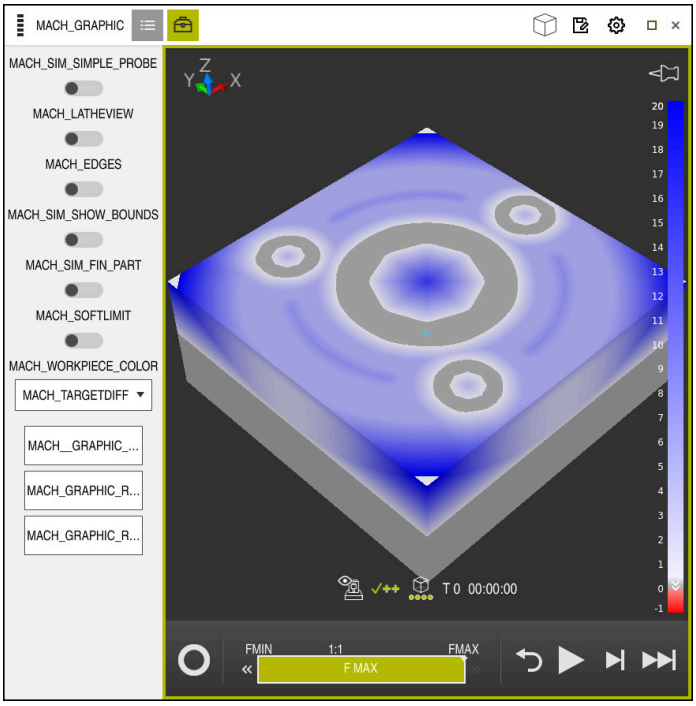
Relaterte emner

- Programmere råemne og ferdigdel med STL-filer
  Mer informasjon: "STL-fil som råemne med BLK FORM FILE", Side 149

Forutsetninger

- STL-fil eller M3D-fil av råemne og ferdigdel
- Modus **Emne**
- Råemnedefinisjon med **BLK FORM FILE**

Funksjonsbeskrivelse



Med funksjonen **Modellsammenl.** viser styringen materialforskjellen til de sammenlignede modellene. Styringen viser materialforskjellen i en fargegradient fra hvit til blå. Jo mer materiale det er på den ferdigdelmodellen, jo mørkere er blåfargen. Hvis det er fjernet materiale fra ferdigdelmodellen, viser styringen materialfjerningen i rødt.

Tips:

- Styringen markerer måleforskjeller mellom det simulerte emnet og ferdigdelen ved hjelp av funksjonen **Modellsammenl.** i farge først hvis forskjellen er større enn 0,2 mm.
- Bruk målefunksjonen til å bestemme den nøyaktige måleforskjellen mellom råemne og ferdigdel.

  Mer informasjon: "Måle forskjellen mellom råemne og ferdigdel", Side 569

21.7 Roteringssentrum i simulering

Bruk

Som standard er roteringssentrumet for simuleringen i midten av modellen. Når du zoomer, flyttes roteringssentrumet alltid automatisk til midten av modellen. Hvis du ønsker å rotere simuleringen rundt et definert punkt, kan du bestemme roteringssentrumet manuelt.

Funksjonsbeskrivelse

Med funksjonen **Roteringssentrum** kan du angi roteringssentrumet for simuleringen manuelt.

Avhengig av tilstand viser styringen symbolet **Roteringssentrum** som følger:

Symbol	Funksjon
	Roteringssentrum er i midten av modellen.
	Symbolet blinker. Roteringssentrumet kan forskyves.
	Roteringssentrumet er stilt inn manuelt.

21.7.1 Sette roteringssentrumet på et hjørne av det simulerte emnet

Slik plasserer du roteringssentrumet på et hjørne av emnet:

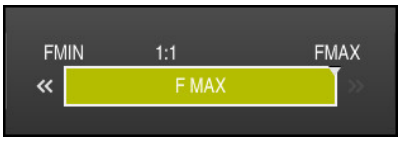
- Velg driftsmodus, for eksempel **Programmere**
- Åpne arbeidsområdet **Simulering**
> Roteringssentrum er i midten av modellen.

- Velg **Roteringssentrum**
> Styringen skifter symbolet **Roteringssentrum**. Symbolet blinker.
- Velg hjørnet av det simulerte emnet
> Roteringssentrumet er definert. Styringen skifter symbolet **Roteringssentrum** til satt.

21.8 Simuleringshastighet

Bruk

Du kan velge ønsket simuleringshastighet ved hjelp av en skyvebryter.



Funksjonsbeskrivelse

Du kan kun bruke denne funksjonen i driftsmodus **Programmere**.

Simuleringshastigheten er **FMAX** som standard. Hvis du endrer simuleringshastigheten, er endringen aktiv til styringen startes på nytt.

Du kan endre simuleringshastigheten både før og under simuleringen.

Kontrollsystemet har følgende muligheter:

Knapp	Funksjoner
FMIN	Aktiver minimal mating (**0.01*T**)
«	Reduser matingen.
1:1	Mating 1:1 (sanntid)
»	Øke matingen
FMAX	Aktivere maksimal mating (**FMAX**)

21.9 Simulere NC-programmet opp til en bestemt NC-blokk

Bruk

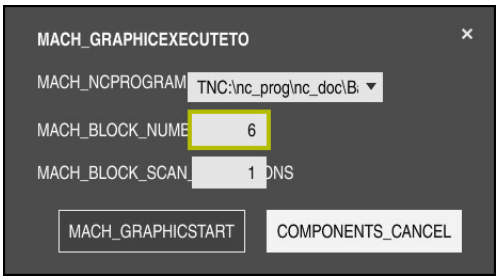
Hvis du vil kontrollere et kritisk punkt i NC-programmet, kan du simulere NC-programmet opp til en NC-blokk du velger. Når NC-blokken nås i simuleringen, stopper styringen simuleringen automatisk. Med utgangspunkt i NC-blokken kan du starte simuleringen, f.eks. i **Enkeltblokk** eller fortsette med lavere matehastighet.

Relaterte emner

- Muligheter i handlingslinjen
  Mer informasjon: "Handlingslinje", Side 564
- Hastighet på simuleringen
  Mer informasjon: "Simuleringshastighet ", Side 572

Funksjonsbeskrivelse

Du kan kun bruke denne funksjonen i driftsmodus **Programmere**.



Vindu **Utfør simulering opptil blokknummer** med definert NC-blokk

I vinduet **Utfør simulering opptil blokknummer** har du følgende innstillingsmuligheter:

- **Program**

  I dette feltet kan du ved hjelp av en valgmeny velge om du vil simulere opp til en NC-blokk i det aktive hovedprogrammet eller i et oppkalt program.
- **Blokknummer**

  I feltet **Blokknummer** angir du nummeet på NC-blokken som du vil simulere opp til. Nummeret på NC-blokken refererer til NC-programmet som er valgt i feltet **Program** .
- **Gjentakelser**

  Bruk dette feltet hvis den ønskede NC-blokken ligger innenfor en programdelgjentakelse. I dette feltet angir du hvilken gjennomkjøring av programdelgjentakelsen du ønsker å simulere opp til.

  Hvis du angir **1** eller **0** i feltet **Gjentakelser**, simulerer styringen til første gjennomkjøring av programdelen (gjentakelse 0).

  Mer informasjon: "Programdel-repetisjoner", Side 211

21.9.1 Simulere NC-programmet opp til en bestemt NC-blokk

Slik simulerer du opp til en bestemt NC-blokk:

- Åpne arbeidsområdet **Simulering**

- Velg **Utfør simulering opptil blokknummer**
- > Styringen åpner vindue t**Utfør simulering opptil blokknummer**.
- Bestem hovedprogram eller oppkalt program ved hjelp av valgmenyen i feltet **Program**
- I feltet **Blokknummer** angir du nummeret ttil ønsket NC-blokk
- Ved en programdelgjentakelse i feltet **Gjentakelser** angir du antall gjennomkjøringer av programdelgjentakelsen

- Velg **Start simulering**
- > Styringen simulerer emnet frem til valgt NC-blokk.

22

Pallredigering og ordrelister

22.1 Grunnlag

Følg maskinhåndboken!
Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene.

Palltabeller (**.p**) brukes hovedsakelig i bearbeidingssentre med pallbytter. Palltabellene kaller opp de ulike pallene (PAL), oppspenningene (FIX) (valgfritt) og de tilhørende NC-programmene (PGM). Palltabellene aktiverer alle definerte nullpunkt og nullpunkttabeller.

Uten pallbytter kan du bruke palltabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**. Denne bruken kalles også ordreliste.

Du kan behandle både palltabeller og ordrelister på en verktøyorientert måte. Styringen reduserer verktøyskift og dermed bearbeidingstiden.

Mer informasjon: "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584

22.1.1 Paletteller

Du kan definere en paletteller på styringen. På den måten kan du for eksempel definere det fremstilte stykktallet variabelt for en palettbearbeiding med automatisk emneveksel.

I så fall definerer du en nominell verdi i kolonnen **TARGET** i palettabellen. Styringen gjentar NC-programmene for denne paletten, helt til den nominelle verdien er nådd.

Standardmessig øker hvert kjørte NC-program den faktiske verdien med 1. Hvis for eksempel et NC-program produserer flere emner, definerer du verdien i kolonnen **COUNT** i palettabellen.

Mer informasjon: "Palltabell", Side 609

Styringen viser den definerte nominelle verdien i arbeidsområdet **Oppdragsliste**.

Mer informasjon: "Informasjoner om palltabell", Side 577

22.2 Arbeidsområdet Oppdragsliste

22.2.1 Grunnlag

Bruk

I arbeidsområdet **Oppdragsliste** kan du redigere og behandle palltabeller.

Relaterte emner

- Innhold i en palltabell
  Mer informasjon: "Palltabell", Side 609
- Arbeidsområdet **Formular** for paller
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for paller", Side 583
- Verktøyorientert bearbeiding
  Mer informasjon: "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584

Funksjonsbeskrivelse

I arbeidsområdet **Oppdragsliste** viser styringen de enkelte linjene i palltabellen og status.

Mer informasjon: "Informasjoner om palltabell", Side 577

Når du aktiverer bryteren **Rediger**, kan du med knappen **Sett inn linje** sette inn en tabellrad i handlingslinjen.

Mer informasjon: "Vinduet Sett inn linje", Side 578

Hvis du vil åpne en palltabell i driftsmodusene **Programmere** og **Programkjøring**, viser styringen arbeidsområdet **Oppdragsliste** automatisk. Du kan ikke lukke dette arbeidsområdet.

Informasjoner om palltabell

Når du åpner en palltabell, viser styringen følgende informasjon i arbeidsområdet **Oppdragsliste**:

Kolonne	Beskrivelse
Ikke noe kolonne-navn	Status for paletten, oppspenningen eller NC-programmet I driftsmodusen **Programkjøring** Modellmarkør **Mer informasjon:** "Status for pallen, oppspenningen eller NC-programmet", Side 577
Åpne	Informasjoner om palettelleren: ■ For linjer med typen **PAL**: Palettellerens aktuelle faktiske verdi (**COUNT**) og definerte nominelle verdi (**TARGET**) ■ For linjer med typen **PGM**: Verdi for hvor mye den faktiske verdien øker etter kjøring av NC-programmet **Mer informasjon:** "Paletteller", Side 576 Bearbeidingsmetode: ■ Emneorientert bearbeiding ■ Verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Bearbeidingsmetode", Side 578
Sts	Bearbeidingsstatus **Mer informasjon:** "Bearbeidingsstatus", Side 578

Status for pallen, oppspenningen eller NC-programmet

Styringen viser statusen med følgende symboler:

Ikon	Beskrivelse
	PalettOppspenning eller **Åpne** er sperret
	Palett eller **Oppspenning** er ikke aktivert for bearbeidingen
	Denne linjen blir for øyeblikket utført i **Programkjøring enkelt-blokk** eller **Programkjøring blokkrekke** og kan ikke redigeres
	I denne linjen skjedde det et manuelt programavbrudd

Bearbeidingsmetode

Styringen viser bearbeidingsmetoden med følgende ikoner:

Ikon	Beskrivelse
Ingen ikon	Emneorientert bearbeiding
	Verktøyorientert bearbeiding ■ Start ■ Slutt

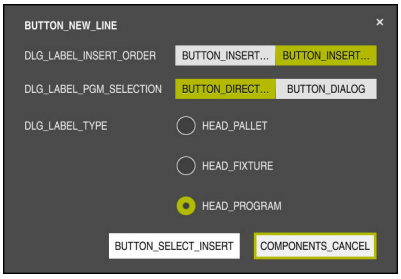
Bearbeidingsstatus

Styringen oppdaterer bearbeidingsstatusen under programkjøringen.

Styringen viser statusen med følgende ikoner:

Ikon	Beskrivelse
	Råemne, bearbeiding nødvendig
	Ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig
	Fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig
	Hoppe over bearbeiding

Vinduet Sett inn linje



Vinduet **Sett inn linje** med valget **Program**

Vinduet **Sett inn linje** inneholder følgende innstillinger:

Innstilling	Beskrivelse
Innsettingsposi-sjon	■ **Før**: Sett inn en ny linje før gjeldende markørposisjon ■ **Etterpå**: Sett inn en ny linje etter gjeldende markørposisjon
Programutvalg	■ **Innføring**: Angi banen til NC-programmet ■ **Dialog** : Velg NC-program ved hjelp av et valgvindu
Linjetype	Tilsvarer kolonnen **TYPE** i palltabellen Sett inn **Program**, **Oppspenning** eller **Åpne**

Du kan redigere innholdet og innstillingene til en linje i arbeidsomrfådet **Formular**.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for paller", Side 583

Driftsmodus Programkjøring

Du kan i tillegg til arbeidsområdet **Oppdragsliste** også åpne arbeidsområdet **Program**. Når en tabellrad er valgt med et NC-program, viser styringen innholdet i arbeidsområdet **Program**.

Styringen bruker utførelsesmarkøren til å vise hvilken tabellinje som er merket for behandling eller som er under behandling.

Bruke **GOTO markør**-knappen til å flytte utførelsesmarkøren til den gjeldende valgte raden i palltabellen.

Mer informasjon: "Utfør Mid-program-oppstart for enhver NC-blokk", Side 579

Utfør Mid-program-oppstart for enhver NC-blokk

Du utfører Mid-program-oppstart for en NC-blokk på følgende måte:

- ▶ Åpne palltabellen i driftsmodus **Programkjøring**
- ▶ Åpne arbeidsområdet **Program**
- ▶ Velg ønsket tabellinje med NC-programmet

MACH_GOTO_CURSOR_FK

- ▶ Velg **GOTO markør**
- > Styringen markerer tabellinjen med utførelsesmarkøren.
- > Styringen viser innholdet i NC-programmet i arbeidsområdet **Program**.
- ▶ Velg ønsket NC-blokk

MACH_BLOCK_SCAN_FK

- ▶ Velg **Mid-prg-ops**
- > Styringen åpner **Mid-prg-ops**-vinduet med verdiene til NC-blokken.

- ▶ Trykk på tasten **NC-START**
- > Styringen starter Mid-program-oppstart.

Tips:

- Hvis du åpne en palltabell i driftsmodus **Programkjøring**, kan du ikke lenger bruke denne palltabellen i driftsmodusen **Programmere**.
- Maskinprodusenten bruker maskinparameteren **stopAt** (nr. 202101) for å definere når styringen stopper programkjøringen ved behandling av en palltabell.
- Maskinprodusenten bruker maskinparameteren **editTableWhileRun** (nr. 202102) for å definere om du kan redigere palltabellen mens programmet kjører.
- Maskinprodusenten bruker den valgfrie maskinparameteren **resumePallet** (nr. 200603) for å definere om styringen skal fortsette programkjøringen etter en feilmelding.

22.2.2 Batch Process Manager (alternativ 154)

Bruk

Batch Process Manager gjør det mulig å planlegge produksjonsordrer på en verktøymaskin.

Med Batch Process Manager viser styringen tilleggsinformasjon i arbeidsområdet **Oppdragsliste**:

- Tidspunkt for nødvendige manuelle inngrep på maskinen
- Varighet for NC-programmene
- Tilgjengeligheten til verktøyene
- Feilfrihet for NC-programmet

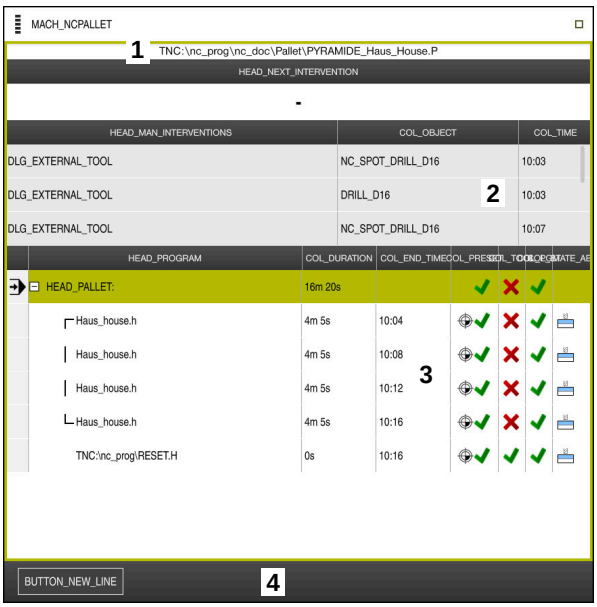
Relaterte emner

- Arbeidsområdet **Oppdragsliste**
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576
- Redigere palltabellen med arbeidsområdet **Formular**
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for paller", Side 583
- Innholdet i palltabellen
  Mer informasjon: "Palltabell", Side 609

Forutsetninger

- Programvarealternativ 22 Pallbehandling
- Programvarealternativ 154 Batch Process Manager
  Batch Process Manager er en utvidelse av pallhåndteringen. Med Batch Process Manager får du hele spekteret av funksjoner til arbeidsområdet **Oppdragsliste**.
- Aktiv verktøybrukstest
  For å kunne få all denne informasjonen må funksjonen Verktøyinnsatstest være aktivert og slått på!
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse



Arbeidsområdet **Oppdragsliste** med **Batch Process Manager** (alternativ 154)

Med Batch Process Manager viser arbeidsområdet **Oppdragsliste** følgende områder:

1 Filinformasjonslinje

I filinformasjonslinjen viser styringen banen til palltabellen.

2 Informasjon om nødvendige manuelle inngrep

- Tid til neste manuelle inngrep
- Type inngrep
- Berørt objekt
- Tidspunkt for manuelt inngrep

3 Palltabellinformasjon og -status

Mer informasjon: "Informasjoner om palettabell", Side 582

4 Handlingslinje

Hvis bryteren **Rediger** er aktiv, kan du legge til en ny rad.

Hvis bryteren **Rediger** er inaktiv, kan du bruke i driftsmodus **Programkjøring** til å teste alle NC-programmer på palltabellen med dynamisk kollisjonsovervå-kingDCM (alternativ 40).

Informasjoner om palettabell

Når du åpner en palettabell, viser styringen følgende informasjoner i arbeidsområdet **Oppdragsliste**:

Kolonne	Beskrivelse
Ikke noe kolonne-navn	Status for paletten, oppspenningen eller NC-programmet I driftsmodusen **Programkjøring** Modellmarkør **Mer informasjon:** "Status for pallen, oppspenningen eller NC-programmet", Side 577
Åpne	Navn på paletten, oppspenningen eller NC-programmet Informasjoner om palettelleren: ■ For linjer med typen **PAL**: Palettellerens aktuelle faktiske verdi (**COUNT**) og definerte nominelle verdi (**TARGET**) ■ For linjer med typen **PGM**: Verdi for hvor mye den faktiske verdien øker etter kjøring av NC-programmet **Mer informasjon:** "Paletteller", Side 576 Bearbeidingsmetode: ■ Emneorientert bearbeiding ■ Verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Bearbeidingsmetode", Side 578
Varighet	NC-programmets varighet Kun i driftsmodusen **Programmere**
Slutt	Klokkeslett, når NC-programmet var fullstendig ferdig med kjøringen I driftsmodusen **Programmere** Varighet
Nu.pkt	Status for emnereferansepunktet: ■ Emnereferansepunkt er definert ■ Kontroller inntastingen **Mer informasjon:** "Status for emnereferansepunktet, verktøyet og NC-programmet", Side 583
vkt	Status for brukt verktøy: ■ Testen er avsluttet ■ Testen er fortsatt ikke avsluttet ■ Testen slo feil Kun i driftsmodusen **Programkjøring** Innhold foreligger **Mer informasjon:** "Status for emnereferansepunktet, verktøyet og NC-programmet", Side 583
Pgm	Status for NC-programmet: ■ Testen er avsluttet ■ Testen er fortsatt ikke avsluttet ■ Testen slo feil **Mer informasjon:** "Status for emnereferansepunktet, verktøyet og NC-programmet", Side 583
Sts	Bearbeidingsstatus **Mer informasjon:** "Bearbeidingsstatus", Side 578

Status for emnereferansepunktet, verktøyet og NC-programmet

Styringen viser statusen med følgende symboler:

Ikon	Beskrivelse
	Testen er avsluttet
	Testen er avsluttet Programsimulering med aktiv **Dynamic Collision Monitoring (DCM)** (alternativ nr. 40)
	Testen var mislykket, for eksempel levetiden til et verktøy utløpt, kollisjonsfare
	Testen er fortsatt ikke avsluttet
	Programoppbyggingen er ikke riktig, for eksempel paletten inneholder ikke noen underordnede programmer
	Emnereferansepunkt er definert
	Kontroller inntastingen Du kan enten tildele et emnereferansepunkt til paletten eller til alle underordnede NC-programmer.

Merknad

Endringer i ordrelisten tilbakestiller status Kontroll av kollisjon fullført til status Kontroll fullført .

22.3 Arbeidsområdet Formular for paller

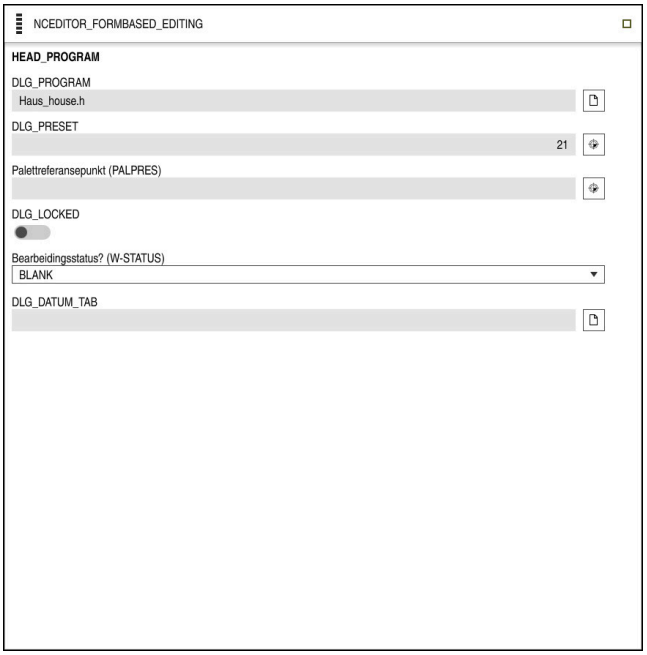
Bruk

I arbeidsområdet **Formular** styringen viser innholdet i palltabellen for den valgte raden.

Relaterte emner

- Arbeidsområdet **Oppdragsliste**
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576
- Innhold i palltabellen
  Mer informasjon: "Palltabell", Side 609
- Verktøyorientert bearbeiding
  Mer informasjon: "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584

Funksjonsbeskrivelse



Arbeidsområdet **Formular** med innholdet i en palltabell

En palltabell kan bestå av følgende radtyper:

- **Palett**
- **Oppspenning**
- **Åpne**

I arbeidsområdet **Formular** viser styringen innholdet i palltabellen. Styringen viser relevant innhold for den respektive linjetypen til den valgte linjen.

Du kan endre innstillingene i arbeidsområdet **Formular** eller i driftsmodus **tabeller**. Styringen synkroniserer innholdet.

Som standard inneholder inndataalternativene i formularet navnene på tabellkolonnene.

Bryterne i formularet tilsvarer følgende tabellkolonner:

- Bryteren **Sperret** tilsvarer kolonnen **LOCK**
- Bryteren **bearb. aktivert** tilsvarer kolonnen **LOCATION**

Hvis styringen viser et ikon bak inndataområdet, kan du velge innholdet ved hjelp av et valgvindu.

Arbeidsområdet **Formular** kan velges i palltabeller i driftsmodusene **Programmere** og **Programkjøring**.

22.4 Verktøyorientert bearbeiding

Bruk

Med den verktøyorienterte bearbeidingen kan du bearbeide flere emner samtidig også på en maskin uten palettveksler og slik spare tid på verktøyskift. Dette betyr at du også kan bruke pallbehandlingen på maskiner uten pallveksler.

Relaterte emner

- Innhold i palltabellen
  Mer informasjon: "Palltabell", Side 609
- Gjenopptakelse i en palltabell med Mid-program-oppstart
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Programvarealternativ 22 Pallbehandling
- Verktøyskiftemakro for verktøyorientert bearbeiding
- **METODE**-kolonnen med verdiene **TO** eller **TCO**
- NC-programmer med samme verktøy
  Verktøyene som brukes må være minst delvis de samme.
- **W-STATUS**-kolonne med verdiene **BLANK** eller **INCOMPLETE**
- NC-programmer uten følgende funksjoner:
  - **FUNCTION TCPM** eller **M128** (alternativ 9)
    Mer informasjon: "Kompenser verktøyoppstilling med FUNCTION TCPM (alternativ nr. 9)", Side 293
  - **M144** (alternativ 9)
    Mer informasjon: "Ta hensyn til verktøyforskyvning matematisk M144 (alternativ 9)", Side 438
  - **M101**
    Mer informasjon: "Skift automatisk søsterverktøy med M101", Side 442
  - **M118**
    Mer informasjon: " Aktiver håndrattoverlagring med M118", Side 424
  - Veksle pallreferansepunkt
    Mer informasjon: "Pallreferansepunkttabell", Side 587

Funksjonsbeskrivelse

Følgende kolonner i palltabellen gjelder for verktøyorientert bearbeiding:

- **W-STATUS**
- **METHOD**
- **CTID**
- **SP-X** til **SP-W**
  Du kan angi sikkerhetsposisjoner for aksene. Styringen kjører bare frem til disse posisjonene hvis maskinprodusenten behandler dem i NC-makroene.

Mer informasjon: "Palltabell", Side 609

I arbeidsområdet **Oppdragsliste** kan du aktivere og deaktivere verktøyorientert bearbeiding for hvert NC-program med kontekstmenyen. Ved å gjøre dette oppdaterer styringen **METHOD**-kolonnen.

Mer informasjon: "Kontekstmeny", Side 546

Fremgangsmåte for verktøyorientert bearbeiding

1 Når styringen leser angivelsene TO og CTO, vet den at en verktøyorientert bearbeiding må utføres via disse linjene i palettabellen.
2 Styringen bearbeider NC-programmet med angivelsen TO frem til TOOL CALL.
3 W-STATUS endrer seg fra BLANK til INCOMPLETE, og styringen angir en verdi i feltet CTID.
4 Styringen bearbeider alle andre NC-programmer med angivelsen CTO frem til TOOL CALL.
5 Styringen utfører de neste bearbeidingstrinnene med det neste verktøyet hvis en av følgende punkter inntreffer:
   - Den neste tabellinjen har angivelsen PAL
   - Den neste tabellinjen har angivelsen TO eller WPO
   - Det finnes fortsatt tabellinjer som ikke har angivelsen ENDED eller EMPTY ennå
6 Ved hver bearbeiding oppdaterer styringen angivelsen i feltet CTID
7 Hvis alle tabellinjene i gruppen har angivelsen ENDED, bearbeider styringen de neste linjene i palettabellen.

Gjenopptakelse med Mid-program-oppstart

Du kan gå inn i en palettabell igjen etter et avbrudd. Styringen kan angi linjen og NC-blokken der du avbrøt tidligere.

Styringen lagrer informasjon om gjenopptakelse i **CTID**-kolonnen i palltabellen.

Mid-program-oppstart i palettabellen blir utført verktøyorientert.

Etter gjenopptakelsen kan styringen bearbeide verktøyorientert igjen hvis den verktøyorienterte bearbeidingsmetoden TO og CTO er definert i de følgende linjene.

Mer informasjon: "Palltabell", Side 609

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**
- Syklus **800**
- Dreie arbeidsplan

Tips:

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**

- Hvis du vil starte bearbeidingen en gang til, endrer du W-STATUS til BLANK eller til ingen oppføring.

Tips: i forbindelse med en gjenopptakelse

- Angivelsen i feltet CTID blir lagret i to uker. Deretter er det ikke lenger mulig å gjenoppta bearbeidingen.
- Du må ikke endre eller slette angivelsen i feltet CTID.
- Dataene fra feltet CTID blir ugyldig ved en programvareoppdatering.
- Styringen lagrer nullpunktnumre for gjenopptakelse. Hvis du endrer dette nullpunktet, forskyves også bearbeidingen.
- Etter at et NC-program har blitt redigert i den verktøyorienterte bearbeidingen, er det ikke lenger mulig å gjenoppta bearbeidingen.

22.5 Pallreferansepunkttabell

Bruk

Via palettnullpunktene kan det på en enkel måte kompenseres for f.eks. mekaniske betingede differanser mellom enkeltpaletter.

Maskinprodusenten definerer pallreferansepunkttabellen.

Relaterte emner

- Innhold i palltabellen
  Mer informasjon: "Palltabell", Side 609
- Håndtering av emnets referansepunkt
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Når et pallreferansepunkt er aktivt, refererer emnets referansepunkt til det.

Du kan angi det tilhørende pallreferansepunktet for en pall i **PALPRES**-kolonnen i palltabellen.

Du kan også justere koordinatsystemet i forhold til hele paletten ved å legge palettnullpunktet i midten av et strekktårn.

Når et pallreferansepunkt er aktivt, viser ikke styringen noe ikon. Du kan kontrollere det aktive pallreferansepunktet og definerte verdier i applikasjonen **Oppsett**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Merknad

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Til tross for en grunnrotering ved hjelp av det aktive pallnullpunktet viser ikke styringen noe symbol i statusvisningen. Det er fare for kollisjon under alle etterfølgende aksebevegelser!

- Kontrollere kjørebevegelsene til maskinen
- Bruk pallnullpunkt bare i forbindelse med paller

Hvis pallens referansepunkt endres, må du tilbakestille emnets referansepunkt.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

23

tabeller

23.1 tabeller

Bruk

I **tabeller** kan du åpne forskjellige tabeller i styringen og redigere dem om nødvendig.

Funksjonsbeskrivelse

Når du velger **Legg til**, viser styringen arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.

I arbeidsområdet **Hurtigvalg** kan du åpne en tabell direkte.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Hurtigvalg", Side 341

I arbeidsområdet **Åpen fil** kan du åpne en eksisterende tabell eller opprette en ny tabell.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Åpen fil", Side 341

Flere tabeller kan være åpne samtidig. Styringen viser hver tabell i sin egen applikasjon.

Hvis en tabell er valgt for programkjøringen eller for simuleringen, viser styringen status **M** eller **S** i applikasjonsfanen.

I hver applikasjon kan du åpne arbeidsområdet **Tabell** og **Formular**.

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Tabell", Side 591

Mer informasjon: "Arbeidsområdet Formular for tabeller", Side 595

Du kan velge ulike funksjoner via kontekstmenyen, f.eks. **Kopier**.

Mer informasjon: "Kontekstmeny", Side 546

Knapper

Driftsmodus **tabeller** inneholder følgende knapper i verktøylinjen:

Knapp	Beskrivelse
Aktiver nullpunktet	Aktiver den valgte raden i referansepunkttabellen som et referansepunkt. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Angre	Angre siste endring
Gjenopprett	Gjenta angret endring
GOTO linjenummer	Styringen åpner vinduet **Hoppkommando GOTO**. Styringen hopper til linjenummeret du definerte.
Rediger	Hvis knappen er aktiv, kan du redigere tabellen.
Sett inn verktøy	Styringen åpner vinduet **Sett inn verktøy**, hvor du kan legge til et nytt verktøy i verktøybehandling. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Hvis du merker av for **Legge ved**, setter styringen inn verktøyet etter siste rad i tabellen.
Sett inn linje	Styringen setter inn en rad på slutten av tabellen.
Tilbakestill linje	Styringen tilbakestiller alle data i raden.
Slett verktøy	Styringen sletter verktøyet som er valgt i verktøybehandlingen **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
Slett linje	Styringen sletter den valgte linjen.
T INSPECT	Styringen kontrollerer et verktøy.
T OUT	Styringen bytter ut et verktøy.
T IN	Styringen lagrer et verktøy.

23.1.1 Rediger tabellinnhold

Du redigerer tabellinnholdet som følger:

- Velg ønsket celle

- Aktiver **Redigering**
  - > Styringen låser opp verdiene for redigering.

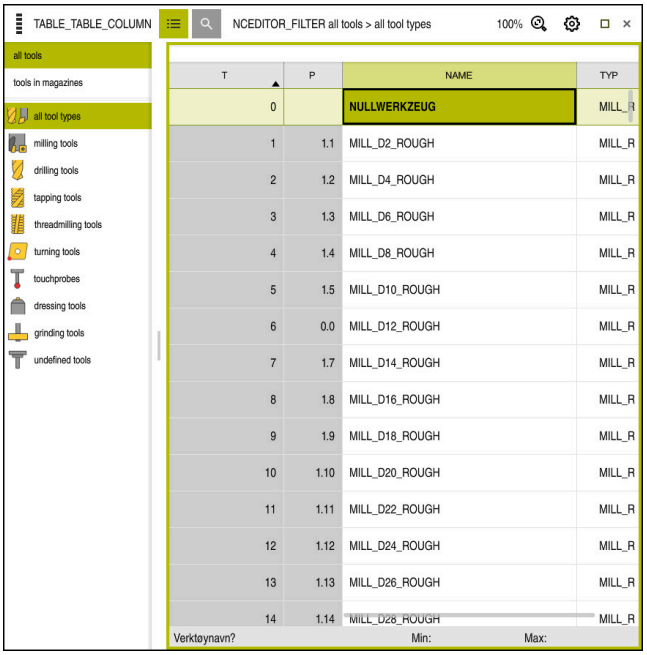
> Hvis **Rediger**-knappen er aktiv, kan du redigere innholdet både i arbeidsområdet **Tabell** og i arbeidsområdet **Formular**.

23.2 Arbeidsområdet Tabell

Bruk

I arbeidsområdet **Tabell** viser styringen innholdet i en tabell. For noen tabeller viser styringen en kolonne med filtre og en søkefunksjon til venstre.

Funksjonsbeskrivelse



Arbeidsområdet **Tabell**

Arbeidsområdet **Tabell** er åpent som standard i driftsmodusen **tabeller** i alle applikasjoner.

Styringen viser navnet og banen til filen over tabelloverskriften.

Hvis du velger en kolonnetittel, sorterer styringen innholdet i tabellen etter den kolonnen.

Hvis tabellen tillater det, kan du også redigere innholdet i tabellene i dette arbeidsområdet.

Ikoner og hurtigtaster

Arbeidsområdet **Tabell** inneholder følgende ikoner eller hurtigtaster:

Ikon eller hurtigtast	Funksjon
	Åpne filtre **Mer informasjon:** "Futer i arbeidsområdet Tabell", Side 593
	Åpne søkefunksjonen **Mer informasjon:** "Søk-kolonnen i arbeidsområdet Tabell", Side 594
100 %	Skriftstørrelse på tabellen Når du velger prosentandelen, viser styringen ikoner for å øke og redusere skriftstørrelsen.
	Sett skriftstørrelsen på tabellen til 100 %
	Åpne innstillinger i vinduet **tabeller** **Mer informasjon:** "Innstillinger i arbeidsområdet Tabell", Side 594
CTRL+A	Merk alle linjer
CTRL+MELLOMROM	Merk aktiv linje eller stopp markering
SHIFT+↑	Merk også linjen over
SHIFT+↓	Merk også linjen under

Futer i arbeidsområdet Tabell

Du kan filtrere verktøytabellene og **Pocket table**.

Filtrering i Verktøybehandling

Du har følgende alternativer for å filtrere verktøybehandlingen:

- **Alle verktøy**
- **Magasinverktøy**

Avhengig av utvalget av alle verktøy eller kun magasinverktøy, kan du også filtrere etter verktøytype i dette området:

- **Alle verktøytyper**
- **Fresverktøy**
- **Bor**
- **Gjengebor**
- **Gjengefres.**
- **Rediger**
- **Touch-prober**
- **Avrettingsverktøy**
- **Sløyfeverktøy**
- **Udefinerte verktøy**

Filtrering i Pocket table

Du har følgende alternativer for å filtrere plasstabellen:

- **Alle magasiner**
- **Hovedmagasin**
- **spindel**

Avhengig av valget av magasin eller spindel, kan du også filtrere etter plasseringer i dette området:

- **Alle plasser**
- **Ledige plasser**
- **Belagte plasser**

Søk-kolonnen i arbeidsområdet Tabell

Tabellene **Verktøybehandling** og **Pocket table** er søkbare.

I søkefunksjonen kan du definere flere betingelser for søket.

Hver betingelse inneholder følgende informasjon:

- Tabellkolonne, for eksempel **T** eller **NAVN**
  Du velger kolonnen med **Søk i** i nedtrekksmenyen.
- Operatør, f.eks. **Inneholder** eller **Lik (=)**
  Du velger operatør med rullegardinmenyen **Operatør**.
- Søkeord i inndatafeltet **Søke etter**

Innstillinger i arbeidsområdet Tabell

I vinduet **tabeller** kan du påvirke innholdet som vises i **Tabell**.

Vinduet **tabeller** inneholder følgende områder:

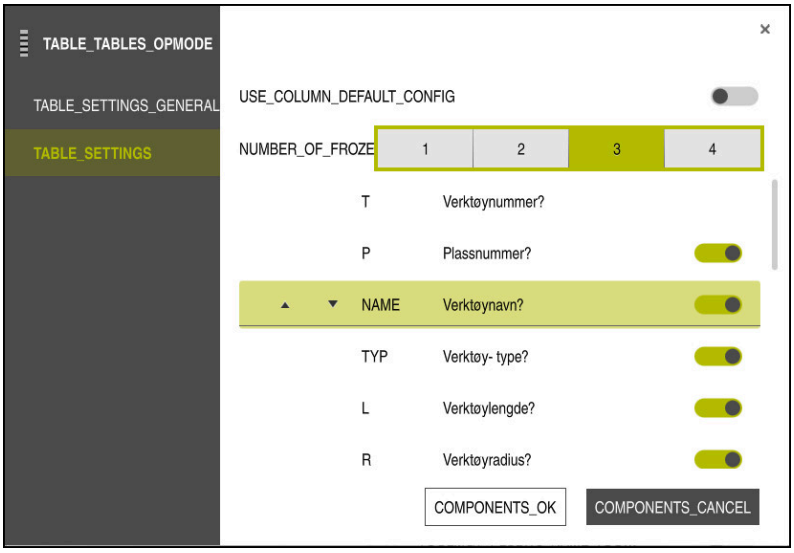
- **Generelt**
- **Kolonnerekkefølge**

Området Generelt

Den valgte innstillingen i området **Generelt** virker modalt.

Hvis bryteren **Synkronisere tabell og formular** er aktiv, beveger markøren seg med den. Hvis du for eksempel velger en annen tabellkolonne i arbeidsområdet **Tabell**, flytter styringen markøren til **Formular**-arbeidsområdet.

Området Kolonnerekkefølge



Vinduet **tabeller**

I området **Kolonnerekkefølge** definerer du visningen for hver tabell.

Med bryteren **Bruk standardformat** utvider du alle kolonnene i standardrekkefølgen.

Med bryteren **Antall faste kolonner** definerer du hvor mange kolonner styringen skal feste til venstre marg. Selv om du navigerer videre til høyre i tabellen, forblir disse kolonnene synlige.

Styringen viser alle kolonnene i tabellen under hverandre. Med bryteren kan du velge for hver kolonne om den skal vises eller skjules.

Etter valgt antall faste kolonner viser styringen en linje. Styringen fryser kolonnene over denne linjen.

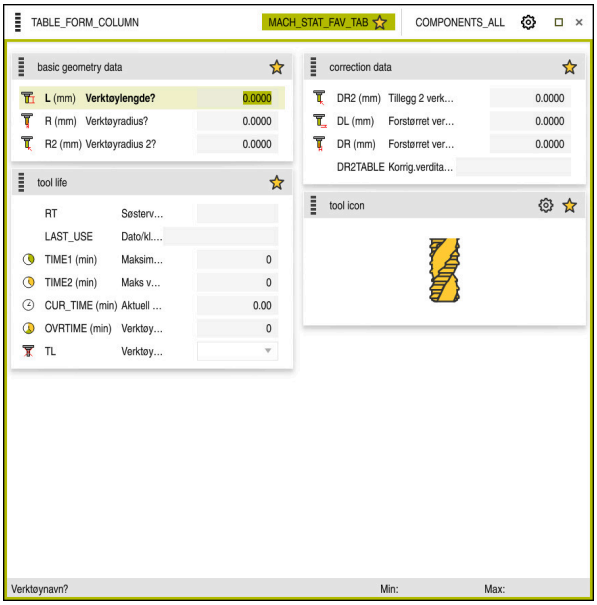
Når du velger en kolonne, viser styringen opp-og-ned-piler. Du kan bruke disse pilene til å endre rekkefølgen på kolonnene.

23.3 Arbeidsområdet Formular for tabeller

Bruk

I arbeidsområdet **Formular** viser styringen alt innholdet i en valgt tabellrad. Avhengig av tabellen kan du redigere verdiene i formularet.

Funksjonsbeskrivelse



Arbeidsområdet **Formular** i visning **Favoritter**

Styringen viser følgende informasjon for hver kolonne:

- Ev. ikon for kolonnen
- Kolonnenavn
- Ev. enhet
- Kolonnebeskrivelse
- Aktuell verdi

Hvis en oppføring er ugyldig, viser styringen et ikon foran inntastingsfeltet. Når du trykker på ikonet, viser styringen årsaken til feilen, f.eks. **For mange skrifttegn**.

Styringen viser innholdet i visse tabeller gruppert i arbeidsområdet **Formular**. I **Alle**-visningen viser styringen alle grupper. Med funksjonen **Favoriten** kan du merke individuelle grupper for å sette sammen en individuell visning. Du kan ordne gruppene ved hjelp av griperen.

Symboler

Arbeidsområdet **Tabell** inneholder følgende ikoner:

Ikon eller hurtig-tast	Funksjon
	Åpne innstillinger i vinduet **tabeller** **Mer informasjon:** "Innstillinger i arbeidsområdet Formular", Side 597
	Favoritt

Innstillinger i arbeidsområdet Formular

I vinduet **tabeller** kan du velge om styringen skal vise kolonnebeskrivelsene. Den valgte innstillingen er modal.

23.4 Tilgang til tabellverdier

23.4.1 Grunnlag

Med funksjonene **POLARKIN** får du tilgang til tabellverdier:

Med disse funksjonene kan du eksempelvis endre korrekturdataene automatisert ut fra NC-programmet.

Tilgangen til de følgende tabellene er mulig:

- Verktøytabell ***.t**, bare tilgang for å lese
- Korrekturtabell ***.tco**, tilgang for å lese og skrive
- Korrekturtabell ***.wco**, tilgang for å lese og skrive

Tilgangen finner sted på tabellen som aktuelt er aktivt. Her er tilgang for å lese alltid mulig, mens tilgang for å skrive bare er mulig under gjennomgangen. En skrivende tilgang under simuleringen eller under et blokkforløp virker ikke.

Styringen tilbyr følgende funksjoner for tilgang til tabellverdier:

Syntaks	Funksjon	Mer informasjon
TABDATA READ	Les verdi fra en tabellcelle	Side 598
TABDATA WRITE	Skriv en verdi i en tabellcelle	Side 598
TABDATA ADD	Legg til verdi til en tabellverdi	Side 599

Dersom NC-programmet og tabellen oppviser forskjellige målenheter, forvandler styringen verdiene fra **MM** til **INCH** og omvendt.

Relaterte emner

- Grunnleggende om variabler
  Mer informasjon: " Grunnleggende", Side 450
- Verktøytabell
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Korreksjonstabeller
  Mer informasjon: "Korrigeringstabeller ", Side 613
- Les verdier fra fritt definerbare tabeller
  Mer informasjon: "Les fritt definerbare tabeller med FN 28: TABREAD", Side 479
- Skriv verdier i fritt definerbare tabeller
  Mer informasjon: "Beskriv fritt definerbare tabeller medFN 27: TABWRITE", Side 479

23.4.2 Les tabellverdi med TABDATA READ

Bruk

Med funksjonen **TABDATA READ** leser du av en verdi fra en tabell og lagrer denne verdien i en Q-parameter.

Funksjonen **TABDATA READ** kan du f.eks. bruke for å kontrollere verktøydataene til verktøyet som brukes på forhånd og å forhindre en feilmelding mens programmet kjøres.

Funksjonsbeskrivelse

Avhengig av type kolonne som du avleser, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** til å lagre verdien. Styringen regner tabellverdiene automatisk om til NC-programmets målenhet.

Innføring

11 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"	; Lagre verdien i linje 5, kolonne **DR** fra korrigeringstabellen i **Q1**

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TABDATA	Syntaksåpning for tilgang til tabellverdier
READ	Lese tabellverdi
Q/QL/QR eller **QS**	Variabeltype og -nummer som styringen lagrer verdien i
TOOL, **CORR-TCS** eller **CORR-WPL**	Les verdien av verktøytabellen eller en korrigeringstabell ***.tco** eller ***.wco**
COLUMN	Kolonnenavn Fast eller variabelt navn
KEY	Linjenummer Fast eller variabelt navn

23.4.3 Skriv tabellverdi med TABDATA WRITE

Bruk

Med funksjonen **TABDATA WRITE** skriver du en verdi fra en Q-parameter i en tabell.

Etter en touch-probe-syklus kan du eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA WRITE** for å føre inn en nødvendig verktøykorrektur i korrekturtabellen.

Funksjonsbeskrivelse

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL**, **QR** eller **QS** som overføringsparameter.

Innføring

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Skriv verdien fra **Q1** i linje 5 kolonne **DR** fra korrigeringstabellen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TABDATA	Syntaksåpning for tilgang til tabellverdier
WRITE	Skrive tabellverdi
CORR-TCS eller **CORR-WPL**	Skriv verdi i en korrigeringstabell ***.tco** eller ***.wco**
COLUMN	Kolonnenavn Fast eller variabelt navn
KEY	Linjenummer Fast eller variabelt navn
Q/QL/QR eller **QS**	Variabeltype og tall som inneholder verdien som skal skrives

23.4.4 Legg til tabellverdi med TABDATA ADD Legg til

Bruk

Med funksjonen **TABDATA ADD** adderer du en verdi fra en Q-parameter til en eksisterende tabellverdi.

Du kan eksempelvis bruke funksjonen **TABDATA ADD** for å oppdatere en verktøykorrektur ved en gjentatt måling.

Funksjonsbeskrivelse

Avhengig av type kolonne som du skriver i, kan du bruke **Q**, **QL** eller **QR** som overføringsparameter.

For å skrive en korrekturtabell må du aktivere denne tabellen.

Mer informasjon: "Velg korrigeringstabell med SELECT CORR-TABLE", Side 311

Innføring

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1	; Adder verdien fra **Q1** til linje 5 kolonne **DR** i korrigeringstabellen

NC-funksjonen inneholder følgende syntakselementer:

Syntakselement	Beskrivelse
TABDATA	Syntaksåpning for tilgang til tabellverdier
ADD	Legge til en verdi til en tabellverdi
CORR-TCS eller **CORR-WPL**	Skriv verdi i en korrigeringstabell ***.tco** eller ***.wco**
COLUMN	Kolonnenavn Fast eller variabelt navn
KEY	Linjenummer Fast eller variabelt navn
Q/QL/QR	Variabeltype og -nummer som inneholder verdien som skal legges til

23.5 Fritt definerbare tabeller

Bruk

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**.

Relaterte emner

- Variabelfunksjoner **FN 26** bis **FN 28**
  Mer informasjon: "Funksjoner for fritt definerbare tabeller", Side 478

Funksjonsbeskrivelse

Hvis du oppretter en fritt definerbar tabell, tilbyr styringen ulike tabellmaler å velge mellom.

Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i styringen.

23.5.1 Opprette en fritt definerbar tabell

Du oppretter en fritt definerbar tabell som følger:

- Velg driftsmodusen **tabeller**
- Velg **Legg til**
  - > Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- Velg **Opprette ny tabell**
  - > Styringen åpner vinduet **Opprette ny tabell**.
- Velg mappen **tab**
- Velg tabellmal
- Velg **Velg bane**
  - > Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- Velg mappe
- Skriv inn navn
- Velg **Opprett**
  - > Styringen åpner tabellen.
- Juster om nødvendig tabellen

  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Tabell", Side 591

Merknad

Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.

Mer informasjon: "Tabelltilgang med SQL-setninger", Side 492

23.6 Punkttabell

Bruk

Du lagrer posisjoner på emnet i et uregelmessig mønster i en punkttabell. Styringen utfører et syklusoppkall ved hvert punkt. Du kan skjule individuelle punkter og definere en sikker høyde.

Relaterte emner

- Kall opp punkttabell, virkning med ulike sykluser

  Mer informasjon: Brukerhåndbok for bearbeidingssykluser

Funksjonsbeskrivelse

Punkttabellparametere

En punkttabell inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NR	Radnummer i punkttabellen Inndata**: 0...99999**
X	X-koordinaten til et punkt Inndata**: -99999.9999...+99999.9999**
Y	Y-koordinaten til et punkt Inndata**: -99999.9999...+99999.9999**
Z	Z-koordinaten til et punkt Inndata**: -99999.9999...+99999.9999**
FADE	**Skjule? (Ja=ENT/Nei=NO ENT)** **Y** = **Yes:** Punktet er skjult for redigering. Skjulte punkter forblir skjult til de vises manuelt igjen. **N** = **Npi:** Punktet vises for redigering. Som standard vises alle punkter for redigering i en punkttabell. Inndata: **Y**, **N**
CLEARANCE	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i verktøyaksen som styringen vil trekke verktøyet tilbake til etter å ha bearbeidet et punkt. Hvis du ikke definerer en verdi i kolonnen **CLEARANCE**, får styringen tilgang til verdien til syklusparameter **Q204 2. SIKKERHETSAVST.** tilbake. Hvis du har spesifisert verdier i både **CLEARANCE-kolonnen og Q204-parameteren**, bruker styringen den høyeste verdien. Inndata**: -99999.9999...+99999.9999**

23.6.1 Punkttabell

Slik oppretter du en punkttabell:

- Velg driftsmodusen **tabeller**
- Velg **Legg til**
  - > Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- Velg **Opprette ny tabell**
  - > Styringen åpner vinduet **Opprette ny tabell**.
- Velg mappen **pnt**
- Velg **Velg**
  - > Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- Velg mappe
- Skriv inn navn
- Velg **Opprett**

LABEL P_CREATE_BUTTONLABEL

OK

- Velg **OK**
  - > Styringen åpner punkttabellen.

> Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.
>
> **Mer informasjon:** "Tabelltilgang med SQL-setninger", Side 492

23.6.2 Skjul individuelle punkter for redigering

I punkttabellen kan du med i kolonnen **FADE** merke et punkt slik at det er skjult under bearbeidingen.

Slik skjuler du punkter:

- Velg ønsket punkt i tabellen
- Velg kolonnen **FADE**

COMPONENT...

- Aktiver **Rediger**
- Angi **Y**
  - > Styringen skjuler punktet når syklusen kalles.

Hvis du skriver en **Y** i **FADE**-kolonnen, kan du hoppe over dette punktet ved å bruke **/ Hopp over** i driftsmodus **Programkjøring**.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

23.7 Nullpunktstabell

Bruk

Du lagrer posisjoner på emnet i en nullpunktstabell. For å kunne bruke en nullpunktstabell må du aktivere den. Du kan kalle opp nullpunktene innenfor et NC-program, f.eks. for å utføre bearbeiding på flere emner i samme posisjon. Den aktive linjen i nullpunktstabellen fungerer som nullpunkt for emnet i NC-programmet.

Relaterte emner

- Innhold og oppretting av en nullpunktstabell
  Mer informasjon: "Nullpunktstabell", Side 603
- Rediger nullpunktstabell under programkjøring
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Referansepunkt-tabell
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Parametere i referansepunkttabeller

Nullpunktstabellen inneholder følgende parametre:

Parameter	Beskrivelse
D	Linjenummer i nullpunktstabellen Inndata: **0...99999999**
X	Nullpunktets X-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
Y	Nullpunktets Y-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
Z	Nullpunktets Z-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
A	Nullpunktets A-koordinater Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
B	Nullpunktets B-koordinater Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
C	Nullpunktets C-koordinater Inndata: **-360.0000000...+360.0000000**
U	Nullpunktets U-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
V	Nullpunktets V-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
W	Nullpunktets W-koordinater Inndata: **-99999.99999...+99999.99999**
DOC	**Forskyvningskommentar?** Inndata: **Tekstbredde 15**

23.7.1 Opprette nullpunktstabell

Du lager en nullpunktstabell som følger:

- Velg driftsmodusen **Tabeller**
- Velg **Legg til**
  - > Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- Velg **Opprette ny tabell**
  - > Styringen åpner vinduet **Opprette ny tabell**.
- Velg mappen **d**
- Velg **Velg**
  - > Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- Velg mappe
- Skriv inn navn
- Velg **Opprett**

LABEL P_CREATE_BUTTONLABEL

OK

- Velg **OK**
  - > Styringen åpner nullpunktstabellen.

> Navnene på tabeller og tabellkolonner, må begynne med en bokstav og må ikke inneholde noen regnetegn, f.eks. **+**. Disse tegnene kan føre til problemer på grunn av SQL-kommandoer ved innlesing eller utlesing av data.
>
> **Mer informasjon:** "Tabelltilgang med SQL-setninger", Side 492

23.7.2 Redigere nullpunktstabell

Du kan redigere den aktive nullpunktstabellen mens programmet kjører.

Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Du redigerer en nullpunktstabell som følger:

COMPONENT...

- Aktiver **Rediger**
- Velg verdi
- Redigere verdi
- Lagre endring, f.eks. velg en annen linje

MERKNAD

Kollisjonsfare!

Styringen tar først hensyn til endringer i en nullpunktstabell eller korrigeringstabell når verdiene er lagret. Du må aktivere nullpunktet eller korrigeringsverdien på nytt i NC-programmet, ellers vil styringen fortsette å bruke de tidligere verdiene.

- Bekreft endringer i tabellen umiddelbart, f.eks. med tasten **ENT**
- Aktiver nullpunktet eller korrigeringsverdien i NC-programmet igjen
- Kjør forsiktig inn NC-programmet etter en endring i tabellverdiene

23.8 Tabeller for beregning av skjæredata

Bruk

Du kan bruke følgende tabeller til å beregne skjæredataene til et verktøy i skjæredatakalkulatoren:

- Emnematerialetabell **WMAT.tab**
  Mer informasjon: "Tabell for emnematerialer WMAT.tab", Side 606
- Tabell med verktøyskjærematerialer **TMAT.tab**
  Mer informasjon: "Tabell for verktøyskjærematerialer TMAT.tab", Side 606
- Skjæredatatabell ***.cut**
  Mer informasjon: "Skjæredatatabell * .cut", Side 607
- Diameteravhengig skjæredatatabell ***.cutd**
  Mer informasjon: "Diameteravhengig skjæredatatabell *.cutd", Side 608

Relaterte emner

- Skjæredatamaskin
  Mer informasjon: "Regnemaskin for skjæredata", Side 551
- Verktøybehandling
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Funksjonsbeskrivelse

Tabell for emnematerialer WMAT.tab

I tabellen for emnematerialer **WMAT.tab** definerer du materialet til emnet. Du må lagre tabellen i mappen **TNC:\table**.

Tabellen over emnematerialer **WMAT.tab** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
WMAT	Emnemateriale, f.eks. eks aluminium Inndata: **Tekstbredde 32**
MAT_CLASS	Materialklasse Del materialene inn i materialklasser med samme skjæreforhold, f.eks. etter DIN EN 10027-2. Inndata: **Tekstbredde 32**

Tabell for verktøyskjærematerialer TMAT.tab

I tabellen for verktøyskjærematerialer **TMAT.tab** definerer du skjærematerialet til verktøyet. Du må lagre tabellen i mappen **TNC:\table**.

Tabellen med verktøyskjærematerialer **TMAT.tab** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
TMAT	Verktøyskjærematerialе, f.eks. fast karbid Inndata: **Tekstbredde 32**
ALIAS1	Ytterligere navn Inndata: **Tekstbredde 32**
ALIAS2	Ytterligere navn Inndata: **Tekstbredde 32**

Skjæredatatabell * .cut

I skjæredatatabellen ***.cut** tildeler du de relevante skjæredataene til emnematerialene og verktøyskjærematerialene. Du må lagre tabellen i mappen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Skjæredatatabellen ***.cut** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NR	Fortløpende antall tabellrader Inndata**: 0...999999999**
MAT_CLASS	Verktøymateriale fra tabell **WMAT.tab** **Mer informasjon:** "Tabell for emnematerialer WMAT.tab", Side 606 Valg via et valgvindu Inndata: **0...9999999**
MODE	Type bearbeiding, f.eks. grovbearbeiding eller etterbearbeiding Inndata: **Tekstbredde 32**
TMAT	Verktøyskjæringsmateriale fra tabell **TMAT.tab** **Mer informasjon:** "Tabell for verktøyskjærematerialer TMAT.tab", Side 606 Valg via et valgvindu Inndata: **Tekstbredde 32**
VC	Skjærehastighet i [mm/min] **Mer informasjon:** "Skjæredata ", Side 162 Inndata: **0...1000**
FTYPE	Matetype: ■ **FU**: Mating per omdreining **FU** i mm/o ■ **FZ**: Mating per tann **FZ** i mm/tann **Mer informasjon:** "Mating F", Side 164 Inndata: **FU**, **FZ**
F	Mateverdi Inndata: **0.0000...9.9999**

Diameteravhengig skjæredatatabell *.cutd

I den diameteravhengige skjæredatatabellen ***.cutd** tilordner du de aktuelle skjæredataene til emnematerialene og skjærematerialene. Du må lagre tabellen i mappen **TNC:\system\Cutting-Data**.

Den diameteravhengige skjæredatatabellen ***.cutd** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NR	Fortløpende antall tabellrader Inndata**: 0...999999999**
MAT_CLASS	Verktøymateriale fra tabell **WMAT.tab** **Mer informasjon:** "Tabell for emnematerialer WMAT.tab", Side 606 Valg via et valgvindu Inndata: **0...9999999**
MODE	Type bearbeiding, f.eks. grovbearbeiding eller etterbearbeiding Inndata: **Tekstbredde 32**
TMAT	Verktøyskjæringsmateriale fra tabell **TMAT.tab** **Mer informasjon:** "Tabell for verktøyskjærematerialer TMAT.tab", Side 606 Valg via et valgvindu Inndata: **Tekstbredde 32**
VC	Skjærehastighet i [mm/min] **Mer informasjon:** "Skjæredata ", Side 162 Inndata: **0...1000**
FTYPE	Matetype: ■ **FU**: Mating per omdreining **FU** i mm/o ■ **FZ**: Mating per tann **FZ** i mm/tann **Mer informasjon:** "Mating F", Side 164 Inndata: **FU**, **FZ**
F_D_0...**F_D_9999**	Mateverdi for den respektive diameteren Du må ikke definere alle kolonnene. Hvis en verktøydiameter ligger mellom to definerte kolonner, interpolerer styringen matingen lineært. Inndata: **0.0000...9.9999**

Merknad

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

23.9 Palltabell

Bruk

Ved hjelp av palltabeller definerer du i hvilken rekkefølge styringen behandler paller og hvilke NC-programmer som brukes.

Uten pallbytter kan du bruke palltabeller for å bearbeide NC-programmer etter hverandre med forskjellige nullpunkter med bare én **NC-Start**. Denne bruken kalles også ordreliste.

Du kan behandle både palltabeller og ordrelister på en verktøyorientert måte. Styringen reduserer verktøyskift og dermed bearbeidingstiden.

Relaterte emner

- Rediger palltabell i arbeidsområdet **Oppdragsliste**
  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576
- Verktøyorientert bearbeiding
  Mer informasjon: "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584

Forutsetning

- Programvarealternativ 22 Pallbehandling

Funksjonsbeskrivelse

Du kan åpne palltabellene i driftsmodusene **tabeller**, **Programmere** og **Programkjøring**. I driftsmodusene **Programmere** og **Programkjøring** åpner styringen i så fall ikke palltabellen som tabell, men i arbeidsområdet **Oppdragsliste**.

Maskinprodusenten definerer en prototype for palltabellen. Når du oppretter en ny palltabell, kopierer styringen prototypen. På den måten inneholder en palltabell på styringen din ev. ikke alle mulige parametre.

Prototypen kan inneholde følgende parametre:

Parameter	Beskrivelse
NR	Linjenummer i palltabellen Oppføringen er obligatorisk for inndatafeltet **Linjenummer** i funksjonen **BLOCK SCAN**. **Mer informasjon:** Brukerhåndbok Oppsett og kjøring Inndata: **0...99999999**
TYPE	**Paletttype?** Innhold i tabellinjen: ■ **PAL**: Pall ■ **FIX**: Oppspenning ■ **PGM**: NC-program Valg via en valgmeny Inndata: **PAL**, **FIX**, **PGM**
NAVN	**Palett/NC-prog./oppsp.innretn.?** Filnavn til pallen, oppspenningen eller NC-programmet Navn på paller og oppspenninger fastlegges ev. av maskinprodusenten. Navn på NC-programmet definerer du. Valg via et valgvindu Inndata: **Tekstbredde 32**

Parameter	Beskrivelse
DATO	**Nullpunkttabell?** Nullpunktstabell som brukes i NC-program. Valg via et valgvindu Inndata: **Tekstbredde 32**
PRESET	**Nullpunkt?** Linjenummeret for det emnereferansepunktet som skal aktiveres i referansepunktstabellen. Valg via et valgvindu Inndata**: 0...999**
LOCATION	**Kjørested?** **MA** angir at det er en pall eller oppspenninger i arbeidsrommet til maskinen, og at det kan bearbeides. Når du skal føre inn **MA**, trykker du på tasten **ENT**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten **NO ENT** og slik undertrykke bearbeidingen. Hvis kolonnen finnes, må du angi noe i den. Tilsvarer bryteren **bearb. aktivert** i arbeidsområdet **Formular**. Valg via en valgmeny Inndata: Ingen verdi, **MA**
LOCK	**Sperret?** Ved hjelp av innføringen ***** kan du utelukke linjen til palltabellen fra bearbeidingen. Hvis du trykker på tasten **ENT**, merkes linjen med *****. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten **NO ENT**. Du kan sperre utførelsen for NC-programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paller. Ikke sperrede linjer (f.eks. PGM) for en sperret pall blir heller ikke bearbeidet. Valg via en valgmeny Inndata: Ingen verdi, *****
W-STATUS	**Bearbeidingsstatus?** Relevant for verktøyorientert bearbeiding Bearbeidingsstatusen fastsetter fremdriften til bearbeidingen. Angi BLANK (tom) for et ubearbeidet emne. Styringen endrer denne innføringen automatisk ved bearbeidingen. Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ BLANK / ingen oppføring: Råemne, bearbeiding nødvendig ■ INCOMPLETE: ufullstendig bearbeidet, ytterligere bearbeiding nødvendig ■ ENDED: fullstendig bearbeidet, ingen ytterligere bearbeiding nødvendig ■ EMPTY: tom plass, ungen bearbeiding nødvendig ■ SKIP: hoppe over bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: Ingen verdi, **BLANK**, **INCOMPLETE**, **ENDED**, **EMPTY**, **SKIP**
PALPRES	**Palettreferansepunkt** Linjenummeret for det pallreferansepunktet som skal aktiveres i pallettreferansepunktstabellen Kun nødvendig hvis det er anlagt en pallreferansepunktstabell på styringen. Valg via et valgvindu Inndata: **-1...+999**
DOC	Kommentar Inndata: **Tekstbredde 15**

Parameter	Beskrivelse
METHOD	**Bearbeidingsmetode?** Bearbeidingsmetode Styringen skiller mellom følgende angivelser: ■ WPO: emneorientert (standard) ■ TO: verktøyorientert (første emne) ■ CTO: verktøyorientert (andre emner) **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Valg via en valgmeny Inndata: **WPO**, **TO**, **CTO**
CTID	**ID-nr. geometrikontekst?** Relevant for verktøyorientert bearbeiding Styringen oppretter identitetsnummeret for gjenopptakelsen med mid-program-oppstart automatisk. Hvis du endrer eller sletter angivelsen, er en gjenopptakelse ikke lenger mulig. **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **Tekstbredde 8**
SP-X	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i X-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Y	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i Y-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-Z	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i Z-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-A	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i A-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-B	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i B-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-C	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i C-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-U	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i U-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**

Parameter	Beskrivelse
SP-V	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i V-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
SP-W	**Sikker høyde?** Sikker posisjon i W-aksen for verktøyorientert bearbeiding **Mer informasjon:** "Verktøyorientert bearbeiding ", Side 584 Inndata: **-999999,99999...+999999,99999**
COUNT	**Antall bearbeidinger** For linjer med typen **PAL**: Aktuell faktisk verdi for den nominelle verdien på palltelleren som er definert i kolonnen **TARGET** For linjer med typen **PGM**: Verdi for hvor mye palltellerens faktiske verdi øker etter kjøring av NC-programmet **Mer informasjon:** "Paletteller", Side 576 Inndata**: 0...99999**
TARGET	**Samlet antall bearbeidinger** Nominell verdi for palltelleren ved linjer av typen **PAL** Styringen gjentar NC-programmene for denne pallen, helt til den nominelle verdien er nådd. **Mer informasjon:** "Paletteller", Side 576 Inndata**: 0...99999**

23.9.1 Opprett og åpne palltabell

Slik oppretter du en palltabell:

- Velg driftsmodusen **tabeller**
- Velg **Legg til**
  - > Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- Velg **Opprette ny tabell**
  - > Styringen åpner vinduet **Opprette ny tabell**.
- Velg mappe **p**
- Velg tabellformat
- TABLE_SELECT_PATH Velg **Velg bane**
  - > Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- Velg mappe
- Skriv inn navn
- LABEL P_CREATE_BUTTONLABEL Velg **Opprett**
  - > Styringen åpner tabellen i driftsmodus **tabeller**.

- Filnavnet til en punkttabell må alltid begynne med en bokstav.
- Med knappen **Velg i programforløpet** i driftsmodus **Filer** kan du åpne palltabellen i driftsmodus **Programkjøring**. I denne driftsmodusen kan du redigere og behandle palltabellen.

  Mer informasjon: "Arbeidsområdet Oppdragsliste", Side 576

23.10 Korrigeringstabeller

23.10.1 Oversikt

Styringen tilbyr følgende korreksjonstabeller:

tabell	Mer informasjon
Korrigeringstabell ***.tco** Korrigering i verktøyets koordinatsystem **T-CS**	Side 613
Korrigeringstabell ***.wco** Korrigering i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**	Side 615

23.10.2 Korrigeringstabell *.tco

Bruk

Med korrigeringstabellen ***.tco definerer du** korrigeringsverdier for verktøyet i verktøykoordinatsystemet **T-CS**.

Du kan bruke korrigeringstabellen ***.tco** for verktøy for alle teknologier.

Relaterte emner

- Bruke korrigeringstabeller
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310
- Innhold i korrigeringstabellen ***.wco**
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.wco", Side 615
- Rediger korrigeringstabeller under programkjøring
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Korrigering i verktøyets koordinatsystem **T-CS**
  Mer informasjon: "Verktøykoordinatsystem T-CS", Side 232

Funksjonsbeskrivelse

Korreksjonene i tabellene med endelsen ***. tco** korrigerer aktivt verktøy. Tabellen gjelder alle typer verktøyer. Når du oppretter den, vil du derfor også se kolonner som du kanskje ikke trenger for din verktøytype.

Angi bare verdier som er aktuelt for ditt verktøy. Styringen viser en feilmelding når du korrigerer verktøy. Denne er ikke tilgjengelig ved aktivt verktøy.

Korrigeringstabellen ***.tco** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NO	Linjenummer i tabellen Inndata**: 0...999999999**
DOC	Kommentar Inndata: **Tekstbredde 16**
DL	**Forstørret verktøylengde?** Deltaverdi for **L**-parameteren i verktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DR	**Forstørret verktøyradius?** Deltaverdi for **R**-parameteren i verktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DR2	**Tillegg 2 verktøyradius?** Deltaverdi for parameter **R2** i verktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DXL	**Monn verktøylengde 2?** Deltaverdi for **DXL**-parameteren i dreieverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DYL	**Toleranse verktøylengde 3?** Deltaverdi for **DYL**-parameteren i dreieverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DZL	**Monn verktøylengde 1?** Deltaverdi for **DZL**-parameteren i dreieverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DL-OVR	**Korrigering av overheng** Deltaverdi for **L-OVR**-parameteren i slipeverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DR-OVR	**Korrigering av radius** Deltaverdi for **R-OVR**-parameteren i slipeverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DLO	**Korrigering av total lengde** Deltaverdi for **LO**-parameteren i slipeverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**
DLI	**Korrigering av lengde frem til innerkanten** Deltaverdi for **LI**-parameteren i slipeverktøytabellen Inndata**: -999.9999...+999.9999**

23.10.3 Korrigeringstabell *.wco

Bruk

Verdiene fra korreksjonstabellene med endelsen ***.wco** fungerer som forskyvning i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**

Korrigeringstabellene ***.wco** brukes hovedsakelig til dreiing (alternativ 50).

Relaterte emner

- Bruke korrigeringstabeller
  Mer informasjon: "Verktøykorrigering med korrigeringstabeller ", Side 310
- Innhold i korrigeringstabellen ***.tco**
  Mer informasjon: "Korrigeringstabell *.tco", Side 613
- Rediger korrigeringstabeller under programkjøring
  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring
- Korrigering i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS**
  Mer informasjon: "ArbeidsplankoordinatsystemWPL-CS", Side 228

Funksjonsbeskrivelse

Korrigeringstabellen ***.wco** inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NO	Linjenummer i tabellen Inndata**: 0...999999999**
DOC	Kommentar Inndata: **Tekstbredde 16**
X	Forskyvning av arbeidsplankoordinatsystemet **WPL-CS** i **X** Inndata**: -999.9999...+999.9999**
Y	Forskyvning av **WPL-CS** i **Y** Inndata**: -999.9999...+999.9999**
Z	Forskyvning av **WPL-CS** i **Z** Inndata**: -999.9999...+999.9999**

23.10.4 Opprette korrigeringstabell

Du oppretter en korrigeringstabell som følger:

- ▶ Velg driftsmodusen **tabeller**
- ▶ Velg **Legg til**
  - > Styringen åpner arbeidsområdene **Hurtigvalg** og **Åpen fil**.
- ▶ Velg **Opprette ny tabell**
  - > Styringen åpner vinduet **Opprette ny tabell**.
- ▶ Velg mappen **tco** eller **wco**
- TABLE_SELECT_PATH ▶ Velg **Velg bane**
  - > Styringen åpner vinduet **Lagre under**.
- ▶ Velg mappe
- ▶ Skriv inn navn
- LABEL P_CREATE_BUTTONLABEL ▶ Velg **Opprett**
  - > Styringen åpner tabellen.

23.11 Korrigeringsverditabell *.3DTCKorrigeringsverditabell 3DTC

Bruk

For kulefreser lagrer styringen radiusavviket fra den nominelle verdien ved en bestemt innstillingsvinkel i en korrigeringsverditabell, ***.3DTC**. Når det gjelder touch-prober for emner, lagrer styringen utslagsatferden til touch-proben ved en bestemt probevinkel.

Styringen tar hensyn til de bestemte dataene ved behandling av NC-programmer og ved probefunksjoner.

Relaterte emner

- Inngrepsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy

  Mer informasjon: "Inngrepsvinkelavhengig 3D-radiuskorrigering (alternativ 92)", Side 328
- Kalibrere 3D-touch-probe

  Mer informasjon: Brukerhåndbok Oppsett og kjøring

Forutsetninger

- Programvarealternativ 9, avanserte funksjoner, gruppe 2
- Programvarealternativ 92, 3D-ToolComp

Funksjonsbeskrivelse

Korrigeringsverditabeller ***.3DTC** må lagres i mappen **TNC:\system\3D-ToolComp**. Du kan deretter tilordne tabellene i **DR2TABLE**-kolonnen for verktøybehandling til et verktøy.

Du lager en egen tabell for hvert verktøy.

En korrigeringsverditabell inneholder følgende parametere:

Parameter	Beskrivelse
NR	Fortløpende linjenummer i korrigeringsverditabellen Styringen evaluerer maksimalt 100 linjer i korreksjonsverditabellen. Inndata: **0...9999999**
ANGLE	Oppstillingsvinkel for verktøy eller probevinkel for emne-touch-prober Inndata: **-99999.999999...+99999.999999**
DR2	Radiusavvik fra den nominelle verdien eller utslag for touch-proben Inndata: **-99999.999999...+99999.999999**

24

Oversikter

24.1 Forhåndstildelte feilnummer for FN 14: ERROR

Med funksjonen **FN 14:ERROR** kan du avgi feilmeldinger i NC-programmet.
Mer informasjon: "Vis feilmeldinger med FN 14: ERROR", Side 467
Følgende feilmeldinger er forhåndsinnstilt av HEIDENHAIN:

Feilnummer	Tekst
1000	Spindel?
1001	Verktøyakse mangler
1002	Verktøyradius for liten
1003	Verktøyradius for stor
1004	Område overskredet
1005	Feil startposisjon
1006	ROTERING ikke tillatt
1007	SKALERING ikke tillatt
1008	SPEILING ikke tillatt
1009	Forskyvning ikke tillatt
1010	Mating mangler
1011	Inntastet verdi feil
1012	Feil fortegn
1013	Vinkel ikke tillatt
1014	Søkepunkt kan ikke nås
1015	For mange punkter
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor
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

Feilnummer	Tekst
1035	Q220 for stor
1036	Angi Q222 større enn Q223
1037	Angi Q244 større enn 0
1038	Angi Q245 ulik Q246
1039	Angi vinkelområde < 360°
1040	Angi Q223 større enn Q222
1041	Q214: 0 ikke tillatt
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunkttabell er aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
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

Feilnummer	Tekst
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	Selvmotsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selvmotsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Toleranse større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selvmotsigende
1089	Notposisjon 0 ikke tillatt
1090	Mating ulik 0 angitt
1091	Ikke tillatt å bytte til Q399
1092	Verktøy ikke definert
1093	Verktøynummer ikke tillatt
1094	Verktøynavn ikke tillatt
1095	Programvarealt. ikke aktivt
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig
1103	Verktøyradius for stor
1104	Nedsenk.måte ikke mulig
1105	Innstikk.vinkel definert feil
1106	Åpningsvinkel ikke definert
1107	Notbredde for stor
1108	Skaleringer ikke like
1109	Verktøydata inkonsekvente
1110	MOVE ikke mulig
1111	Kan ikke angi forh.innstilling.
1112	Gjengelengde for kort!

Feilnummer	Tekst
1113	Status 3D-rot inkonsistent!
1114	Konfigurasjon ufullstendig
1115	Ingen rotasjonsverktøy aktiv
1116	Verktøyorient. inkonsistent
1117	Vinkel er ikke mulig!
1118	For liten sirkelradius.
1119	Gjengeutløp for kort.
1120	Selvmotsigende målepunkt
1121	For stort antall begrensninger
1122	Bearbeidingsstrategi med begrensninger er ikke mulig
1123	Bearbeidingsretning ikke mulig
1124	Kontroller gjengestigning!
1125	Vinkelberegning ikke mulig
1126	Eksenterdreiing ikke mulig
1127	Ingen freseverktøy aktive
1128	Skjærelengde ikke tilstrekkelig
1129	Tannhjuldefinisjon inkonsistent eller ufullstendig
1130	Ingen sluttoleranse angitt
1131	Linje i tabell finnes ikke
1132	Probeprosess ikke mulig
1133	Koblingsfunksjon ikke mulig
1134	Bearbeidingssyklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1135	Touch-probe-syklus støttes ikke med denne NC-programvaren
1136	NC-program avbrutt
1137	Ufullstendige touch-probedata
1138	LAC-funksjon ikke mulig
1139	Verdi for avrunding eller fase for stor!
1140	Aksevinkel ulik svingvinkel
1141	Tegnhøyde ikke definert
1142	For stor tegnhøyde
1143	Toleransefeil: Emne etterarbeidet
1144	Toleransefeil: Emne må kasseres
1145	Feil i måldefinisjon
1146	Ikke tillatt oppføring i kompensasjonstabell
1147	Transformasjon ikke mulig.
1148	Verktøyspindel er feil konfigurert
1149	Forskyvning for dreiespindel ikke kjent
1150	Globale programinnstillinger aktive
1151	Konfigurasjon av OEM-makroer ikke korrekt

Feilnummer	Tekst
1152	Ikke mulig å kombinere de programmerte toleransene
1153	Måleverdi ikke registrert
1154	Kontroller toleranseovervåking
1155	Boring mindre enn probekule
1156	Ikke mulig å sette nullpunkt
1157	Innstilling av et rundbord er ikke mulig
1158	Innstilling av roteringsakser ikke mulig
1159	Mating på skjærelengde begrenset
1160	Bearbeidingsdybde definert som 0
1161	Verktøytype uegnet
1162	Sluttoleranse ikke definert
1163	Kunne ikke skrive maskinnullpunkt
1164	Spindel for synkronisering ble ikke registrert
1165	Funksjonen er ikke mulig å utføre i aktiv driftsmodus.
1166	Toleranse definert for stor
1167	Antall snitt ikke definert
1168	Bearbeidingsdybde stiger ikke monotont
1169	Mating synker ikke monotont
1170	Verktøyradius er ikke riktig definert
1171	Modus for tilbaketrekking til sikker høyde ikke mulig
1172	Tannhjuldefinisjon ikke korrekt
1173	Probeobjekt inneholder forskjellige typer måledefinisjoner
1174	Måledefinisjon inneholder tegn som ikke er tillatt.
1175	Feil i faktisk verdi i måledefinisjon
1176	For dypt startpunkt for boring
1177	Måldefinisjon: Nominell verdi mangler ved manuell forposisj.
1178	Et søsterverktøy er ikke tilgjengelig
1179	OEM-makro er ikke definert
1180	Måling med hjelpeakse ikke mulig
1181	Startposisjon ved modulakse ikke mulig
1182	Funksjonen er bare mulig med døren lukket
1183	Antallet mulige datasett er overskredet
1184	Inkonsekvent arbeidsplan gjennom aksevinkel ved grunnrotering
1185	Overføringsparameter inneholder verdi som ikke er tillatt
1186	Snittbredde RCUTS definert for stor
1187	For kort brukslengde LU på verktøyet
1188	Den definerte fasen er for stor
1189	Fasevinkelen kan ikke opprettes med det aktive verktøyet.

Feilnummer	Tekst
1190	Toleranse definerer ikke materialavsponing
1191	Spindelvinkel ikke entydig

24.2 Systemdata

24.2.1 Liste over FN-funksjoner

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Programinformasjon				
	10	3	-	Nummer på den aktive bearbeidingssyk-lusen
		6	-	Nummer på den sist utførte touch-probe-syklusen –1 = ingen
		7	-	Type oppkallende NC-program: –1 = ingen 0 = synlig NC-program 1 = syklus/makro, hovedprogram er synlig 2 = syklus/makro, det finnes ikke noe synlig hovedprogram
		8	1	Måleenhet for umiddelbart opphente-de NC-program (det kan også være en syklus). Returverdier: 0 = mm 1 = Inch -1 = det finnes ikke noe tilsvarende program
			2	Måleenhet for det NC-programmet som er synlig i postvisningen, som den aktuel-le syklusen ble direkte eller indirekte hentet opp fra. Returverdier: 0 = mm 1 = Inch -1 = det finnes ikke noe tilsvarende program
		9	-	Innenfor en M-funksjonsmakro: M-funksjonens nummer. Annet -1
		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-program-met 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 avbry-tes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommando-en, under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 fungerer normalt.
		3	-	Label-nummer eller label-navn (streng eller QS) som det hoppes til ved en intern serverfeil (SQL, PLS, CFG) eller ved feil filoperasjoner (FUNCTION FILECOPY, FUNCTION FILEMOVE eller FUNCTION FILEDELETE), i stedet for at NC-program-met skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Feilen fungerer normalt.
Indisert tilgang til Q-parameter				
	15	11	Q-parame-ternr.	Leser Q(IDX)
		12	QL-parame-ternr.	Leser QL(IDX)
		13	QR-parame-ternr.	Leser QR(IDX)
Maskinstatus				
	20	1	-	Aktivt verktøynummer
		2	-	Forberedt verktøynummer
		3	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
		4	-	Programmert spindelturtall
		5	-	Aktiv spindeltilstand -1 = spindeltilstand udefinert 0 = M3 aktiv 1 = M4 aktiv 2 = M5 etter M3 aktiv 3 = M5 etter M4 aktiv
		7	-	Aktivt girtrinn
		8	-	Aktiv kjølemiddeltilstand 0 = av, 1 = på
		9	-	Aktiv mating

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		10	-	Indeks på forberedt verktøy
		11	-	Indeks på aktivt verktøy
		14	-	Nummer på den aktive spindelen
		20	-	Programmert skjærehastighet i dreiemo-dus
		21	-	Spindelmodus i dreiemodus: 0 = konst. turtall 1 = konst. skjærehast.
		22	-	Kjølevæsketilstand M7: 0= inaktiv, 1 = aktiv
		23	-	Kjølevæsketilstand M8: 0= inaktiv, 1 = aktiv

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Kanaldata				
	25	1	-	Kanalnummer
Syklusparameter				
	30	1	-	Sikkerhetsavstand
		2	-	Boredybde/fresedybde
		3	-	Matedybde
		4	-	Mating for matedybde
		5	-	Første sidelengde ved lomme
		6	-	Andre sidelengde ved lomme
		7	-	Første sidelengde ved not
		8	-	Andre sidelengde ved not
		9	-	Radius for rund lomme
		10	-	Mating fresing
		11	-	Roteringsretning for fresebanen
		12	-	Forsinkelse
		13	-	Gjengestigning syklus 17 og 18
		14	-	Toleranse finkutt
		15	-	Utfresingsvinkel
		21	-	Probevinkel
		22	-	Probeområde
		23	-	Probemating
		49	-	HSC-modus (syklus 32 Toleranse)
		50	-	Toleranse roteringsakser (syklus 32 Toleranse)
		52	Q-parameter-nummer	Typen overføringsparameter ved bruker-sykluser: –1: Syklusparameter ikke programmert i CYCL DEF 0: Syklusparameter numerisk program-mert i CYCL DEF (Q-parameter) 1: Syklusparameter programmert som streng i CYCL DEF (Q-parameter)
		60	-	Sikker høyde (probesyklus 30 til 33)
		61	-	Kontrollere (probesyklus 30 til 33)
		62	-	Skjæreoppmåling (probesyklus 30 til 33)
		63	-	Q-parameternummer for resultatet (probesyklus 30 til 33)
		64	-	Q-parametertype for resultatet (probesyk-lus 30 til 33) 1 = Q, 2 = QL, 3 = QR
		70	-	Multiplikator for mating (syklus 17 og 18)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Modal tilstand				
	35	1	-	Toleranse: 0 = absolutt (G90) 1 = inkrementell (G91)
		2	-	Radiuskorrigering: 0 = R0 1 = RR/RL 10 = Face Milling 11 = Peripheral Milling
Data for SQL-tabeller				
	40	1	-	Resultatkode for siste SQL-kommando. Hvis den siste resultatkoden var 1 (= feil), blir feilkoden overført som returverdi.
Data fra verktøytabell				
	50	1	Verktøynr.	Verktøylengde L
		2	Verktøynr.	Verktøyradius R
		3	Verktøynr.	Verktøyradius R2
		4	Verktøynr.	Toleranse verktøylengde DL
		5	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR
		6	Verktøynr.	Toleranse verktøyradius DR2
		7	Verktøynr.	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
		8	Verktøynr.	Nummer på søsterverktøy RT
		9	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME1
		10	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME2
		11	Verktøynr.	Aktuell levetid CUR.TIME
		12	Verktøynr.	PLS-status
		13	Verktøynr.	Maksimal skjærelengde LCUTS
		14	Verktøynr.	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	Verktøynr.	TT: Antall skjær CUT
		16	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse radius RTOL
		18	Verktøynr.	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, –1 = negativ
		19	Verktøynr.	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	Verktøynr.	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	Verktøynr.	Maksimalt turtall NMAX
		32	Verktøynr.	Spissvinkel TANGLE

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		34	Verktøynr.	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	Verktøynr.	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	Verktøynr.	Verktøytype TYPE (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	Verktøynr.	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	Verktøynr.	Tidsstempel for siste bruk
		39	Verktøynr.	ACC
		40	Verktøynr.	Stigning for gjengesykluser
		41	Verktøynr.	AFC: referanselast
		42	Verktøynr.	AFC: overbelastning forvarsel
		43	Verktøynr.	AFC: overbelastning NC-stopp
		44	Verktøynr.	Verktøyets standtid overskredet
		45	Verktøynr.	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	Verktøynr.	Nyttelengde for fresen (LU)
		47	Verktøynr.	Halsradius for fresen (RN)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data fra plasstabell				
	51	1	Plassnum-mer	Verktøynummer
		2	Plassnum-mer	0 = ikke noe spesialverktøy 1 = spesialverktøy
		3	Plassnum-mer	0 = ingen fast plass 1 = fast plass
		4	Plassnum-mer	0 = ingen sperret plass 1 = sperret plass
		5	Plassnum-mer	PLS-status
Beregne verktøyplass				
	52	1	Verktøynr.	Plassnummer
		2	Verktøynr.	Verktøymagasinnummer
Fil-informasjon				
	56	1	-	Antall linjer i verktøytabellen
		2	-	Antall linjer i den aktive nullpunktstabellen
		4	-	Antall linjer i en fritt definerbar tabell som ble åpnet med FN26: TABOPEN
Verktøydata for T- og S-strober				
	57	1	T-kode	Verktøynummer IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		2	T-kode	Verktøyindeks IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
		5	-	Spindelturtall IDX0 = T0-strobe (legge ned verktøy), IDX1 = T1-strobe (veksle inn verktøy), IDX2 = T2-strobe (klargjøre verktøy)
Verdier programmert i TOOL CALL				
	60	1	-	Verktøynummer T
		2	-	Aktiv verktøyakse 0 = X 1 = Y 2 = Z 6 = U 7 = V 8 = W
		3	-	Spindelturtall S
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Automatisk TOOL CALL 0 = ja, 1 = nei

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		7	-	Toleranse verktøyradius DR2
		8	-	Verktøyindeks
		9	-	Aktiv mating
		10	-	Skjærehastighet i [mm/min]
Verdier programmert i TOOL DEF				
	61	0	Verktøynr.	Lese nummeret på verktøyskiftesekven-sen: 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 spesial-verktøy, 10 = skifte fra spesialverktøy til internt verktøy, 11 = skifte fra spesialverktøy til spesial-verktøy, 12 = skifte til spesialverktøy, 13 = skifte ut eksternt verktøy, 14 = skifte ut internt verktøy, 15 = skifte ut spesialverktøy
		1	-	Verktøynummer T
		2	-	Lengde
		3	-	Radius
		4	-	Indeks
		5	-	Verktøydata programmert i TOOL DEF 1 = ja, 0 = nei

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert med FUNCTION TURNDATA				
	62	1	-	Toleranse verktøylengde DXL
		2	-	Toleranse verktøylengde DYL
		3	-	Toleranse verktøylengde DZL
		4	-	Toleranse skjæreradius DRS
Verdier fra LAC og VSC				
	71	0	0	Indeks for NC-aksen som LAC-veiekjø-ringen skal gjennomføres for hhv. ble gjennomført for sist (X til W = 1 til 9)
			2	Den totale tregheten i [kgm^2] (ved rundak-ser 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 konfi-gurert, 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 konfi-gurert, blir CfgFeedLimits/maxFeed til den førte parameterblokken til spindelen evaluert. Indeks 99 = aktiv spindel

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verktøykorrekturer				
	200	1	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv radius
		2	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Aktiv lengde
		3	1 = uten toleranse 2 = med toleran-se 3 = med toleranse og toleranse fra TOOL CALL	Avrundingsradius R2
		6	Verktøynr.	Verktøylengde Indeks 0 = aktivt verktøy
Transformasjon av koordinater				
	210	1	-	Grunnrotering (manuell)
		2	-	Programmert dreiing
		3	-	Aktiv speilakse bit nr. 0 til 2 og 6 til 8: akse X, Y, Z og U, V, W
		4	Akse	Aktiv skalering Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
		5	Rotasjons-akse	3D-ROT Indeks: 1–3 (A, B, C)
		6	-	Dreie arbeidsplan i driftsmodiene for programkjøring 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		7	-	Dreie arbeidsplan i manuelle driftsmodi 0 = ikke aktiv –1 = aktiv
		8	QL-parame-ternr.	Vridningsvinkel mellom spindel og dreid koordinatsystem. Projiserer vinkelen som er lagret i QL-parameteren, fra inndata-koordinatsys-temet til verktøykoordinatsystemet. Hvis IDX blir latt værende tom, blir vinkelen 0 projisert.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Koordinattransformasjoner				
	210	10	-	Type definisjon for aktiv dreining: 0 = ingen dreining - tilbakeleveres dersom ingen dreining er aktiv i verken driftsmodus **Manuell drift** eller i automatiske driftsmodi. 1 = aksial 2 = romvinkel
		11	-	Koordinatsystem for manuelle bevegelser: 0 = maskinens koordinatsystem **M-CS** 1 = arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** 2 = verktøyets koordinatsystem **T-CS** 4 = emnets koordinatsystem **W-CS**
		12	akse	Korrigering i arbeidsplanets koordinatsystem **WPL-CS** (FUNCTION TURNDATA CORR WPL hhv. FUNCTION CORRDATA WPL) Indeks: 1 - 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)
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)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		5	-	Programvare-endebryter på eller av: 0 = på, 1 = av For Modulo-akser må øvre og nedre grense eller ingen grense være angitt.
Lese nominell posisjon i REF-systemet				
	240	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Lese nominell posisjon i REF-systemet inkludert forskyvninger (håndratt osv.)				
	241	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i REF-system
Lese aktuell posisjon i det aktive koordinatsystemet				
	270	1	Akse	Gjeldende nom. posisjon i inndatasystemet Funksjonen leverer de ukorrigerte 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.)				
	271	1	Akse	Aktuell nominell posisjon i inndatasystemet
Lese informasjon for M128				
	280	1	-	M128 aktiv: –1 = ja, 0 = nei
		3	-	Status til TCPM etter Q-nr.: Q-nr. + 0: TCPM aktiv, 0 = nei, 1 = ja Q-nr. + 1: AXIS, 0 = POS, 1 = SPAT Q-nr. + 2: PATHCTRL, 0 = AXIS, 1 = VECTOR Q-nr. + 3: mating, 0 = F TCP, 1 = F CONT
Maskinkinematikk				
	290	5	-	0: temperaturkompensasjon ikke aktiv 1: temperaturkompensasjon aktiv
		7	-	KinematicsComp: 0: kompensasjoner ved hjelp av KinematicsComp ikke aktiv 1: kompensasjoner ved hjelp av KinematicsComp aktiv
		10	-	Indeks for maskinkinematikken som er programmert i FUNCTION MODE MILL hhv. FUNCTION MODE TURN, fra Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels –1 = ikke programmert

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese dataene til maskinkinematikken				
	295	1	QS-parame-ternr.	Lese aksenavnene i den aktive roterings-aksekinematikken. Aksenavnene blir skrevet etter QS(IDX), QS(IDX+1) og QS(IDX+2). 0 = operasjon vellykket
		2	0	Er funksjonen FACING HEAD POS aktiv? 1 = ja, 0 = nei
		4	Rundakse	Lese om den angitte rundaksen er delak-tig i den kinematiske beregningen. 1 = ja, 0 = nei (En rundakse kan utelukkes fra den kinematiske beregningen ved hjelp av M138.) Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C)
		5	Proberetning	Les om den angitte sideaksen brukes i kinematikken. -1 = akse ikke i kinematikk 0 = akse inngår ikke i den kinematiske beregningen:
		6	Akse	Vinkelhode: Forskyvningsvektor i det grunnleggende koordinatsystemet B-CS via vinkelhode Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z)
		7	Akse	Vinkelhode: Retningsvektor i det 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 indeksen 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
Modifisering av geometrisk atferd				
	310	126	-	M126: –1 = på, 0 = av
Aktuell systemtid				
	320	1	0	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (sanntid).
			1	Systemtid i sekunder som er gått siden 01.01.1970, kl. 00:00:00 (forhåndsberegning).
		3	-	Lese bearbeidingstiden til det aktuelle NC-programmet.
Formatering for systemtid				
	321	0	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
		1	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
		2	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
		3	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ t:mm

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		4	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm:ss
		5	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
		6	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
		7	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅ-MM-DD t:mm
		8	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ
		9	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅÅÅ

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		10	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: D.MM.ÅÅ
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: D.MM.ÅÅ
		11	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: ÅÅÅÅ-MM-DD
		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
		16	0	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (sanntid) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm
			1	Formatering av: Systemtid i sekunder som er gått siden 1.1.1970, kl. 0:00 (forhåndsberegning) Format: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm
		20	0	Aktuell kalenderuke ifølge ISO 8601 (sanntid)
			1	Aktuell kalenderuke ifølge ISO 8601 (forhåndsberegning)
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 emnesys-tem 0 = av, 1 = på
		5	-	GPS: dreiing i inndatasystem 0 = av, 1 = på
		6	-	GPS: matefaktor 0 = av, 1 = på
		8	-	GPS: håndrattoverlagring 0 = av, 1 = på
		10	-	GPS: virtuell verktøyakse VT 0 = av, 1 = på
		15	-	GPS: valg av koordinatsystemet for håndratt 0 = maskinkoordinatsystem M-CS 1 = emnekoordinatsystem W-CS 2 = modifisert emnekoordinatsystem mW-CS 3 = koordinatsystem for arbeidsplan WPL-CS
		16	-	GPS: forskyvning i emnesystemet 0 = av, 1 = på
		17	-	GPS: akseforskyvning 0 = av, 1 = på

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Globale programinnstillinger GPS				
	332	1	-	GPS: vinkel for grunnrotering
		3	Akse	GPS: speiling 0 = ikke speilvendt, 1 = speilvendt Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		4	Akse	GPS: forskyvning i modifisert emnekoor-dinatsystem mW-CS Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C)
		5	-	GPS: vinkel for rotering i inndata-koordi-natsystemet I-CS
		6	-	GPS: matefaktor
		8	Akse	GPS: håndrattoverlagring Maksimum av verdien Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		9	Akse	GPS: verdi for håndrattoverlagring Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT)
		16	Akse	GPS: forskyvning i emnekoordinatsystem W-CS Indeks: 1–3 (X, Y, Z)
		17	Akse	GPS: akseforskyvning Indeks: 4–6 (A, B, C)
Koblende touch-probe TS				
	350	50	1	Touch-probe-type: 0: TS120, 1: TS220, 2: TS440, 3: TS630, 4: TS632, 5: TS640, 6: TS444, 7: TS740
			2	Linje i touch-probe-tabellen
		51	-	Effektiv lengde
		52	1	Effektiv radius for probekulen
			2	Avrundingsradius
		53	1	Senterforskyvning (hovedakse)
			2	Senterforskyvning (hjelpeakse)
		54	-	Vinkel på spindelorientering i grader (senterforskyvning)
		55	1	Hurtiggang
			2	Mating ved måling
			3	Mating for forposisjonering: FMAX_PROBE eller FMAX_MACHINE
		56	1	Maks. måleområde
			2	Sikkerhetsavstand
		57	1	Spindelorientering mulig 0 = nei, 1 = ja
			2	Vinkel på spindelorientering i grader

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Bord-touch-probe til verktøymåling TT				
	350	70	1	TT: type touch-probe
			2	TT: linje i touch-probe-tabellen
		71	1/2/3	TT: sentrum for touch-probe (REF-system)
		72	-	TT: touch-probe-radius
		75	1	TT: hurtiggang
			2	TT: mating ved måling ved stående spindel
			3	TT: mating ved måling ved roterende spindel
		76	1	TT: maks. måleområde
			2	TT: sikkerhetsavstand for lengdemåling
			3	TT: sikkerhetsavstand for radiusmåling
			4	TT: avstand mellom fresens underkant og overkanten av nålen
		77	-	TT: spindelturtall
		78	-	TT: proberetning
		79	-	TT: Aktiver trådløs overføring
			-	TT: stopp ved utslag på touch-proben

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Nullpunkt fra touch-probe-syklus (proberesultater)				
	360	1	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (inndata-koordinatsystem). Korrigeringer: lengde, radius og senterfor-skyvning
		2	Akse	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (maskinkoordinatsystem, bare akser fra den aktive 3D-kinematikken er tillatt som indeks). Korrigering: bare senterforskyvning
		3	Koordinater	Måleresultat i inndatasystemet til touch-probe-syklusene 0 og 1. Måleresultatet blir lest ut som koordinater. Korrigering: bare senterforskyvning.
		4	Koordinater	Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus hhv. siste probepunkt fra syklus 0 (emnekoordinatsystem). Målere-sultatet blir lest ut som koordinater. Korrigering: bare senterforskyvning
		5	Akse	Akseverdier, ikke korrigert
		6	Koordi-nat/akse	Lese ut måleresultatene som koordina-ter/akseverdier i inndatasystemet for probeprosesser. Korrigering: bare lengde
		10	-	Spindelorientering
		11	-	Feilstatus for probeprosessen: 0: Probeprosess vellykket –1: Probepunkt ikke nådd –2: Proben har allerede utslag ved begyn-nelsen 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 strømbrudd (persistent lagring).
Lese hhv. skrive Look-Ahead-parameter for en enkelt akse (maskinplan)				
	610	1	-	Minimal mating (**MP_minPathFeed**) i mm/min.
		2	-	Minimal mating ved hjørner (**MP_minCornerFeed**) i mm/min
		3	-	Mategrense for høy hastighet (**MP_maxG1Feed**) i mm/min
		4	-	Maks. rykk ved lav hastighet (**MP_maxPathJerk**) i m/s³
		5	-	Maks. rykk ved høy hastighet (**MP_maxPathJerkHi**) i m/s³

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		6	-	Toleranse ved lav hastighet (**MP_pathTolerance**) i mm
		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 aksen ved hurtiggang (**MP_axTransJerkHi**) i m/s^2
		23	Indeks for fysisk akse	Maks. overgangsrykk for aksen 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**)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		30	Indeks for fysisk akse	Toleranseovervåkning for kjedet gjenge (**MP_threadTolerance**)
		31	Indeks for fysisk akse	Formen (**MP_shape**) til **axisCutterLoc**-filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		32	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisCutterLoc**-filteret i Hz
		33	Indeks for fysisk akse	Formen (**MP_shape**) til **axisPosition**-filteret 0: Off 1: Average 2: Triangle 3: HSC 4: Advanced HSC
		34	Indeks for fysisk akse	Frekvensen (**MP_frequency**) til **axisPosition**-filteret i Hz
		35	Indeks for fysisk akse	Organisering av filtre for driftsmodusen **Manuell drift** (**MP_manualFilterOrder**)
		36	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisCutterLoc**-filteret
		37	Indeks for fysisk akse	HSC-modus (**MP_hscMode**) for **axisPosition**-filteret
		38	Indeks for fysisk akse	Aksespesifikt rykk for probebevegelser (**MP_axMeasJerk**)
		39	Indeks for fysisk akse	Vektlegging av filterfeilen for beregning av filteravviket (**MP_axFilterErrWeight**)
		40	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde posisjonsfilter (**MP_maxHscOrder**)
		41	Indeks for fysisk akse	Maksimal filterlengde CLP-filter (**MP_maxHscOrder**)
		42	-	Maks. mating for aksen ved bearbeidings-mating (**MP_maxWorkFeed**)
		43	-	Maksimal baneakselerering ved bearbeidingsmating (**MP_maxPathAcc**)
		44	-	Maksimal baneakselerering ved hurtiggang (**MP_maxPathAccHi**)
		45	-	Form Smoothing-Filter (**CfgSmoothingFilter/shape**) 0 = Off 1 = Average 2 = Triangle

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		46	-	Ordning Smoothing-Filter (kun ujevne verdier) (**CfgSmoothingFilter/order**)
		47	-	Type akselerasjonsprofil (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		48	-	Type akselerasjonsprofil, ilgang (**CfgLaPath/profileType**) 0 = Bellshaped 1 = Trapezoidal 2 = Advanced Trapezoidal
		51	Indeks for fysisk akse	Kompensering for konturfeilen i rykkefa-sen (**MP_IpcJerkFact**)
		52	Indeks for fysisk akse	kv-faktor for posisjonsregulatoren i 1/s (**MP_kvFactor**)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Måle den maksimale toppbelastningen for en akse				
	621	0	Indeks for fysisk akse	Avslutt målingen av den dynamiske belastningen 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, ...)
Generelle data for slipeskiven				
	780	2	-	Bredde
		3	-	Overhang
		4	-	Vinkel alfa (valgfri)
		5	-	Vinkel gamma (valgfri)
		6	-	Dybde (valgfri)
		7	-	Avrundingsradius på kanten «Further» (valgfri)
		8	-	Avrundingsradius på kanten «Nearer» (valgfri)
		9	-	Avrundingsradius på kanten «Nearest» (valgfri)
		10	-	Aktiv kant:
		11	-	
		12	-	Utvendig eller innvendig skive?
		13	-	Korrigeringsvinkel for B-aksen (sammenlignet med grunnvinkelen til plassen)
		14	-	Typen skrå skive
		15	-	Slipeskivens totale lengde
		16	-	Lengde til innerkant på slipeskiven
		17	-	Minste skivediameter (slitasjegrense)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		18	-	Minste skivebredde (slitasjegrense)
		19	-	Verktøynummer
		20	-	Skjærehastighet
		21	-	Maksimum tillatt skjærehastighet
		27	-	Skive av basistype slept bak
		28	-	Bakslepsvinkel på utsiden
		29	-	Bakslepsvinkel på innsiden
		30	-	Registreringsstatus
		31	-	Radiuskorrigering
		32	-	Totallengdekorrektur
		33	-	Overhengkorrektur
		34	-	Korreksjon av lengden frem til den innerste kanten.
		35	-	Radius til skaftet på slipeskiven
		36	-	Første avretting gjennomført?
		37	-	Avrettingsplass for første avretting
		38	-	Avrettingsverktøy for første avretting
		39	-	Måle slipeskive?
		51	-	Avrettingsverktøy avretting på diameteren
		52	-	Avrettingsverktøy for avretting på ytterkanten
		53	-	Avrettingsverktøy for avretting på innerkanten
		54	-	Kalle opp avretting av diameter iht. antall
		55	-	Kalle opp avretting av ytterkanten iht. antall
		56	-	Kalle opp avretting av innerkanten iht. antall
		57	-	Avrettingsteller diameter
		58	-	Avrettingsteller ytterkant
		59	-	Avrettingsteller innerkant
		101	-	Radius for slipeskiven

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Detaljert geometri (kontur) for slipeskiven				
	783	1	1	Fasebredde for skivesiden utvendig
			2	Fasebredde for skivesiden innvendig
		2	1	Fasevinkel for skivesiden utvendig
			2	Fasevinkel for skivesiden innvendig
		3	1	Hjørneradius for skivesiden utvendig
			2	Hjørneradius for skivesiden innvendig
		4	1	Sidelengde for skivesiden utvendig
			2	Sidelengde for skivesiden innvendig
		5	1	Lengden til undersnittet på skivesiden utvendig
			2	Lengden til undersnittet på skivesiden innvendig
		6	1	Vinkelen til undersnittet på skivesiden utvendig
			2	Vinkelen til undersnittet på skivesiden innvendig
		7	1	Lengden til utsparingen på skivesiden utvendig
			2	Lengden til utsparingen på skivesiden innvendig
		8	1	Utkjøringsradius for skivesiden utvendig
			2	Utkjøringsradius for skivesiden innvendig
		9	1	Total dybde utvendig
			2	Total dybde innvendig

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese informasjon om den funksjonelle sikkerheten FS				
	820	1	-	Begrensning på grunn av FS: 0 = ingen funksjonell sikkerhet FS, 1 = beskyttelsesdør åpen SOM1, 2 = beskyttelsesdør åpen SOM2, 3 = beskyttelsesdør åpen SOM3, 4 = beskyttelsesdør åpen SOM4, 5 = alle beskyttelsesdører lukket
Skrive data for overvåkning av ubalanse				
	850	10	-	Aktivere og deaktivere overvåkning av ubalanse 0 = overvåkning av ubalanse ikke aktiv 1 = overvåkning av ubalanse aktiv
Teller				
	920	1	-	Planlagte emner. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
		2	-	Allerede produserte emner. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
		12	-	Emner som fortsatt skal produseres. I driftsmodusen **Programtest** leverer telleren generelt verdien 0.
Lese og skrive data for det gjeldende verktøyet				
	950	1	-	Verktøylengde L
		2	-	Verktøyradius R
		3	-	Verktøyradius R2
		4	-	Toleranse verktøylengde DL
		5	-	Toleranse verktøyradius DR
		6	-	Toleranse verktøyradius DR2
		7	-	Verktøy sperret TL 0 = ikke sperret, 1 = sperret
		8	-	Nummer på søsterverktøy RT
		9	-	Maksimal levetid TIME1
		10	-	Maksimal levetid TIME2 ved TOOL CALL
		11	-	Aktuell levetid CUR.TIME
		12	-	PLS-status
		13	-	Skjærelengde i verktøyaksen LCUTS
		14	-	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
		15	-	TT: Antall skjær CUT
		16	-	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
		17	-	TT: Slitetoleranse radius RTOL

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		18	-	TT: rotasjonsretning DIRECT 0 = positiv, –1 = negativ
		19	-	TT: forskyvning plan R-OFFS R = 99999,9999
		20	-	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
		21	-	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
		22	-	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
		28	-	Maksimalt turtall [o/min] NMAX
		32	-	Spissvinkel TANGLE
		34	-	Løfting tillatt LIFTOFF (0 = nei, 1 = ja)
		35	-	Slitasjetoleransradius R2TOL
		36	-	Verktøytype (fres = 0, slipeverktøy = 1, ... touch-probe = 21)
		37	-	Tilhørende linje i touch-probe-tabellen
		38	-	Tidsstempel for siste bruk
		39	-	ACC
		40	-	Stigning for gjengesykluser
		41	-	AFC: referanselast
		42	-	AFC: overbelastning forvarsel
		43	-	AFC: overbelastning NC-stopp
		44	-	Verktøyets standtid overdratt
		45	-	Bredden til skjæreplaten(RCUTS) i fronten
		46	-	Nyttelengde for fresen(LU)
		47	-	Halsradius for fresen (RN)

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Lese og skrive data for det gjeldende dreieverktøyet				
	951	1	-	Verktøynummer
		2	-	Verktøylengde XL
		3	-	Verktøylengde YL
		4	-	Verktøylengde ZL
		5	-	Toleranse verktøylengde DXL
		6	-	Toleranse verktøylengde DYL
		7	-	Toleranse verktøylengde DZL
		8	-	Skjæreradius RS
		9	-	Verktøyorientering TO
		10	-	Orienteringsvinkel for spindel ORI
		11	-	Innstillingsvinkel P_ANGLE
		12	-	Spissvinkel T_ANGLE
		13	-	Forsenkningsbredde CUT_WIDTH
		14	-	Type (f.eks. grovbearbeidings-, glatte-, gjenge-, forsenkings- eller knappverktøy)
		15	-	Skjærelengde CUT_LENGTH
		16	-	Korrigering av verktøydiameteren WPL-DX-DIAM i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS
		17	-	Korrigering av verktøylengden WPL-DZL i koordinatsystemet for bearbeidingsplan WPL-CS
		18	-	Toleranse forsenkningsbredde
		19	-	Toleranse skjæreradius
		20	-	Dreiing rundt B-romvinkelen for krumme stikkverktøy

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Data for aktiv avretter				
	952	1	-	Verktøynummer
		2	-	Verktøylengde XL
		3	-	Verktøylengde YL
		4	-	Verktøylengde ZL
		5	-	Toleranse verktøylengde DXL
		6	-	Toleranse verktøylengde DYL
		7	-	Toleranse verktøylengde DZL
		8	-	Skjæreradius
		9	-	Skjærposisjon
		13	-	Skjærebredde for flis eller rull
		14	-	Type (f.eks. diamant, flis, spindel, rull)
		19	-	Skjæreradiustoleranse
		20	-	Turtallet til en avretterspindel eller -rull

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Ledig minneområde for verktøybehandling.				
	956	0-9	-	Ledig dataområde for verktøybehand-ling. Dataene blir ikke stilt tilbake ved et programavbrudd.
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, verktøyinn-satsfil 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 korrige-ring. 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 konfigu-rerte reglene for å søke etter søsterverk-tøyet.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID …	Systemdata-nummer NR …	Indeks IDX …	Beskrivelse
				Hvis det finnes flere verktøy med samme navn, blir det første verktøyet i verktøyta-bellen levert. Hvis verktøyet som er valgt i henhold til reglene, er sperret, blir et søsterverktøy levert tilbake. –1: Finner ikke noe verktøy med det overførte navnet i verktøytabellen eller alle relevante verktøy er sperret.
		16	0	0 = overføre kontrollen over kanalspinde-len til PLS, 1 = overta kontrollen over kanalspindelen
			1	0 = overføre kontrollen over verktøyspin-delen til PLS, 1 = overta kontrollen over verktøyspinde-len
		19	-	Undertrykke probebevegelser i sykluser: 0 = bevegelse blir undertrykt (parameter CfgMachineSimul/simMode er ikke lik FullOperation eller driftsmodus **Program-test** er aktiv) 1 = bevegelse blir utført (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOpera-tion, 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 funksjoner –99 = implisitt Cancel
		12	-	Type avbrudd for spørring innenfor OEM_CANCEL-makroen: 0 = ikke noe avbrudd 1 = avbrudd på grunn av feil eller nødstopp 2 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp i blokksentrum 3 = eksplisitt avbrudd med intern stopp etter stopp ved blokkgrense
		14	-	Nummer på siste FN14-feil
		16	-	Ekte utførelse aktiv? 1 = utførelse, 0 = simulering
		17	-	2D-programmeringsgrafikk aktiv? 1 = ja 0 = nei
		18	-	Føre med programmeringsgrafikk (funksjonstast **AUTOM. TEGNING**) aktiv? 1 = ja 0 = nei
		20	-	Informasjon for frese-/dreiebearbeiding: 0 = frese (etter **FUNCTION MODE MILL**) 1 = dreie (etter **FUNCTION MODE TURN**) 10 = utførelse av operasjonene for overgangen fra dreiemodus til fresemo-dus 11 = utførelse av operasjonene for overgangen fra fresemodus til dreiemo-dus
		30	-	Interpolering av flere akser tillatt? 0 = nei (f.eks. ved banestyring) 1 = ja

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
		31	-	R+/R– i MDI-modus mulig / tillatt? 0 = nei 1 = ja
		32	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

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Aktiver delfil for maskinparameter				
	1020	13	QS-parame-ternr.	Er delfil for maskinparameter med bane fra QS-nummer (IDX) lastet? 1 = ja 0 = nei
Konfigurasjonsinnstillinger for sykluser				
	1030	1	-	Vise feilmelding **Spindel dreies ikke**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)** 0 = nei, 1 = ja
		2	-	Vise feilmelding **Kontroller fortegnsdyb-de**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)** 0 = nei, 1 = ja
Dataoverføring mellom HEIDENHAIN-sykluser og OEM-makroer				
	1031	1	0	Komponentovervåkning: Teller for målin-gen. Syklus 238 Måle maskindata teller denne telleren automatisk opp
			1	Komponentovervåkning: Type måling –1 = ingen måling 0 = sirkelformtest 1 = fossdiagram 2 = frekvensgang 3 = innhyllingskurvespektrum
			2	Komponentovervåkning: Aksens indeks fra **CfgAxes\MP_axisList**
			3 – 9	Komponentovervåkning: Ytterligere argumenter avhengig av målingen
		100	-	Komponentovervåkning: Alternative navn på overvåkningsoppgavene, som parametrisert under **System\Monito-ring\CfgMonComponent**. Etter at målin-gen er avsluttet, blir de overvåknings-oppgavene som angis her utført etter hverandre. Under parametriseringen må du sørge for at overvåkningsoppgavene som står på listen skilles fra hverandre med kommaer.
Brukerinnstillinger til brukergrensesnittet				
	1070	1	-	Matergrense til funksjonstast FMAX, 0 = FMAX inaktiv
Bittest				
	2300	Number	Bitnummer	Funksjonen kontroller om en bit er satt til et tall. Tallet som skal kontrolleres, blir overført som NR, og den etterspurte biten som IDX, hvor IDX0 betegner biten med lavest verdi. For å kalle opp funksjonen for store tall må NR overføres som Q-

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
				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 „...“**.
Indisert tilgang til QS-parameter				
	10015	20	QS-parame-ternr.	Leser QS(IDX)
		30	QS-parame-ternr.	Leverer strengen som man får dersom alt i QS(IDX) skiftes ut med '_' med unntak av bokstaver og tall.
Lese kanaldata (systemstreng)				
	10025	1	-	Navnet til bearbeidingskanalen (Key)
Lese data for SQL-tabeller (systemstreng)				
	10040	1	-	Symbolsk navn på forhåndsinnstillingsta-bellen.
		2	-	Symbolsk navn på nullpunkttabellen.
		3	-	Symbolsk navn på palett-nullpunkttabel-len.
		10	-	Symbolsk navn på verktøytabellen.
		11	-	Symbolsk navn på plasstabell.
		12	-	Symbolsk navn på dreieverktøytabellen.

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
Verdier programmert under verktøyoppkalling (systemstreng)				
	10060	1	-	Verktøynavn
Lese maskinkinematikk (systemstreng)				
	10290	10	-	Symbolsk navn på maskinkinematikken som er programmert med **FUNCTION-MODE MILL** hhv. **FUNCTION MODE TURN** fra Channels/ChannelSettings/CfgKin-List/kinCompositeModels.
Kjøreområdeveksling (systemstreng)				
	10300	1	-	Nøkkelnavn til det sist aktiverte kjøreom-rådet
Lese gjeldende systemtid (systemstreng)				
	10321	1 - 16	-	1: DD.MM.YYYY hh:mm:ss 2 og 16: DD.MM.YYYY hh:mm 3: DD.MM.YY hh:mm 4: YYYY-MM-DD hh:mm:ss 5 og 6: YYYY-MM-DD hh:mm 7: YY-MM-DD hh:mm 8 og 9: DD.MM.YYYY 10: DD.MM.YY 11: YYYY-MM-DD 12: YY-MM-DD 13 og 14: hh:mm:ss 15: hh:mm Med **DAT** i **SYSSTR(...)** kan det alternativ angis en systemtid i sekunder som skal brukes til formateringen.
Lese dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)				
	10350	50	-	Type touch-probe TS fra kolonnen TYPE i touch-probe-tabellen (**tchprobe.tp**).
		70	-	Type bord-touch-probe TT fra CfgTT/type.
		73	-	Nøkkelnavn for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT**
Lese og skrive dataene for touch-probene (TS, TT) (systemstreng)				
	10350	74	-	Serienummer for den aktive bord-touch-proben TT fra **CfgProbes/activeTT**
Lese data for palettbearbeiding (systemstreng)				
	10510	1	-	Navnet på paletten
		2	-	Bane for palettabellen som er valgt
Lese versjonsidentifikator for NC-programvare (systemstreng)				
	10630	10	-	Strengen tilsvarer formatet til den viste versjonsidentifikatoren, altså f.eks. **340590 09** eller **817601 05 SP1**.
Generelle data for slipeskiven				

Gruppe-navn	Gruppenum-mer-ID ...	Systemdata-nummer NR ...	Indeks IDX ...	Beskrivelse
	10780	1	-	Navn på slipeskive
Informasjon for ubalansesyklus (systemstreng)				
	10855	1	-	Bane for kalibreringstabellen for ubalan-se, som hører til den aktive kinematikken
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
Lesing av data fra FUNCTION MODE SET (systemstreng)				
	11031	10	-	Leverer valget av makro FUNCTION MODE SET <OEM-Mode> som streng.

Register

3

3D-ToolComp..... 328
3D-ToolComp:..... 616
3D verktøykorrigering
total verktøyradius..... 326
3D-verktøykorrigering..... 315
Grunnleggende..... 315
Omkretsfresing..... 324
Planfresing..... 319
Rett linje LN..... 316
Verktøy..... 317

A

Absolutte inndata..... 169
Adaptiv materegulering AFC..... 364
Advanced Dynamic Prediction
ADP..... 405
AFC..... 364
Programmering..... 366
Aksebetegnelse..... 98
Arbeidsområder..... 61
Oversikt..... 62
Arbeidsplan..... 98
Dreiing..... 124
Arbeidsplankoordinatsystem..... 228
Avretting..... 138
aktivere..... 140

B

Bane..... 336
Absolutt..... 336
Relativ..... 336
Banefunksjon
Avrunding..... 176
Fas..... 175
Grunnleggende..... 171
Linje L..... 174
Oversikt..... 174
Polare koordinater..... 184
Rett linje LN..... 316
Sirkelbane C..... 178
Sirkelbane CR..... 179
Sirkelbane CT..... 181
Sirkelsenter..... 177
tilkjøring og frakjøring..... 195
Basiskoordinatsystem..... 224
Batch Process Manager..... 579
B-CS..... 224
Bearbeidingsmating..... 164
Bearbeidingsmodus..... 122
Bearbeidingstype fresing..... 396
Berøringsskjerm..... 53
Betjeningselementer..... 65
Betjeningshjelp..... 531
Bevegelser ADP..... 405
Blokk..... 103
hoppe over..... 539
skjule..... 539
Blokkform..... 144
Bruksområde..... 40
Bytte kjøreområde..... 122

C

CAD-modell..... 398
CAM..... 393
Programvarealternativer..... 405
Utdata..... 399
Utdataformat..... 394
CAM-program..... 393
kjør..... 401
korrigering..... 315
CR2..... 158

D

DCM..... 350
NC-funksjon..... 355
Simulering..... 354
Strammeinnretninger..... 356
Definisjon
Inkrementell..... 170
Delfamilie..... 462
Deltalengde..... 303
Deltaradius..... 303
Deltaverdi..... 302
Dfreiing..... 123
Diameteravhengig skjæredatatabell. 608
Drei
Manuelt..... 247
Drei arbeidsplan
Grunnleggende..... 247
Manuelt..... 247
Dreiebearbeiding
FreeTurn..... 132
matehastighet..... 128
planskyver..... 384
simultan..... 130
Dreieverktøy
Korrigering..... 313
Dreiing..... 122
Arbeidsplan..... 124
Arbeidsplanet..... 248
Grunnleggende..... 123
NC-funksjon..... 244
Oppstilt..... 128
Råemnesporing..... 150
tilbakestille..... 277
Turtall..... 126
Ubalanse..... 134
uten roteringsakser..... 252
Dreiing av arbeidsplanet
Bordroteringsakse..... 248
Hoderoteringsakse..... 248
programmert..... 248
Driftsmodus
Filer..... 332
Oversikt..... 59
Programmering..... 104
Tabeller..... 590
Dynamic Efficiency..... 406
Dynamic Precision..... 407
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM 350

E

Emnekoordinatsystem..... 225
Emnematerialetabell..... 606
Emnenullpunkt..... 100
Emnereferansepunkt
Aktiver i NC-programmet..... 235
Behandle..... 235
Kopier i NC-programmet..... 236
Korriger i NC-programmet..... 237
Emneteller..... 491
Endre NC funksjon..... 117

F

FCL..... 52
Feature Content Level..... 52
Feilmelding..... 618
vise..... 467
Fil..... 331
behandle med FUNCTION
FILE..... 346
Import iTNC 530..... 342
Tegn..... 336
Tilpasse iTNC 530..... 342
åpne med OPEN FILE..... 345
Filbane..... 336
Absolutt..... 336
Relativ..... 336
Filbehandling..... 332
Søk..... 334
Filformat..... 336
Filfunksjon
i NC-programmet..... 344
Filfunksjonen..... 340
Filnavn..... 336
Filtype..... 336
Filtyper..... 336
Flatenormalvektor..... 315
FN 16..... 468
Utdataformat..... 468
FN 18..... 473
FN 26..... 478
FN 27..... 479
FN 28..... 479
FN 38..... 476
Forlate kontur..... 195
Formular..... 113
Forsinkelse

engangs..... 370
syklisk..... 371
Frakjøringsfunksjon..... 195
DEP CT..... 203
DEP LCT..... 204
DEP LN..... 202
DEP LT..... 202
DEP PLCT..... 204
FreeTurn..... 132
Fresing..... 122
Fritt definerbare tabeller..... 600
beskrive..... 479
lese..... 479
Tilgang..... 478
åpne..... 478
FUNCTION DRESS..... 140
FUNCTION LIFTOFF..... 360
FUNCTION TCPM..... 293
FUNKSJON DCM..... 355
Funksjon STOP..... 410
programmere..... 410
FUNKSJON TCPM
REFPNT..... 298
Verktøyføringspunkt..... 298

G

Generelle..... 71
Gester..... 65
Gjentatt forsinkelse..... 371
GOTO..... 537
Grafikk..... 555
Grafisk programmering..... 513
Eksportere kontur..... 525
Importere kontur..... 522
Komme i gang..... 528
Grensesnitt for styringen..... 58
Grunnleggende
Programmering..... 102
Grunnleggende om NC..... 98
Grunnleggende om programmering. 102

H

Heliks..... 189
Eksempel..... 192
Hjelpebilde..... 109
Hoppe over NC-blokker..... 539
Hopp med GOTO..... 537
Hvis-så-avgjørelse..... 466
Høyrehåndsregel..... 254
Høyreklikk..... 546
Håndrattoverlagring
M118..... 424

I

I-CS..... 230
Inkrementelle inngangskoordinater.. 170
Inndatakoordinatsystem..... 230
Inndeling..... 540
opprette..... 539
Inndeling brukerhåndbok..... 31
Inndelingspunkt..... 539
Inngrepsvinkelavhengig
verktøykorrigering..... 328
Korrigeringsverditabell..... 616
Integrert produkthjelp
TNCguide..... 34
iTNC 530
Importere verktøytabell..... 342
Tilpasse fil..... 342

J

Justere verktøyaksen..... 252

K

Kalkulator..... 550
Kall opp valgt program..... 214
Kartesiske koordinater..... 168
Kartesisk koordinatsystem..... 221
Klartekstprogrammering..... 102
Klartekstredigering..... 115
Kollisjonsovervåking..... 350
NC-funksjon..... 355
Simulering..... 354
Strammeinnretninger..... 356
Komme i gang..... 75
Programmering..... 78
Kompensere verktøyoppstilling. 293
Komponentovervåking
Heatmap..... 374
Kontakt..... 37
Kontekstmeny..... 546
Kontur..... 513
eksportere..... 525
Importere..... 522
Komme i gang..... 528
Koordinatdefinisjon
Absolutt..... 169
Kartesisk..... 168
Polare..... 168
Koordinatsliping..... 138
Koordinatstransformasjon
Dreiing..... 244
Skalering..... 246
Speiling..... 242
Koordinatsystem..... 220
Grunnleggende..... 221
Origo..... 221
Koordinattransformasjon..... 240
Nullpunktsforskyvning..... 240
Korrigering
CAM-program..... 315
Dreieverktøy..... 313, 313
Inngrepsvinkel..... 328
Kulefres..... 328
Korrigeringstabell..... 310
Aktiver verdi..... 312
Kolonner..... 613
opprett..... 615
tco..... 311
velg..... 311
wco..... 311
Korrigeringsverditabell..... 616

L

label..... 208
definere..... 208
kall opp..... 209
Lengdegiver..... 99
Lengdekorrigering..... 303
Les systemdato..... 473
Les tabellverdi..... 598
Lineør blokk..... 174
Linje L..... 174
Lisensbetingelse..... 52

M

M92-nullpunkt M92-ZP..... 100
Maskinkoordinatsystem..... 221
Maskinnullpunkt..... 100
Maskinvare..... 53
Matebegrensning
TCPM..... 299
Materegulering..... 364
Mating..... 164
M-CS..... 221
M-funksjon..... 409
for baneatferden..... 417
for koordinatangivelser..... 414
for verktøy..... 442
Oversikt..... 411
Mid-program-oppstart
i pallprogram..... 579
Modellsammenligning..... 570
Måleapparat..... 99
Målgruppe..... 30
Mål i simuleringen..... 568

N

NC-blokk..... 103
hoppe over..... 539
skjule..... 539
NC program
Betjene..... 110
NC-program..... 103
Formular..... 113
Gjengivelse..... 108
Hjelpebilde..... 109
Inndeling..... 540
Innstillinger..... 109
Kalle opp..... 212
Opprett inndeling..... 539

Rediger ... 114
Søk ... 542
velg ... 214
NC-syntaks ... 103
Nesting ... 216
Nullpunktsforskyvning ... 240
Nullpunktstabell ... 238, **603**
opprette ... 605
velg ... 239

O

Om denne brukerhåndboken ... 29
Omkretsfresing ... 324
Om produktet ... 39
Oppstilt bearbeiding ... 291
Oppstilt dreiing ... 128
Ordreliste ... 575
Batch Process Manager ... 579
Rediger ... 576
Verktøyorientert ... 584
Overvåking av strammeinnretninger. 356

P

Paletteller ... 576
Pall ... 575
Batch Process Manager ... 579
Parameter ... 609
Rediger ... 576
Tabell ... 609
Verktøyorientert ... 584
Palltabell
Kolonner ... 609
Opprett ... 612
Parallelakse ... 380
Parallellakse
syklus ... 383
Paraxcomp ... 380
Paraxmode ... 380
Pendelslag ... 137
PLANE funksjon
EULER ... 263
Euler-vinkeldefinisjon ... 263
Oversikt ... 249
Vektordefinisjon ... 265
PLANE-funksjon ... 248
Aksevinkeldefinisjon ... 278
AXIAL ... 278
Definisjon av projeksjonsvinkel ... 258
Dreieløsning ... 285
Inkrementell definisjon ... 273
MOVE ... 283
POINTS ... 269
Posisjonering av roteringsakse ... 282
PROJECTED ... 258
Punktdefinisjon ... 269
RELATIV ... 273
RESET ... 277
Romvinkeldefinisjon ... 253
SPATIAL ... 253
STAY ... 284
tilbakestille ... 277
TURN ... 283
Typer transformasjon ... 289
VECTOR ... 265
Planfresing ... 319
Planskyver ... 384
Polare koordinater
Airkelbane CTP ... 188
Grunnleggende ... 168
Heliks ... 189
Oversikt ... 184
Sirkelbane CP ... 187
Polare koordinater: ... 185
POLARKIN ... 388
Polar kinematikk ... 388
Polarkoordinater
Rett linje ... 186
Postprosessor ... 399
Program ... 103
Betjene ... 110
Formular ... 113
Gjengivelse ... 108
Hjelpebilde ... 109
Inndeling ... 540
Innstillinger ... 109
Opprett inndeling ... 539
Q-parameter ... 450
Rediger ... 114
Søk ... 542
Programdel-repetisjoner ... 211
Programeditor ... 106
Programkjøring
Løft ... 360
Programmeringsalternativer ... 101
Programmeringsteknikk ... 207
programmert forsinkelse ... 370
Programoppkall ... 212
Programsammenligning ... 545
Programvarealternativ ... **45**
Programvarenummer ... 45
Prosessovervåking ... 376
MONITORING SECTION ... 377
Overvåkingssegment ... 377
Pulserende turtall ... 369
Punkttabell
Kolonner ... 602
Opprett ... 603
Skjul punkt ... 603

Q

Q-info ... 454
Q-Parameter ... 450
forhåndstilordnett ... 456
Formel ... 480
Grunnleggende ... 450
Hopp ... 466
Hovedregnetyper ... 461
Les systemdato ... 473
Oversikt ... 450
Sirkelberegning ... 465
Strengformel ... 484
Vinkelfunksjon ... 463
Vist tekst ... 468
Q-parameterliste ... **454**

R

Radiuskorrigering ... 303
Referansepunkt ... 100
aktiver i NC-programmet ... 235
Kopier i NC-programmet ... 236
Korriger i NC-programmet ... 237
Referansepunkt for emne ... 100
Referansepunkttabell
Kolonner ... 604
Referansesystem ... 220
Arbeidsplankoordinatsystem 228
Basiskoordinatsystem ... 224
Emnekoordinatsystem ... 225
Inndatakoordinatsystem ... 230
Maskinkoordinatsystem ... 221
Verktøykoordinatsystem ... 232
Rett linje LN ... 316, 396
Rettlinjet polar ... 186
Rettvinklede koordinater ... 168
RL/RR/R0 ... 304
Romsirkel ... 182
Råemne ... 144
Blokkformet ... 145
Rotering ... 147
Rør ... 146
sporing ... 150
STL-fil ... 149
Sylinder ... 146
Råemnedefinisjon ... 144
Råemnesporing ... 150

S

Sammenligning ... 545
Senter verktøyradius 2 CR2 ... 158
Sett inn kommentar ... 538
Sett inn NC-funksjon ... 115
Sikkerhetsanvisning ... 42
Sikkerhetshenvisning
Innhold ... 32
Simulering ... 555
DCM ... 354
hastighet ... 572
Innstilling ... 556
Kollisjonstest ... 359
Modellsammenligning ... 570
Mål ... 568

opprett STL-fil ... 566
Roteringssenter ... 571
Snittvisning ... 569
verktøyvisning ... 565
Simuleringshastighet ... 572
Simultan dreiebearbeiding ... 130
Sirkelberegning ... 465
Sirkelsenter ... 177
Skalering ... 246
Skift søsterverktøy ... 442
Skjerm ... 53
Skjule NC-blokker ... 539
Skjæredata ... 162
Skjæredatakalkulator
Tabell ... 606
Skjæredatamaskin ... 551
Skjæredatatabeller ... 553
Skjæredatatabell ... 607
Skjæredatatabeller
bruke ... 553
Skjærehastighet ... 126
Skriv tabellverdi ... 598
Skråfresing ... 291
Slipebearbeiding ... 136
Avretting ... 138
Programoppbygning ... 137
Slipebearbieding
Avrettingsmodus ... 140
Slipebearebeiding
Koordinatsliping ... 138
Sliping ... 122
Grunnleggende ... 136
Speiling
NC-funksjon ... 242
Spennmiddelovervåkning
CFG-fil ... 358
M3D-fil ... 357
STL-fil ... 357
Spindelturtall ... 163
SQL
BIND ... 494
COMMIT ... 505
EXECUTE ... 497
FETCH ... 502
INSERT ... 508
Oversikt ... 494
ROLLBACK ... 503
SELECT ... 495
UPDATE ... 506
SQL- ... 492
STL-fil som råemne ... 149
STOP ... 410
programmere ... 410
Strammeinnretningsovervåking
Aktivere ... 358
Strekningsgiver ... 99
Strengformel ... 484
Strengparameter ... 484
Strykemeny ... 340
Styringsgrensesnitt ... 58, 58
Syntaks ... 103
Syntakselement ... 103
Syntakssøk ... 113
Syntaksutheving ... 108
Søk og erstatt ... 544

T

TABDATA ... 597
Tabell
Beregning av skjæredata ... 606
Korrigeringstabell ... 613
Korrigeringsverditabell 3DTC 616
Nullpunktstabell ... 603
Palltabell ... 609
Punkttabell ... 601
SQL-tilgang ... 492
Tilgang fra NC-programmet .. 597
tabellverdi ... 599
Tastatur ... 55
Formel ... 536
NC-funksjoner ... 535
Tekst ... 536
Vindu ... 534
Tastatur på skjermen ... 534
Taster ... 65
TCP ... 157
TCPM ... **293**, 429
REFPNT ... 298
Verktøyføringspunkt ... 298
T-CS ... 232
Teksteditor ... 118
Teller ... 491
Tilkjøringsfunksjon ... 195
APPR CT ... 199
APPR LCT ... 200
APPR LN ... 198
APPR LT ... 197
APPR PCT ... 199
APPR PLCT ... 200
APPR PLN ... 198
APPR PLT ... 197
Tilkjøring til kontur ... 195
tilleggsdokumentasjon ... 31
Tilleggsfunksjon ... 409
for koordinatangivelser ... 414
for verktøy ... 442
Grunnleggende om ... 410
Oversikt ... 411
Tilleggsfunksjoner
for baneatferden ... 417
Tiltenkt bruk ... 40
TIP ... 156
TLP ... 157
TMAT ... 606
TOOL CALL ... 159
TOOL DEF ... 165
Touch-probe
Korrigering ... 328
Transformasjon ... 240
Dreiing ... 244
Nullpunktsforskyvning ... 240
Skalering ... 246
Speiling ... 242
Trigonometri ... 463
TRP ... 158
Turtall ... 163
pulserende ... 369
Typer henvisninger ... 32

U

Ubalanse ... 134
Underprogram ... 210
USB-enhet ... 342
Fjerne ... 343
Utvidet kontroll ... 359

V

Valgfunksjon ... 212
Fil ... 345
Kalle opp NC-program ... 212
Korrigeringstabell ... 311
NC-program ... 214
Nullpunktstabell ... 239
Oversikt ... 212
Variabel ... 449
forhåndstilordnet ... 456
Formel ... 480
Grunnleggende ... 450
Hopp ... 466
Hovedregnetyper ... 461
kontrollere ... 454
Les systemdato ... 473
Lokale parametere QL ... 452
Oversikt ... 450
Remanente parametere QR ... 452
Send informasjon ... 476
Sirkelberegning ... 465
SQL-setning ... 492
Strengformel ... 484
Strengparameter QS ... 484
Teller ... 491
Vinkelfunksjon ... 463
Vis tekst ... 468
Variabel programmering ... 449
Vektorblokk ... 396
Verktøy ... 153
Deltaverdi ... 302
Lengdekorrigering ... 303
Løft ... 360
Oversikt ... 154
Radiuskorrigering ... 303, 304
Referansepunkt ... 154

Verktøyforvalg..... 165
Verktøyføringspunkt TLP..... 157
velg..... 298
Verktøyholder-referansepunkt.... 155
Verktøykoordinatsystem..... 232
Verktøykorrigering..... 302
inngrepsvinkel..... 328
Tabell..... 310
tredimensjonal..... 315
Verktøyoppkall
Verktøyskifte..... 159
Verktøyorientert redigering..... 584
Verktøyradiuskorrigering..... 304
Verktøyroteringpunkt TRP
velg..... 298
Verktøyroteringspunkt TRP..... 158
Verktøysenter TCP..... 157
Verktøyskiftepunkt..... 100
Verktøyskjærematerialе..... 606
Verktøyspiss TIP..... 156
Verktøytabell
iTNC 530..... 342
Vinkelgiver..... 99
Virtuell verktøyakse..... 425
Vis tekst..... 468

W

W-CS..... 225
WMAT..... 606
WPL -CS..... 228

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
NC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
APP programming ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

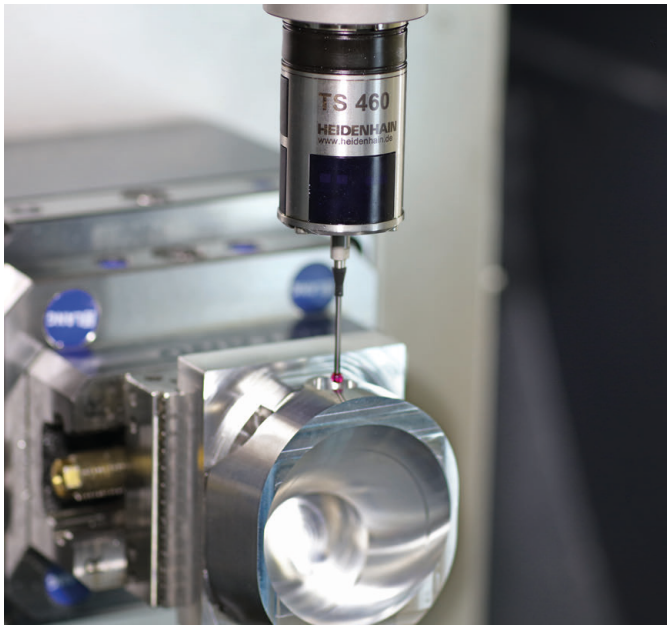
Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper deg å redusere dødtid og forbedre dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

Tastesystemer for emner

TS 150, TS 260, TS 750	Kablet signaloverføring
TS 460, TS 760	Radio- eller infrarødoverføring
TS 642, TS 740	Infrarødoverføring

- justere emner
- Fastsetting av referansepunkter
- Måling av emner



Tastesystemer for verktøy

TT 160	Kablet signaloverføring
TT 460	Infrarødoverføring

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

Originaldokumentasjon
1358773-N0 · Ver00 · 01/2022 · H · Printed in Germany