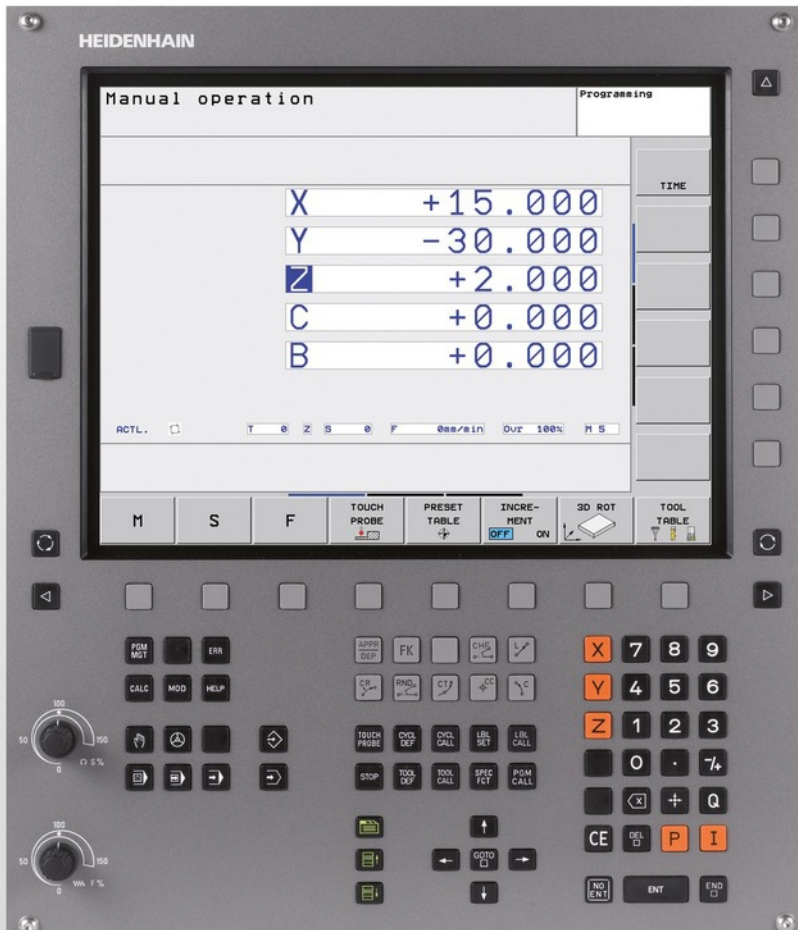




# HEIDENHAIN



## TNC 620

Brukerhåndbok  
DIN/ISO-programmering

NC-programvare

340560-04

340561-04

340564-04

Norsk (no)  
7/2014

## Betjeningselementer i TNC

### Betjeningselementer på skjermen

| Tast                                                                                                                                                                                                                                                  | Funksjon                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                      | Velge skjerminndeling                                      |
|                                                                                                                                                                      | Bla mellom skjerm for maskin- og programmeringsdriftsmodus |
|                                                                                                                                                                      | Funksjonstaster: Velge funksjon i skjermbildet             |
|    | Endre funksjonstastrekke                                   |

### Driftsmoduser for maskinen

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

### Driftsmoduser for programmering

| Tast                                                                                | Funksjon    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|  | Programmere |
|  | Programtest |

### Administrere programmer/filer, TNC-funksjoner

| Tast                                                                              | Funksjon                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  | Velge og slette programmer/filer, ekstern dataoverføring    |
|  | Definere programanrop, velge nullpunkt- og punkttabeller    |
|  | Velge MOD-funksjon                                          |
|  | Vise hjelpetekster ved NC-feilmeldinger, kalle opp TNCguide |
|  | Vise alle feilmeldinger som venter                          |
|  | Vise lommekalkulator                                        |

### Navigasjonstaster

| Tast                                                                                                                                                                    | Funksjon                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
|   | Forskyve markeringer                                   |
|                                                                                      | Velge blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte |

### Potensiometer for mating og spindelturtall

| Mating                                                                              | Spindelturtall                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |

## Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

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

## Informasjon om verktøy

| Tast                                                                                | Funksjon                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|   | Definere verktøydata i programmet |
|  | Kalle opp verktøydata             |

## Programmere banebevegelser

| Tast                                                                                                                                                                    | Funksjon                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|                                                                                      | Kjøre til/forlate kontur                 |
|                                                                                      | Fri konturprogrammering FK               |
|                                                                                      | Linje                                    |
|                                                                                      | Sirkelmidtpunkt/pol for polarkoordinater |
|                                                                                      | Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt         |
|                                                                                      | Sirkelbane med radius                    |
|                                                                                      | Sirkelbane med tangential tilknytning    |
|   | Fase/hjørneavrunding                     |

## Spesialfunksjoner

| Tast                                                                                                                                                                | Funksjon                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                    | Vise spesialfunksjoner                 |
|                                                                                    | Velge neste arkfane i formularer       |
|   | Dialogfelt eller knapp forover/bakover |

## Angi koordinatakser og tall, redigering

| Tast                                                                                                                                                                           | Funksjon                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|  . . . .    | Velge koordinatakser eller angi i program                         |
|  . . . .  | Tall                                                              |
|          | Endre desimalpunkt/fortegn                                        |
|          | Angi polarkoordinater/inkrementalverdier                          |
|                                                                                             | Q-parameterprogrammering/Q-parameterstatus                        |
|                                                                                             | Aktuell posisjon, overta verdier fra lommekalkulator              |
|                                                                                             | Ignorere dialogspørsmål og slette ord                             |
|                                                                                             | Avslutte inntasting og fortsette dialog                           |
|                                                                                             | Avslutte blokk, og avslutte inntasting                            |
|                                                                                             | Tilbakestille tallverdiangivelser, eller slette TNC-feilmeldinger |
|                                                                                             | Avbryte dialog, og slette programdel                              |





**Grunnleggende**

## Om denne håndboken

Nedenfor finner du en liste over symbolene som brukes i denne håndboken



Dette symbolet angir at spesielle anvisninger må følges for den beskrevne funksjonen.



Dette symbolet angir at én eller flere av følgende farer foreligger ved bruk av den beskrevne funksjonen:

- Fare for emne
- Fare for oppspenningsutstyr
- Fare for verktøy
- Fare for maskin
- Fare for bruker



Dette symbolet henviser til en mulig farlig situasjon som kan føre til mindre eller lette skader hvis den ikke unngås.



Dette symbolet viser at den beskrevne funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten. Den beskrevne funksjonen kan derfor fungere forskjellig fra maskin til maskin.



Dette symbolet angir at du finner mer detaljerte beskrivelser av en funksjon i en annen brukerhåndbok.

## Ønsker du endringer, eller har du oppdaget en feil?

Vi arbeider stadig for å forbedre vår dokumentasjon. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse: **[tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de)**.

### TNC-type, programvare og funksjoner

Denne håndboken beskriver funksjoner som er tilgjengelige i TNC, fra og med følgende NC-programvarenummer.

| TNC-type                    | NC-programvarenr. |
|-----------------------------|-------------------|
| TNC 620                     | 340560-04         |
| TNC 620 E                   | 340561-04         |
| TNC 620 Programmeringsplass | 340564-04         |

Eksportversjonen av TNC er merket med bokstaven E. Følgende begrensning gjelder for eksportversjonen av TNC:

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

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

TNC-funksjoner som ikke er tilgjengelige for alle maskiner, er for eksempel:

- Verktøyoppmåling med TT

Kontakt maskinprodusenten for å få informasjon om hvilke funksjoner som er tilgjengelige for din maskin.

Mange maskinprodusenter og HEIDENHAIN tilbyr kurs i programmering av TNC. Vi anbefaler deg å delta på et slikt kurs for å gjøre deg kjent med TNC-funksjonene.



#### **Brukerhåndbok for syklusprogrammering:**

Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingssykluser) beskrives i brukerhåndboken Syklusprogrammering. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 679295-xx

### Programvarealternativer

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

#### Maskinvarealternativer

- 1. Tilleggsakse for 4 akser og spindel
- 2. Tilleggsakse for 5 akser og spindel

#### Programvarealternativ 1 (alternativ nr. #08)

- |                                   |                                                                      |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Rundbordbearbeiding</b>        | ■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder           |
|                                   | ■ Mating i mm/min                                                    |
| <b>Omregninger av koordinater</b> | ■ Dreie arbeidsplan                                                  |
| <b>Interpolasjon</b>              | ■ Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (tredimensjonal sirkel) |

#### Programvarealternativ 2 (alternativ nr. #09)

- |                       |                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3D-bearbeiding</b> | ■ Spesielt jevne bevegelser                                                                                                                                             |
|                       | ■ 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor                                                                                                                             |
|                       | ■ Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management) |
|                       | ■ Hold verktøyet loddrett på konturen                                                                                                                                   |
|                       | ■ Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen                                                                                              |
| <b>Interpolasjon</b>  | ■ Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse)                                                                                                                         |

#### Programvarealternativ Touch-probe-funksjon (alternativ nr. #17)

- |                             |                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| <b>Touch-probe-sykluser</b> | ■ Kompensere for skjev verktøyposisjon i manuell drift    |
|                             | ■ Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift |
|                             | ■ Fastsette nullpunkt i manuell drift                     |
|                             | ■ Fastsette nullpunkt i automatisk drift                  |
|                             | ■ Måle emner automatisk                                   |
|                             | ■ Måle verktøy automatisk                                 |

#### HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. #18)

- Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

#### Programvarealternativ Advanced programming features (alternativ nr. #19)

- |                                   |                                                                                                     |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fri konturprogrammering FK</b> | ■ Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ Advanced programming features (alternativ nr. #19)

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bearbeidingssykluser</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Dybdeboring, sliping, utboring, forsenkning og sentrering (syklusene 201–205, 208, 240, 241)</li><li>■ Fresing av innvendige og utvendige gjenger (syklusene 262–265, 267)</li><li>■ Slettfresing av rettvinklede og sirkelformede lommer og tapper (syklusene 212–215, 251–257)</li><li>■ Planfresing av jevne og skjevvinklede flater (syklusene 230–232)</li><li>■ Rette noter og sirkelformede noter (syklusene 210, 211, 253, 254)</li><li>■ Punktmal på sirkel og linjer (syklusene 220, 221)</li><li>■ Konturkjede, konturlomme – også parallelle konturer (syklusene 20–25)</li><li>■ I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten.</li></ul> |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ Advanced graphic features (alternativ nr. #20)

|                                     |                                                                                                               |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Test- og bearbeidingsgrafikk</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Plantegning</li><li>■ Visning i 3 plan</li><li>■ 3D-visning</li></ul> |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ 3 (alternativ nr. #21)

|                         |                                                                                                                                      |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verktøykorrektur</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ M120: Beregne radiuskorrigert kontur på forhånd for inntil 99 blokker (LOOK AHEAD)</li></ul> |
| <b>3D-bearbeiding</b>   | <ul style="list-style-type: none"><li>■ M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen</li></ul>                       |

### Programvarealternativ Pallet management (alternativ nr. #22)

- Palettstyring

### Display step (alternativ nr. #23)

|                                                |                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Lineærakser på opptil 0,01µm</li><li>■ Vinkelakser på opptil 0,00001°</li></ul> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ for ekstra dialogspråk (alternativ nr. #41)

|                           |                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ekstra dialogspråk</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Slovensk</li><li>■ Norsk</li><li>■ Slovakisk</li><li>■ Lettisk</li><li>■ Koreansk</li><li>■ Estisk</li><li>■ Tyrkisk</li><li>■ Rumensk</li><li>■ Litauisk</li></ul> |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ KinematicsOpt (alternativ nr. #48)

|                                                                                         |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll og optimering av maskinkinematikken</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk</li><li>■ Kontrollere aktiv kinematikk</li><li>■ Optimere aktiv kinematikk</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC (alternativ nr. #141)

---

- |                                      |   |                                                                                 |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kompensering av aksekoblinger</b> | ■ | Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner |
|                                      | ■ | Kompensasjon for TCPer                                                          |

### Programvarealternativ Position Adaptive Control PAC (alternativ nr. #142)

---

- |                                            |   |                                                                                              |
|--------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tilpassing av reguleringsparametere</b> | ■ | Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksene i arbeidsrommet        |
|                                            | ■ | Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse |

### Programvarealternativ Load Adaptive Control LAC (alternativ nr. #143)

---

- |                                                     |   |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dynamisk tilpassing av reguleringsparametere</b> | ■ | Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter                                                               |
|                                                     | ■ | Under bearbeidingen må du kontinuerlig tilpasse parameterne for adaptiv forhåndsstyring til den aktuelle emnemassen |

### Programvarealternativ Active Chatter Control ACC (alternativ nr. #145)

---

Helaautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

### Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **Feature Content Level** (utviklingsnivå), administreres programvarealternativene og andre videreutviklede versjoner av TNC-programvaren. En programvareoppdatering av TNC gir deg ikke tilgang til funksjonene som hører inn under FCL.



I nye maskiner har du gratis tilgang til alle oppgraderingsfunksjonene.

Oppgraderingsfunksjonene er merket med **FCL n** i håndboken. **n** er det fortløpende nummeret til utviklingsnivået.

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

### Beregnet bruksområde

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

### Juridisk informasjon

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

- ▶ Driftsmodusen Lagre/rediger
- ▶ MOD-funksjon
- ▶ Funksjonstasten LSENS-INFORMASJON

#### Nye funksjoner

##### Nye funksjoner 34056x-02

Den aktive retningen til verktøyaksen kan nå aktiveres som virtuell verktøyakse i manuell drift og under håndrattoverlagringen ("Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)", side 282).

Skriving og lesing av tabeller er nå mulig med fritt definerbare tabeller ("Fritt definerbare tabeller", side 299).

Ny touch-probe-syklus 484 til kalibrering av trådløs touch-probe TT 449 (se brukerhåndboken for sykluser).

De nye håndhjulene HR 520 og HR 550 FS støttes ("Kjøring med elektroniske håndratt", side 354).

Ny bearbeidingssyklus 225 Gravere (se brukerhåndboken for syklusprogrammering).

Nytt programvarealternativ Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC ("Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)", side 293).

Ny manuell probe-syklus «Midtakse som nullpunkt» ("Midtakse som nullpunkt ", side 392).

Ny funksjon for avrunding av hjørner ("Avrunde hjørner: M197", side 288).

Den eksterne tilgangen til TNC kan nå sperres via en MOD-funksjon ("Ekstern tilgang").



### Endrede funksjoner 34056x-02

Det maksimale antallet tegn for feltene NAME og DOC er økt fra 16 til 32 i verktøytabellen ("Angi verktøydata i tabellen", side 142).

Verktøytabellen er utvidet med kolonne ACC ("Angi verktøydata i tabellen", side 142).

Betjeningen og posisjoneringen til den manuelle probe-syklusen er forbedret ("Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner)", side 373).

Med funksjonen PREDEF kan nå også forhåndsdefinerte verdier overføres til en syklusparameter i syklusen (se brukerhåndboken for syklusprogrammering):

Ved KinematicsOpt-syklusen brukes det nå en ny optimeringsalgoritme (se brukerhåndboken for syklusprogrammering).

For syklus 257 Sirkeltappfresing finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge tilkjøringsposisjonen til tappen (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

For syklus 256 Rektangulær tapp finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge tilkjøringsposisjonen til tappen (se brukerhåndbok for syklusprogrammering).

Med den manuelle tastesyklusen «Grunnrotering» kan skråstillingen av emnet nå utlignes via en bordrotering ("Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering", side 386)



## Innholdsfortegnelse

|    |                                                               |     |
|----|---------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Komme i gang med TNC 620.....                                 | 41  |
| 2  | Innføring.....                                                | 61  |
| 3  | Programmering: grunnleggende, filbehandling.....              | 77  |
| 4  | Programmering: programmeringshjelp.....                       | 113 |
| 5  | Programmering: verktøy.....                                   | 137 |
| 6  | Programmering: Programmere konturer.....                      | 165 |
| 7  | Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser..... | 189 |
| 8  | Programmering: Q-parameter.....                               | 205 |
| 9  | Programmering: tilleggsfunksjoner.....                        | 269 |
| 10 | Programmering: spesialfunksjoner.....                         | 289 |
| 11 | Programmering: Fleraksebearbeiding.....                       | 305 |
| 12 | Programmering: palettstyring.....                             | 343 |
| 13 | Manuell drift og oppsett.....                                 | 349 |
| 14 | Posisjonering med manuell inntasting.....                     | 403 |
| 15 | Programtest og programkjøring.....                            | 409 |
| 16 | MOD-funksjoner.....                                           | 435 |
| 17 | Tabeller og oversikter.....                                   | 457 |



|            |                                                                                             |           |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>Komme i gang med TNC 620.....</b>                                                        | <b>41</b> |
| <b>1.1</b> | <b>Oversikt.....</b>                                                                        | <b>42</b> |
| <b>1.2</b> | <b>Slå på maskinen.....</b>                                                                 | <b>42</b> |
|            | Kvittere for strømbrydd og kjøre frem til referansepunkter.....                             | 42        |
| <b>1.3</b> | <b>Programmere den første delen.....</b>                                                    | <b>43</b> |
|            | Velge riktig driftsmodus.....                                                               | 43        |
|            | De viktigste betjeningselementene i TNC.....                                                | 43        |
|            | Åpne et nytt program / filbehandling.....                                                   | 44        |
|            | Definere et råemne.....                                                                     | 45        |
|            | Programoppbygging.....                                                                      | 46        |
|            | Programmere en enkel kontur.....                                                            | 47        |
|            | Skrive syklusprogram.....                                                                   | 49        |
| <b>1.4</b> | <b>Test den første delen grafisk (programvarealternativ Advances graphic features).....</b> | <b>51</b> |
|            | Velge riktig driftsmodus.....                                                               | 51        |
|            | Velge verktøytabell for programtesten.....                                                  | 51        |
|            | Velge programmet som du vil teste.....                                                      | 52        |
|            | Velge skjerminndeling og visning.....                                                       | 52        |
|            | Starte programtesten.....                                                                   | 53        |
| <b>1.5</b> | <b>Definere verktøy.....</b>                                                                | <b>54</b> |
|            | Velge riktig driftsmodus.....                                                               | 54        |
|            | Forberede og måle verktøyet.....                                                            | 54        |
|            | Verktøytabellen TOOL.T.....                                                                 | 55        |
|            | Pocket table TOOL_PTCH.....                                                                 | 56        |
| <b>1.6</b> | <b>Definere emne.....</b>                                                                   | <b>57</b> |
|            | Velge riktig driftsmodus.....                                                               | 57        |
|            | Spenne fast emnet.....                                                                      | 57        |
|            | Sett nullpunkt med 3D-touch-probe (programvarealternativ touch-probe-funksjon).....         | 58        |
| <b>1.7</b> | <b>Kjøre det første programmet.....</b>                                                     | <b>59</b> |
|            | Velge riktig driftsmodus.....                                                               | 59        |
|            | Velge programmet som du vil kjøre.....                                                      | 59        |
|            | Starte program.....                                                                         | 59        |

|            |                                                                               |           |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Innføring.....</b>                                                         | <b>61</b> |
| <b>2.1</b> | <b>TNC 620.....</b>                                                           | <b>62</b> |
|            | Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog og DIN/ISO.....                     | 62        |
|            | Kompatibilitet.....                                                           | 62        |
| <b>2.2</b> | <b>Skjermen og kontrollpanelet.....</b>                                       | <b>63</b> |
|            | Skjermen.....                                                                 | 63        |
|            | Fastsette skjerminndelingen.....                                              | 64        |
|            | Kontrollpanel.....                                                            | 64        |
| <b>2.3</b> | <b>Driftsmoduser.....</b>                                                     | <b>65</b> |
|            | Manuell drift og el. håndratt.....                                            | 65        |
|            | Posisjonering med manuell inntasting.....                                     | 65        |
|            | Programmere.....                                                              | 65        |
|            | Programtest.....                                                              | 66        |
|            | Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk.....                  | 66        |
| <b>2.4</b> | <b>Statusvisning.....</b>                                                     | <b>67</b> |
|            | «Generell» statusvisning.....                                                 | 67        |
|            | Ekstra statusvisninger.....                                                   | 68        |
| <b>2.5</b> | <b>Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN.....</b> | <b>74</b> |
|            | 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjon).....             | 74        |
|            | Elektroniske håndratt (HR).....                                               | 75        |

### **3 Programmering: grunnleggende, filbehandling.....77**

#### **3.1 Grunnleggende..... 78**

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Avstandsenkodere og referansemerker.....       | 78 |
| Referansesystem.....                           | 78 |
| Referansesystem på fresemaskiner.....          | 79 |
| Betegnelse på aksene på fresemaskiner.....     | 79 |
| Polarkoordinater.....                          | 80 |
| Absolutte og inkrementelle emneposisjoner..... | 81 |
| Velg nullpunkt.....                            | 82 |

#### **3.2 Åpne og angi programmer..... 83**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| Oppbygging av et NC-program i DIN/ISO-format..... | 83 |
| Definere råemne: G30/G31.....                     | 83 |
| Åpne nytt bearbeidingsprogram.....                | 84 |
| Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO.....      | 85 |
| Overfør aktuelle posisjoner.....                  | 86 |
| Redigere program.....                             | 87 |
| TNCs søkefunksjon.....                            | 90 |

#### **3.3 Filbehandling: Grunnleggende.....92**

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Filer.....                       | 92 |
| Sikkerhetskopiering av data..... | 94 |

## **3.4 Arbeide med filbehandlingen.....95**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Kataloger.....                                         | 95  |
| Baner.....                                             | 95  |
| Oversikt: Funksjoner for filbehandlingen.....          | 96  |
| Kalle opp filbehandlingen.....                         | 97  |
| Velge stasjoner, kataloger og filer.....               | 98  |
| Opprett ny katalog.....                                | 99  |
| Opprette ny fil.....                                   | 99  |
| Kopiere enkeltfil.....                                 | 99  |
| Kopiere fil til en annen katalog.....                  | 100 |
| Kopiere tabeller.....                                  | 101 |
| Kopiere katalog.....                                   | 101 |
| Velge en av de sist valgte filene.....                 | 102 |
| Slette fil.....                                        | 103 |
| Slette katalog.....                                    | 103 |
| Merke filer.....                                       | 104 |
| Gi fil nytt navn.....                                  | 105 |
| Sortere filer.....                                     | 105 |
| Tilleggsfunksjoner.....                                | 106 |
| Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium..... | 107 |
| TNC til nettverket.....                                | 109 |
| USB-enheter til TNC.....                               | 110 |



|            |                                                              |            |
|------------|--------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>   | <b>Programmering: programmeringshjelp.....</b>               | <b>113</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Skjermbildetastatur.....</b>                              | <b>114</b> |
|            | Angi tekst med skjermbildetastaturet.....                    | 114        |
| <b>4.2</b> | <b>Sett inn kommentarer.....</b>                             | <b>115</b> |
|            | Bruk.....                                                    | 115        |
|            | Kommentar når programmet skrives.....                        | 115        |
|            | Sette inn kommentar senere.....                              | 115        |
|            | Kommentar i separat blokk.....                               | 115        |
|            | Funksjoner for redigering av kommentar.....                  | 116        |
| <b>4.3</b> | <b>Dele inn programmer.....</b>                              | <b>117</b> |
|            | Definisjon, mulige bruksområder.....                         | 117        |
|            | Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu.....               | 117        |
|            | Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre).....    | 117        |
|            | Velge blokker i inndelingsvinduet.....                       | 117        |
| <b>4.4</b> | <b>Kalkulatoren.....</b>                                     | <b>118</b> |
|            | Bruk.....                                                    | 118        |
| <b>4.5</b> | <b>Programmeringsgrafikk.....</b>                            | <b>120</b> |
|            | Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk.....          | 120        |
|            | Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program..... | 120        |
|            | Vise og skjule blokknumre.....                               | 121        |
|            | Slette grafikk.....                                          | 121        |
|            | Vise rutenett.....                                           | 121        |
|            | Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse.....                | 122        |

### **4.6 Feilmeldinger..... 123**

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| Vise feil.....                         | 123 |
| Åpne feilvindu.....                    | 123 |
| Lukke feilvindu.....                   | 123 |
| Detaljerte feilmeldinger.....          | 124 |
| Funksjonstasten INTERN INFO.....       | 124 |
| Slette feil.....                       | 125 |
| Feilprotokoll.....                     | 125 |
| Probeprotokoll.....                    | 126 |
| Merknader.....                         | 127 |
| Lagre servicefiler.....                | 127 |
| Kalle opp hjelpesystemet TNCguide..... | 128 |

### **4.7 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide..... 129**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Bruk.....                          | 129 |
| Arbeide med TNCguide.....          | 130 |
| Laste ned gjeldende hjelpefil..... | 134 |

## **5 Programmering: verktøy..... 137**

### **5.1 Verktøyrelevante inndata..... 138**

Mating F..... 138

Spindelturtall S..... 139

### **5.2 Verktøydata..... 140**

Forutsetning for verktøykorrigering..... 140

Verktøynummer, verktøynavn..... 140

Verktøylengde L..... 140

Verktøyradius R..... 140

Deltaverdier for lengder og radier..... 141

Angi verktøydata i programmet..... 141

Angi verktøydata i tabellen..... 142

Importere verktøytabell..... 150

Pocket table for verktøyveksler..... 151

Kall opp verktøydata..... 154

Verktøyskifte..... 156

Verktøysinnsatstest..... 159

### **5.3 Verktøykorrigering..... 161**

Innføring..... 161

Verktøylengdekorrigering..... 161

Verktøyradiuskorrigering..... 162

|            |                                                            |            |
|------------|------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>   | <b>Programmering: Programmere konturer.....</b>            | <b>165</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Verktøybevegelser.....</b>                              | <b>166</b> |
|            | Banefunksjoner.....                                        | 166        |
|            | Tilleggsfunksjonene M.....                                 | 166        |
|            | Underprogrammer og programdelgjentakelser.....             | 166        |
|            | Programmere med Q-parametere.....                          | 166        |
| <b>6.2</b> | <b>Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper.....</b>      | <b>167</b> |
|            | Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding..... | 167        |
| <b>6.3</b> | <b>Banebevegelser - rettvinklede koordinater.....</b>      | <b>170</b> |
|            | Oversikt over banefunksjoner.....                          | 170        |
|            | Programmere banefunksjoner.....                            | 170        |
|            | Linje i hurtiggang G00 linje med mating G01 F.....         | 171        |
|            | Legge inn fas mellom to rette linjer.....                  | 172        |
|            | Hjørneavrunding G25.....                                   | 173        |
|            | Sirkelmidtpunkt I, J.....                                  | 174        |
|            | Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC.....                 | 175        |
|            | Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius.....            | 176        |
|            | Sirkelbane G06 med tangential tilknytning.....             | 178        |
|            | Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing.....        | 179        |
|            | Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse.....                   | 180        |
|            | Eksempel: kartesisk full sirkel.....                       | 181        |
| <b>6.4</b> | <b>Banebevegelser – polarkoordinater.....</b>              | <b>182</b> |
|            | Oversikt.....                                              | 182        |
|            | Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J.....          | 183        |
|            | Linje i hurtiggang G10 linje med mating G11 F.....         | 183        |
|            | Sirkelbane G12/G13/G15 rundt pol I, J.....                 | 184        |
|            | Sirkelbane G16 med tangential tilknytning.....             | 184        |
|            | Skruelinje (heliks).....                                   | 185        |
|            | Eksempel: polar, lineær bevegelse.....                     | 187        |
|            | Eksempel: heliks.....                                      | 188        |

|            |                                                                      |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>   | <b>Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser.....</b> | <b>189</b> |
| <b>7.1</b> | <b>Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser.....</b>    | <b>190</b> |
|            | Label.....                                                           | 190        |
| <b>7.2</b> | <b>Underprogrammer.....</b>                                          | <b>191</b> |
|            | Virkemåte.....                                                       | 191        |
|            | Merknader til programmeringen.....                                   | 191        |
|            | Programmere underprogrammer.....                                     | 191        |
|            | Starte underprogrammer.....                                          | 192        |
| <b>7.3</b> | <b>Programdelgjentakelser.....</b>                                   | <b>193</b> |
|            | Label G98.....                                                       | 193        |
|            | Virkemåte.....                                                       | 193        |
|            | Merknader til programmeringen.....                                   | 193        |
|            | Programmere programdelgjentakelser.....                              | 193        |
|            | Starte programdelgjentakelser.....                                   | 194        |
| <b>7.4</b> | <b>Vilkårlig program som underprogram.....</b>                       | <b>195</b> |
|            | Virkemåte.....                                                       | 195        |
|            | Merknader til programmeringen.....                                   | 195        |
|            | Starte vilkårlig program som underprogram.....                       | 196        |
| <b>7.5</b> | <b>Nestinger.....</b>                                                | <b>197</b> |
|            | Nestingstyper.....                                                   | 197        |
|            | Nestingsdybde.....                                                   | 197        |
|            | Underprogram i underprogram.....                                     | 198        |
|            | Gjenta programdelgjentakelser.....                                   | 199        |
|            | Gjenta underprogram.....                                             | 200        |
| <b>7.6</b> | <b>Programmeringseksempler.....</b>                                  | <b>201</b> |
|            | Eksempel: Konturfresing i flere matinger.....                        | 201        |
|            | Eksempel: Boringsgrupper.....                                        | 202        |
|            | Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy.....                       | 203        |

|            |                                                                   |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Programmering: Q-parameter.....</b>                            | <b>205</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Prinsipp og funksjonsoversikt.....</b>                         | <b>206</b> |
|            | Programmeringsmerknader.....                                      | 207        |
|            | Kall opp Q-parameterfunksjoner.....                               | 208        |
| <b>8.2</b> | <b>Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier.....</b>   | <b>209</b> |
|            | Bruk.....                                                         | 209        |
| <b>8.3</b> | <b>Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner.....</b> | <b>210</b> |
|            | Bruk.....                                                         | 210        |
|            | Oversikt.....                                                     | 210        |
|            | Programmere hovedregnetyper.....                                  | 211        |
| <b>8.4</b> | <b>Vinkelfunksjoner (trigonometri).....</b>                       | <b>212</b> |
|            | Definisjoner.....                                                 | 212        |
|            | Programmere vinkelfunksjoner.....                                 | 212        |
| <b>8.5</b> | <b>Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere.....</b>                  | <b>213</b> |
|            | Bruk.....                                                         | 213        |
|            | Absolutte hopp.....                                               | 213        |
|            | Programmere hvis/så-avgjørelser.....                              | 213        |
| <b>8.6</b> | <b>Kontrollere og endre Q-parametere.....</b>                     | <b>214</b> |
|            | Fremgangsmåte.....                                                | 214        |
| <b>8.7</b> | <b>Ekstra funksjoner.....</b>                                     | <b>216</b> |
|            | Oversikt.....                                                     | 216        |
|            | D14: Vise feilmeldinger.....                                      | 217        |
|            | D18: Lese systemdata.....                                         | 221        |
|            | D19: Overføre verdier til PLS.....                                | 230        |
|            | D20: Synkronisere NC og PLS.....                                  | 230        |
|            | D29: Overføre verdier til PLS.....                                | 232        |
|            | D37 EXPORT.....                                                   | 232        |

## **8.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer.....233**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Innføring.....                     | 233 |
| En transaksjon.....                | 234 |
| Programmere SQL-kommandoer.....    | 236 |
| Oversikt over funksjonstaster..... | 236 |
| SQL BIND.....                      | 237 |
| SQL SELECT.....                    | 238 |
| SQL FETCH.....                     | 240 |
| SQL UPDATE.....                    | 241 |
| SQL INSERT.....                    | 241 |
| SQL COMMIT.....                    | 242 |
| SQL ROLLBACK.....                  | 242 |

## **8.9 Angi formel direkte.....243**

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Angi formel.....         | 243 |
| Regneregler.....         | 245 |
| Inntastingseksempel..... | 246 |

## **8.10 Strengparameter.....247**

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Funksjonene i strengbehandlingen.....               | 247 |
| Tilordne strengparameter.....                       | 248 |
| Kjede strengparametere.....                         | 248 |
| Konvertere en tallverdi til en strengparameter..... | 249 |
| Kopiere en delstreng fra en strengparameter.....    | 250 |
| Konvertere en strengparameter til en tallverdi..... | 251 |
| Kontrollere en strengparameter.....                 | 252 |
| Registrere lengden på en strengparameter.....       | 253 |
| Sammenligne alfabetisk rekkefølge.....              | 254 |
| Lese maskinparametere.....                          | 255 |

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere.....</b>                                           | <b>258</b> |
| Verdier fra PLS: Q100 til Q107.....                                                       | 258        |
| Aktiv verktøyradius: Q108.....                                                            | 258        |
| Verktøyakse: Q109.....                                                                    | 258        |
| Spindelstatus: Q110.....                                                                  | 259        |
| Kjølevæsketilførsel: Q111.....                                                            | 259        |
| Overlappingsfaktor: Q112.....                                                             | 259        |
| Måleangivelser i programmet: Q113.....                                                    | 259        |
| Verktøylengde: Q114.....                                                                  | 259        |
| Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen.....                                | 260        |
| Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130.....    | 260        |
| Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC..... | 260        |
| Måleresultater for touch-probe-sykluser (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)..... | 261        |
| <b>8.12 Programmeringseksempler.....</b>                                                  | <b>263</b> |
| Eksempel: ellipse.....                                                                    | 263        |
| Eksempel: konkav sylinder med radiusfres.....                                             | 265        |
| Eksempel: konveks kule med endefres.....                                                  | 267        |



|            |                                                                                                                   |            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Programmering: tilleggsfunksjoner.....</b>                                                                     | <b>269</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP.....</b>                                                                    | <b>270</b> |
|            | Grunnleggende.....                                                                                                | 270        |
| <b>9.2</b> | <b>Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel.....</b>                                | <b>271</b> |
|            | Oversikt.....                                                                                                     | 271        |
| <b>9.3</b> | <b>Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser.....</b>                                                            | <b>272</b> |
|            | Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92.....                                                             | 272        |
|            | Kjøre frem til posisjoner i udreid koordinatsystem ved dreid arbeidsplan: M130.....                               | 274        |
| <b>9.4</b> | <b>Tilleggsfunksjoner for baneatferden.....</b>                                                                   | <b>275</b> |
|            | Bearbeide små konturtrinn: M97.....                                                                               | 275        |
|            | Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98.....                                                                | 276        |
|            | Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103.....                                                                  | 277        |
|            | Mating i millimeter/spindel-omdreining: M136.....                                                                 | 278        |
|            | Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111.....                                                                 | 279        |
|            | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions).....     | 280        |
|            | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)..... | 282        |
|            | Retur fra konturen i verktøyakseretningen: M140.....                                                              | 284        |
|            | Undertrykke touch-probe-kontroll: M141.....                                                                       | 285        |
|            | Slette grunnrotering: M143.....                                                                                   | 286        |
|            | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148.....                                                    | 287        |
|            | Avrunde hjørner: M197.....                                                                                        | 288        |

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>10 Programmering: spesialfunksjoner.....</b>                           | <b>289</b> |
| <b>10.1 Oversikt over spesialfunksjoner.....</b>                          | <b>290</b> |
| Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT.....                                 | 290        |
| Meny programinnstillinger.....                                            | 291        |
| Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger.....                    | 291        |
| Definere meny for forskjellige DIN/ISO-funksjoner.....                    | 292        |
| <b>10.2 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ).....</b> | <b>293</b> |
| Bruk.....                                                                 | 293        |
| Aktivere/deaktivere ACC.....                                              | 293        |
| <b>10.3 Definer DIN/ISO-funksjoner.....</b>                               | <b>294</b> |
| Oversikt.....                                                             | 294        |
| <b>10.4 Opprette tekstfiler.....</b>                                      | <b>295</b> |
| Bruk.....                                                                 | 295        |
| Åpne og forlate tekstfiler.....                                           | 295        |
| Redigere tekster.....                                                     | 296        |
| Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer.....                           | 296        |
| Bearbeide tekstblokker.....                                               | 297        |
| Find tekstdeler.....                                                      | 298        |
| <b>10.5 Fritt definerbare tabeller.....</b>                               | <b>299</b> |
| Grunnleggende.....                                                        | 299        |
| Opprette fritt definerbare tabeller.....                                  | 299        |
| Endre tabellformat.....                                                   | 300        |
| Skiftel mellom tabell- og formularvisning.....                            | 301        |
| D26: TAOPEN: Åpne fritt definerbar tabell.....                            | 302        |
| D27: TAPWRITE: Beskriv fritt definerbar tabell.....                       | 303        |
| D28: TAPREAD: Les fritt definerbar tabell.....                            | 304        |

|                                                                                                                                 |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>11 Programmering: Fleraksebearbeiding.....</b>                                                                               | <b>305</b> |
| <b>11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding.....</b>                                                                             | <b>306</b> |
| <b>11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1).....</b>                                                      | <b>307</b> |
| Innføring.....                                                                                                                  | 307        |
| Definere PLANE-funksjon.....                                                                                                    | 309        |
| Posisjonsvisning.....                                                                                                           | 309        |
| Nullstille PLANE-funksjon.....                                                                                                  | 310        |
| Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL.....                                                                          | 311        |
| Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED.....                                                               | 313        |
| Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER.....                                                                          | 314        |
| Definer arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR.....                                                                          | 316        |
| Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS.....                                                                          | 318        |
| Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIVE.....                                                 | 320        |
| Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon).....                                                                   | 321        |
| Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen.....                                                                             | 323        |
| <b>11.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2).....</b>                                                      | <b>328</b> |
| Funksjon.....                                                                                                                   | 328        |
| Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse.....                                                                   | 328        |
| <b>11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser.....</b>                                                                          | <b>329</b> |
| Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (programvarealternativ 1).....                                                 | 329        |
| Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126.....                                                                                | 330        |
| Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94.....                                                             | 331        |
| Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2).....           | 332        |
| Utvalg av dreieakser: M138.....                                                                                                 | 335        |
| Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2)..... | 336        |
| <b>11.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2).....</b>                                                                        | <b>337</b> |
| Funksjon.....                                                                                                                   | 337        |
| Definere FUNKSJON TCPM.....                                                                                                     | 337        |
| Slik virker den programmerte matingen.....                                                                                      | 338        |
| Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene.....                                                                       | 338        |
| Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon.....                                                                            | 340        |
| Tilbakestille FUNCTION TCPM.....                                                                                                | 341        |

### **11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med TCPM og radiuskorrigering (G41/G42)..... 342**

Bruk..... 342

## **12 Programmering: palettstyring..... 343**

### **12.1 Palettbehandling (programvarealternativ)..... 344**

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| Program.....              | 344 |
| Velge palettabell.....    | 346 |
| Gå ut av palettfilen..... | 346 |
| Kjøre palettfil.....      | 346 |

|             |                                                                                    |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>13</b>   | <b>Manuell drift og oppsett.....</b>                                               | <b>349</b> |
| <b>13.1</b> | <b>Slå på, slå av.....</b>                                                         | <b>350</b> |
|             | Innkobling.....                                                                    | 350        |
|             | Slå av.....                                                                        | 352        |
| <b>13.2</b> | <b>Kjøring av maskinaksene.....</b>                                                | <b>353</b> |
|             | Merknad.....                                                                       | 353        |
|             | Kjøre akse med eksterne retningstaster.....                                        | 353        |
|             | Trinnvis posisjonering.....                                                        | 353        |
|             | Kjøring med elektroniske håndratt.....                                             | 354        |
| <b>13.3</b> | <b>Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M.....</b>                       | <b>364</b> |
|             | Bruk.....                                                                          | 364        |
|             | Angi verdier.....                                                                  | 364        |
|             | Endre spindelturtall og mating.....                                                | 365        |
| <b>13.4</b> | <b>Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe.....</b>                                    | <b>366</b> |
|             | Merknad.....                                                                       | 366        |
|             | Klargjøring.....                                                                   | 366        |
|             | Sette nullpunkt med aksetastene.....                                               | 366        |
|             | Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell.....                       | 367        |
| <b>13.5</b> | <b>Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner).....</b>    | <b>373</b> |
|             | Oversikt.....                                                                      | 373        |
|             | Funksjoner i touch-probe-sykluser.....                                             | 374        |
|             | Velge touch-probe-syklus.....                                                      | 376        |
|             | Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene.....                          | 377        |
|             | Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell.....             | 378        |
|             | Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen.....   | 379        |
| <b>13.6</b> | <b>Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner).....</b> | <b>380</b> |
|             | Innføring.....                                                                     | 380        |
|             | Kalibrere effektiv lengde.....                                                     | 381        |
|             | Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning.....           | 382        |
|             | Vise kalibreringsverdier.....                                                      | 384        |

### **13.7 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)..... 385**

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Innføring.....                                          | 385 |
| Fastsett grunnrotering.....                             | 386 |
| Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen..... | 386 |
| Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering.....  | 386 |
| Vise grunnrotering.....                                 | 387 |
| Oppheve grunnrotering.....                              | 387 |

### **13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)..... 388**

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Oversikt.....                                               | 388 |
| Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse.....        | 388 |
| Hjørne som nullpunkt.....                                   | 389 |
| Sirkelmidtpunkt som nullpunkt.....                          | 390 |
| Midtakse som nullpunkt.....                                 | 392 |
| Måle emner med 3D-touch-probe.....                          | 393 |
| Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur..... | 396 |

### **13.9 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)..... 397**

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| Bruk, arbeidsmåte.....                                              | 397 |
| Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser.....              | 399 |
| Posisjonsvisning i et dreid system.....                             | 399 |
| Begrensninger ved dreining av arbeidsplanet.....                    | 399 |
| Aktivere manuell dreining.....                                      | 400 |
| Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning..... | 401 |
| Sette nullpunkt i et dreid system.....                              | 402 |

|                                                          |            |
|----------------------------------------------------------|------------|
| <b>14 Posisjonering med manuell inntasting.....</b>      | <b>403</b> |
| <b>14.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger.....</b> | <b>404</b> |
| Bruke Posisjonering med manuell inntasting.....          | 404        |
| Lagre eller slette programmer fra \$MDI.....             | 407        |



|                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>15 Programtest og programkjøring.....</b>                                                   | <b>409</b> |
| <b>15.1 Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features).....</b>                   | <b>410</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 410        |
| Hastigheten til til programtesten.....                                                         | 411        |
| Oversikt: Visninger.....                                                                       | 412        |
| Plantegning.....                                                                               | 413        |
| Visning i 3 plan.....                                                                          | 413        |
| 3D-visning.....                                                                                | 414        |
| Gjenta grafisk simulering.....                                                                 | 416        |
| Vise verktøy.....                                                                              | 416        |
| Fastsett bearbeidingstid.....                                                                  | 417        |
| <b>15.2 Vise råemne i arbeidsrommet (programvarealternativ Advanced graphic features).....</b> | <b>418</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 418        |
| <b>15.3 Funksjoner for programvisningen.....</b>                                               | <b>419</b> |
| Oversikt.....                                                                                  | 419        |
| <b>15.4 Programtest.....</b>                                                                   | <b>420</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 420        |
| <b>15.5 Programkjøring.....</b>                                                                | <b>423</b> |
| Program.....                                                                                   | 423        |
| Utføre programkjøring.....                                                                     | 424        |
| Avbryte bearbeiding.....                                                                       | 425        |
| Bevege maskinakser under avbrudd.....                                                          | 426        |
| Fortsette programkjøringen etter avbrudd.....                                                  | 426        |
| Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet).....                                 | 428        |
| Gjenopptakelse av kjøring til konturen.....                                                    | 430        |
| <b>15.6 Automatisk programstart.....</b>                                                       | <b>431</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 431        |
| <b>15.7 Hoppe over blokker.....</b>                                                            | <b>432</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 432        |
| Sette inn «/»-tegn.....                                                                        | 432        |
| Slette «/»-tegn.....                                                                           | 432        |
| <b>15.8 Valgfri programkjøringsstopp.....</b>                                                  | <b>433</b> |
| Bruk.....                                                                                      | 433        |

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16 MOD-funksjoner.....</b>                                       | <b>435</b> |
| <b>16.1 MOD-funksjon.....</b>                                       | <b>436</b> |
| Velge MOD-funksjoner.....                                           | 436        |
| Endre innstillingene.....                                           | 436        |
| Forlate MOD-funksjoner.....                                         | 436        |
| Oversikt over MOD-funksjoner.....                                   | 437        |
| <b>16.2 Velge posisjonsvisning.....</b>                             | <b>438</b> |
| Bruk.....                                                           | 438        |
| <b>16.3 Velge målesystem.....</b>                                   | <b>439</b> |
| Bruk.....                                                           | 439        |
| <b>16.4 Vise driftstider.....</b>                                   | <b>439</b> |
| Bruk.....                                                           | 439        |
| <b>16.5 Programvarenumre.....</b>                                   | <b>440</b> |
| Bruk.....                                                           | 440        |
| <b>16.6 Angi nøkkeltall.....</b>                                    | <b>440</b> |
| Bruk.....                                                           | 440        |
| <b>16.7 Definere datagrensesnitt.....</b>                           | <b>441</b> |
| Serielle grensesnitt på TNC 620.....                                | 441        |
| Bruk.....                                                           | 441        |
| Opprette RS-232-grensesnitt.....                                    | 441        |
| Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate).....                 | 441        |
| Stille inn protokoll (protocol).....                                | 442        |
| Stille inn databits (dataBits).....                                 | 442        |
| Kontrollere paritet (parity).....                                   | 442        |
| Stille inn stoppbits (stopBits).....                                | 442        |
| Stille inn handshake (flowControl).....                             | 443        |
| Filsystem for filoperasjon (fileSystem).....                        | 443        |
| Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver..... | 443        |
| Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem).....               | 444        |
| Programvare for dataoverføring.....                                 | 445        |

## **16.8 Ethernet-grensesnitt.....447**

Innføring.....447

Tilkoblingsmuligheter.....447

Koble styringen til nettverket.....447

## **16.9 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS.....453**

Bruk.....453

Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet.....453

Stille inn radiokanal.....454

Stille inn sendereffekt.....454

Statistikk.....455

|             |                                                                                          |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>17</b>   | <b>Tabeller og oversikter.....</b>                                                       | <b>457</b> |
| <b>17.1</b> | <b>Maskinspesifikke brukerparametere.....</b>                                            | <b>458</b> |
|             | Bruk.....                                                                                | 458        |
| <b>17.2</b> | <b>Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt.....</b>                      | <b>468</b> |
|             | Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter.....                                        | 468        |
|             | Eksterne enheter.....                                                                    | 470        |
|             | Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing.....                                                   | 470        |
| <b>17.3</b> | <b>Teknisk informasjon.....</b>                                                          | <b>471</b> |
| <b>17.4</b> | <b>Oversiktstabeller.....</b>                                                            | <b>479</b> |
|             | Bearbeidingscykluser.....                                                                | 479        |
|             | Tilleggsfunksjoner.....                                                                  | 480        |
| <b>17.5</b> | <b>Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530.....</b>                          | <b>482</b> |
|             | Sammenligning: Tekniske data.....                                                        | 482        |
|             | Sammenligning: Datagrensesnitt.....                                                      | 482        |
|             | Sammenligning: Tilbehør.....                                                             | 483        |
|             | Sammenligning: PC-programvare.....                                                       | 483        |
|             | Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner.....                                          | 484        |
|             | Sammenligning: Brukerfunksjoner.....                                                     | 484        |
|             | Sammenligning: sykluser.....                                                             | 491        |
|             | Sammenligning: tilleggsfunksjoner.....                                                   | 493        |
|             | Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. hånddratt..... | 495        |
|             | Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner.....                | 495        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved programmering.....                                        | 497        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet.....                          | 499        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening.....                               | 500        |
|             | Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet.....                            | 500        |
|             | Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening.....                                 | 502        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening.....                                   | 502        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebegrevelser.....                            | 503        |
|             | Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift.....                                              | 507        |
|             | Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen.....                              | 507        |
| <b>17.6</b> | <b>Funksjonsoversikt DIN/ISO.....</b>                                                    | <b>508</b> |
|             | DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 620.....                                                   | 508        |

# 1

**Komme i gang  
med TNC 620**

# 1 Komme i gang med TNC 620

## 1.1 Oversikt

### 1.1 Oversikt

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

Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- Slå på maskinen
- Programmere den første delen
- Teste den første delen grafisk
- Definere verktøy
- Definere emne
- Kjøre det første programmet

### 1.2 Slå på maskinen

#### Kvitte for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter



Påslåing og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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



- ▶ Trykk på CE-tasten: TNC konverterer PLS-programmet



- ▶ Slå på styrespenningen: TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren og skifter til modusen Kjør til referansepunkt

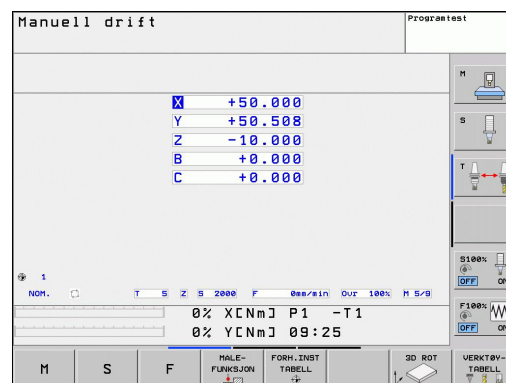


- ▶ Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på ekstern START-tast for hver akse. Hvis det finnes absolutte lengde- og vinkelenkodere på maskinen, bortfaller fremkjøring til referansepunktene

TNC er nå driftsklar og befinner seg i driftsmodusen **Manuell drift**.

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre frem til referansepunkter: se "Innkobling", side 350
- Driftsmoduser: se "Programmere", side 65



## 1.3 Programmere den første delen

### Velge riktig driftsmodus

Du kan bare skrive et program i driftsmodusen Programmere:



- Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Programmere**

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser: se "Programmere", side 65

### De viktigste betjeningselementene i TNC

| Funksjoner for dialogstyring                                                                         | Tast                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Bekreft inntasting og aktivere neste dialogspørsmål                                                  |    |
| Hoppe over dialogspørsmål                                                                            |    |
| Avslutte dialogen før den er ferdig                                                                  |    |
| Avbryte dialog, forkaste inntasting                                                                  |  |
| Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge en funksjon som er avhengig av aktiv driftsstatus |  |

### Detaljert informasjon om dette temaet

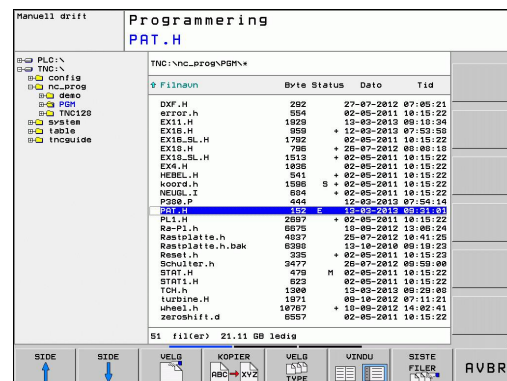
- Opprette og endre programmer: se "Redigere program", side 87
- Oversikt over tastene: se "Betjeningselementer i TNC", side 2

## 1.3 Programmere den første delen

## Åpne et nytt program / filbehandling

PGM  
MGT

- ▶ Trykk på PGM MGT-tasten: TNC åpner filbehandlingen. Filbehandlingen i TNC er oppbygd på samme måte som filbehandlingen på en PC med Windows Utforsker. Med filbehandlingen kan du administrere dataene på TNC-harddisken.
- ▶ Bruk piltastene til å velge mappen der du vil åpne den nye filen.
- ▶ Angi et filnavn med endelsen **.I**: TNC åpner da automatisk et program og spør etter måleenheten i det nye programmet.
- ▶ Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten MM eller INCH. TNC starter automatisk råemne definisjonen (se "Definere et råemne", side 45)



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

## Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling: se "Arbeide med filbehandlingen", side 95
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 83

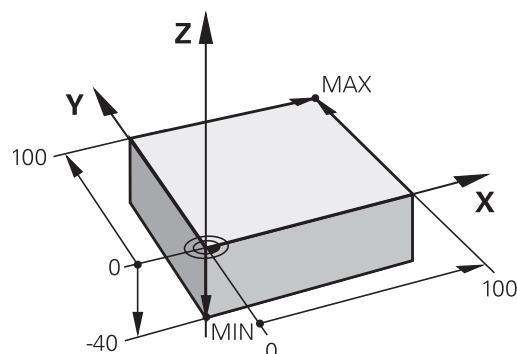


## Definere et råemne

Når du har åpnet et nytt program, starter TNC dialogen for angivelse av råemne definisjonen. Definer alltid en kvader som råemne ved å angi MIN- og MAKS-punktet der hvert punkt refererer til det valgte nullpunktet.

Etter at du har åpnet et nytt program, starter TNC automatisk råemne definisjonen og spør etter de nødvendige råemne dataene:

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



## NC-eksempelblokker

```
%NY G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
```

```
N99999999 %NY G71 *
```

## Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemnet: side 84

## Komme i gang med TNC 620

### 1.3 Programmere den første delen

#### Programoppbygging

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

#### Anbefalt programoppbygging ved enkle, konvensjonelle konturbearbeidinger

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

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Konturprogrammering: se "Verktøybevegelser", side 166

#### Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

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

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

#### Programoppbygging konturprogrammering

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

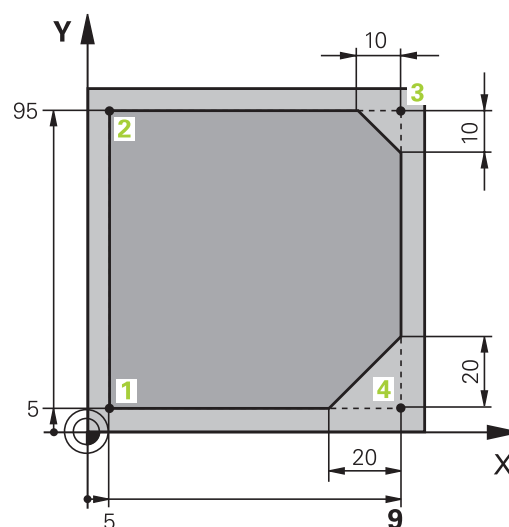
#### Programoppbygging syklusprogrammering

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

## Programmere en enkel kontur

Konturen som vises i bildet til høyre, skal omfreses én gang med en dybde på 5 mm. Du har allerede angitt råemne definisjonen. Etter at du har åpnet en dialog med en funksjonstast, angir du alle dataene TNC spør etter i topp teksten på skjermen.

-  ▶ Kall opp verktøy: Angi verktøydataene. Bekreft med ENT-tasten, ikke glem verktøyaksen.
-  ▶ Trykk på L-tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
-  ▶ Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
-  ▶ Velg funksjonstasten G0 for en kjørebegivelse med hurtiggang.
-  ▶ Frikjør verktøy: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- ▶ **Bekreft tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
-  ▶ Trykk på L-tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
-  ▶ Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
-  ▶ Velg funksjonstasten G0 for en kjørebegivelse med hurtiggang.
- ▶ Forposisjoner verktøy i arbeidsplanet: Trykk på den oransje aksetasten X, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20.
- ▶ Trykk på den oransje aksetasten Y, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -20. Bekreft med ENT-tasten.
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- ▶ **Bekreft Tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
-  ▶ Kjøre verktøy til dybde: Trykk på den oransje aksetasten, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. -5. Bekreft med ENT-tasten
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- ▶ **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min. Bekreft med ENT-tasten
- ▶ **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
-  ▶ **ANGI 26** for å kjøre frem til konturen: **Definer avrundingsradius** for innkjøringssirkelen
-  ▶ Bearbeide kontur, kjøre til konturpunkt **2**: Det er tilstrekkelig å angi informasjonen som endres, dvs. angi Y-koordinat 95 og lagre med END-tasten



# Komme i gang med TNC 620

## 1.3 Programmere den første delen



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



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



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



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



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



- ▶ **ANGI 27** for å forlate konturen: **Definer avrundingsradius** for utkjøringssirkelen



- ▶ **ANGI 0** for å frikjøre verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
- ▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- ▶ **TILLEGGSFUNKSJON M? ANGI M2** for avslutning av programmet, bekreft med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

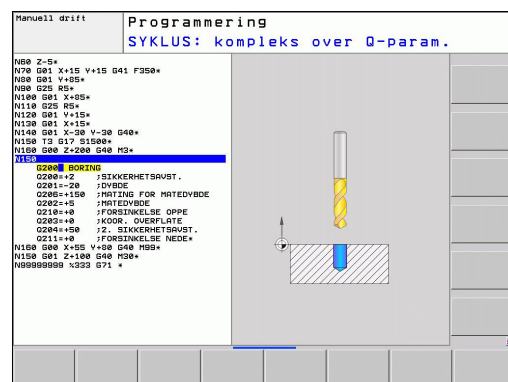
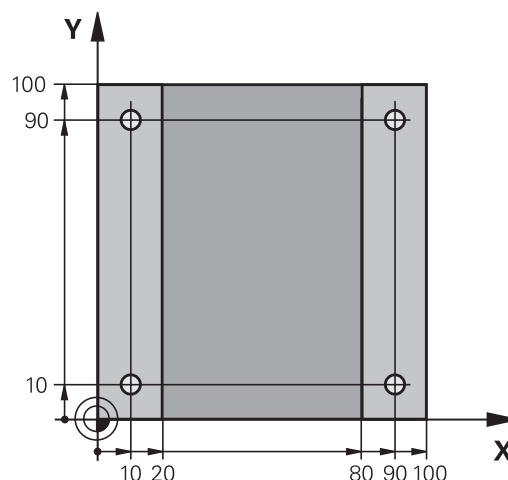
### Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**: se "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing", side 179
- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 83
- Kjøre til / forlate konturer: se "Kjøre mot og forlate kontur"
- Programmere konturer: se "Oversikt over banefunksjoner", side 170
- Radiuskorrigering av verktøy: se "Verktøyradiuskorrigering", side 162
- Tilleggsfunksjoner M: se "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel", side 271

## Skrive syklusprogram

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

- TOOL CALL**
  - Kall opp verktøy: Angi verktøydatabene. Bekreft alltid inntastingen med tasten ENT, IKKE GLEM VERKTØYAKSEN.
- L**
  - Trykk på L-tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
- ←**
  - Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- G00**
  - Velg funksjonstasten G0 for en kjørebewegelse med hurtiggang.
- CYCL DEF**
  - Frikjør verktøy: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
  - Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
  - **Bekreft tilleggsfunksjon M?** med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken
  - Kall opp syklusmenyen
- BORING/ GJENGE**
  - Vis boresykluser
- 200**
  - Velg standardboresyklus 200: TNC starter dialogen for syklusdefinisjon. Angi parameteren TNC spør etter, trinn for trinn. Bekreft med ENT-tasten. TNC viser i tillegg en grafikk i høyre skjerm der den aktuelle syklusparameteren vises.
- G**
  - **ANGI 0** for å kjøre frem til første boreposisjon: **Angi koordinatene** til boreposisjonen, slå på kjølemiddel og spindel, og kall opp syklusen med **M99**
- X**
  - **ANGI 0** for å kjøre frem til neste boreposisjon: **Angi koordinatene** til de aktuelle boreposisjonene, og kall opp syklusen med **M99**
- G**
  - **ANGI 0** for å frikjøre verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med tasten ENT
  - Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
  - **Tilleggsfunksjon M? Angi M2** for avslutning av programmet, bekreft med tasten END: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken



# Komme i gang med TNC 620

## 1.3 Programmere den første delen

### NC-eksempelblokker

|                                   |                                            |
|-----------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>%C200 G71 *</b>                |                                            |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *</b> | Råemne definisjon                          |
| <b>N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *</b>  |                                            |
| <b>N30 T5 G17 S4500 *</b>         | Verktøyoppkalling                          |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250 *</b>    | Frikjør verktøy                            |
| <b>N50 G200 BORING</b>            | Definere syklus                            |
| Q200=2           ;SIKKERHETSAVST. |                                            |
| Q201=-20       ;DYBDE             |                                            |
| Q206=250       ;F MATEDYBDE       |                                            |
| Q202=5          ;MATEDYBDE        |                                            |
| Q210=0          ;FORSINKELSE OPPE |                                            |
| Q203=-10       ;KOOR. OVERFL.     |                                            |
| Q204=20         ;2. S.AVSTAND     |                                            |
| Q211=0.2        ;FORSINKELSE NEDE |                                            |
| <b>N60 X+10 Y+10 M13 M99 *</b>    | Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus |
| <b>N70 X+10 Y+90 M99 *</b>        | Kalle opp syklus                           |
| <b>N80 X+90 Y+10 M99 *</b>        | Kalle opp syklus                           |
| <b>N90 X+90 Y+90 M99 *</b>        | Kalle opp syklus                           |
| <b>N100 G00 Z+250 M2 *</b>        | Frikjør verktøy, avslutt program           |
| <b>N99999999 %C200 G71 *</b>      |                                            |

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette nytt program: se "Åpne og angi programmer", side 83
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

## Test den første delen grafisk (programvarealternativ Advances graphic features)

1.4

### 1.4 Test den første delen grafisk (programvarealternativ Advances graphic features)

#### Velge riktig driftsmodus

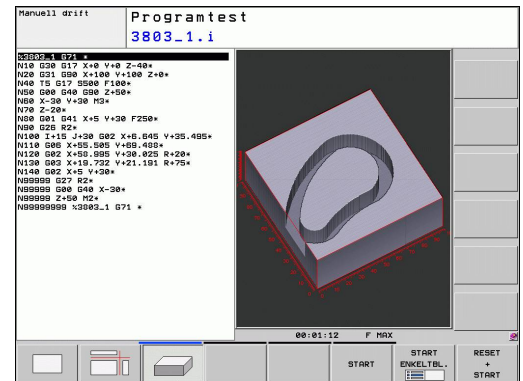
Du kan bare teste et program i driftsmodusen Programtest:



- ▶ Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Programtest**

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 65
- Teste programmer: se "Programtest", side 420



#### Velge verktøytabell for programtesten

Dette trinnet skal bare utføres hvis ingen verktøytabell er aktivert i driftsmodusen Programtest.



- ▶ Trykk på PGM MGT-tasten: TNC åpner filbehandlingen.



- ▶ Trykk på funksjonstasten VELG TYPE: TNC viser en funksjonstastmeny for valg av filtypene som skal vises.



- ▶ Trykk på funksjonstasten VIS ALLE: TNC viser alle lagrede filer i høyre vindu.



- ▶ Skyv markeringen mot venstre til katalogene.



- ▶ Skyv markeringen til katalogen **TNC:\**.



- ▶ Skyv markeringen mot høyre til filene.



- ▶ Skyv markeringen til filen TOOL.T (aktiv verktøytabell), og bekreft med ENT-tasten: TOOL.T får statusen **S** og er dermed aktiv for programtesten



- ▶ Trykk på END-tasten: Gå ut av filbehandlingen

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Verktøybehandling: se "Angi verktøydata i tabellen", side 142
- Teste programmer: se "Programtest", side 420

## Komme i gang med TNC 620

### 1.4 Test den første delen grafisk (programvarealternativ Advancedes grafic features)

#### Velge programmet som du vil teste



- ▶ Trykk på PGM MGT-tasten: TNC åpner filbehandlingen.



- ▶ Trykk på funksjonstasten SISTE FILER: TNC åpner et overlappingsvindu med de sist valgte filene.
- ▶ Velg programmet du vil teste, med piltastene, og bekreft med ENT-tasten.

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Velge program: se "Arbeide med filbehandlingen", side 95

#### Velge skjerminndeling og visning



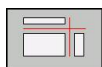
- ▶ Trykk på tasten for å velge skjerminndeling: TNC viser alle tilgjengelige alternativer i funksjonstastrekken.



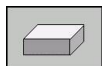
- ▶ Trykk på funksjonstasten PROGRAM + GRAFIKK: TNC viser programmet i venstre del av skjermen og råemnet i høyre del av skjermen.



- ▶ Velg ønsket visning med funksjonstasten
- ▶ Vis plantegning



- ▶ Vis visning i 3 plan



- ▶ Vis 3D-visning

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker (programvarealternativ Advancedes grafic features)", side 410
- Utføre programtest: se "Programtest", side 420



## Test den første delen grafisk (programvarealternativ Advances graphic features)

1.4

### Starte programtesten



- ▶ Trykk på funksjonstasten RESET + START: TNC simulerer det aktive programmet til et programmert avbrudd eller programslett.
- ▶ Mens simuleringen pågår, kan du skifte visning med funksjonstastene.



- ▶ Trykk på funksjonstasten STOPP: TNC avbryter programtesten.



- ▶ Trykk på funksjonstasten START: TNC starter programtesten igjen etter avbrudd.

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Utføre programtest: se "Programtest", side 420
- Grafikkfunksjoner: se "Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)", side 410
- Stille inn testhastighet: se "Hastigheten til til programtesten", side 411

## 1.5 Definere verktøy

## 1.5 Definere verktøy

## Velge riktig driftsmodus

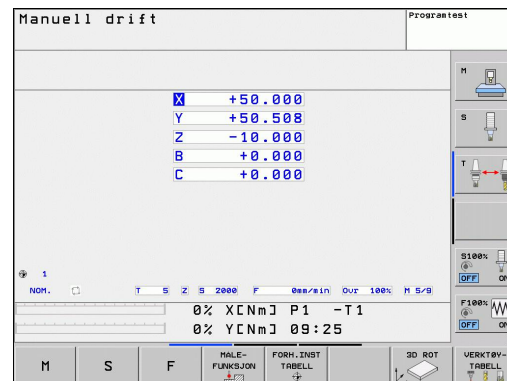
Du definerer verktøy i driftsmodusen **Manuell drift**:



- Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Manuell drift**.

## Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 65



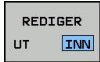
## Forberede og måle verktøyet

- ▶ Spenn fast det nødvendige verktøyet i chuckene.
  - ▶ Ved måling med ekstern verktøy-forhåndsinnstiller: Mål verktøy, noter lengde og radius eller overfør det direkte til maskinen med et overføringsprogram.
  - ▶ Ved måling på maskinen: Legg verktøy i verktøyveksleren
- side 56

## Verktøytabellen TOOL.T

I verktøytabellen TOOL.T (lagret under **TNC:\TABLE\**) lagrer du verktøydata som lengde og radius, men også annen verktøyspesifikk informasjon som TNC trenger for å kunne utføre forskjellige funksjoner.

Slik legger du inn verktøydata i verktøytabellen TOOL.T:



- ▶ Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.
- ▶ Endre verktøytabell: Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ.
- ▶ Velg verktøynumrene du vil endre, med piltastene opp og ned.
- ▶ Velg verktøydataene du vil endre, med piltastene til høyre og venstre.
- ▶ Gå ut av verktøytabellen: Trykk på END-tasten

Rediger verktøytabell

Programtest

TNC:\table\tool.t

| T  | NAME         | L   | R  | R2 | M |
|----|--------------|-----|----|----|---|
| 0  | NULLVERKZEUG | 0   | 0  | 0  | 0 |
| 1  | D2           | 30  | 1  | 0  | 0 |
| 2  | D4           | 40  | 2  | 0  | 0 |
| 3  | D6           | 50  | 3  | 0  | 0 |
| 4  | D8           | 60  | 4  | 0  | 0 |
| 5  | D10          | 60  | 5  | 0  | 0 |
| 6  | D12          | 60  | 6  | 0  | 0 |
| 7  | D14          | 70  | 7  | 0  | 0 |
| 8  | D16          | 80  | 8  | 0  | 0 |
| 9  | D18          | 90  | 9  | 0  | 0 |
| 10 | D20          | 90  | 10 | 0  | 0 |
| 11 | D22          | 90  | 11 | 0  | 0 |
| 12 | D24          | 90  | 12 | 0  | 0 |
| 13 | D26          | 90  | 13 | 0  | 0 |
| 14 | D28          | 100 | 14 | 0  | 0 |
| 15 | D30          | 100 | 15 | 0  | 0 |
| 16 | D32          | 100 | 16 | 0  | 0 |
| 17 | D34          | 100 | 17 | 0  | 0 |
| 18 | D36          | 100 | 18 | 0  | 0 |
| 19 | D38          | 100 | 19 | 0  | 0 |
| 20 | D40          | 100 | 20 | 0  | 0 |
| 21 | D42          | 100 | 21 | 0  | 0 |
| 22 | D44          | 120 | 22 | 0  | 0 |

Verktøyname? Tekstlengde 32

START AVBR SIDE SIDE REDIGER UT INN SØK PLASS-TABELL AVBR

5100% OFF ON

F100% OFF ON

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 65
- Arbeide med verktøytabellen: se "Angi verktøydata i tabellen", side 142

## 1.5 Definere verktøy

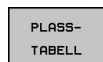
### Pocket table TOOL\_P.TCH



Hvordan pocket table fungerer er avhengig av maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I pocket table TOOL\_P.TCH (lagret under **TNC:\TABLE\**) fastsetter du hvilke verktøy som ligger i verktøymagasinet.

Slik legger du inn data i pocket table TOOL\_P.TCH:



- ▶ Vis verktøytabel: TNC viser verktøytabelen i en tabellvisning.
- ▶ Vis pocket table: TNC viser pocket table i en tabellvisning.
- ▶ Endre pocket table: Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ.
- ▶ Velg plassnumrene du vil endre, med piltastene opp og ned.
- ▶ Velg dataene du vil endre, med piltastene til høyre og venstre.
- ▶ Gå ut av pocket table: Trykk på END-tasten

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 65
- Arbeide med pocket table: se "Pocket table for verktøysveksler", side 151

Rediger pocket table

| P    | T  | TNAME | RSV | ST | F | L | DOC | M   |
|------|----|-------|-----|----|---|---|-----|-----|
| 0.0  | 0  | D10   |     |    |   |   |     |     |
| 1.1  | 1  | D2    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.2  | 2  | D4    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.3  | 3  | D6    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.4  | 4  | D8    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.5  | 5  | D10   | R   |    |   |   |     |     |
| 1.6  | 6  | D12   |     |    |   |   |     |     |
| 1.7  | 7  | D14   |     |    |   |   |     |     |
| 1.8  | 8  | D16   |     |    |   |   |     |     |
| 1.9  | 9  | D18   |     |    |   |   |     |     |
| 1.10 | 10 | D20   |     |    |   |   |     |     |
| 1.11 | 11 | D22   |     |    |   |   |     |     |
| 1.12 | 12 | D24   |     |    |   |   |     |     |
| 1.13 | 13 | D26   |     |    |   |   |     |     |
| 1.14 | 14 | D28   |     |    |   |   |     |     |
| 1.15 | 15 | D30   |     |    |   |   |     |     |
| 1.16 | 16 | D32   |     |    |   |   |     |     |
| 1.17 | 17 | D34   |     |    |   |   |     |     |
| 1.18 | 18 | D36   |     |    |   |   |     |     |
| 1.19 | 19 | D38   |     |    |   |   |     |     |
| 1.20 | 20 | D40   |     |    |   |   |     |     |
| 1.21 | 21 | D42   |     |    |   |   |     |     |
| 1.22 | 22 | D44   |     |    |   |   |     |     |

VERKTØY-TABELL

START AVBR SIDE SIDE REDIGER UT INN VERKTØY-TABELL AVBR

## 1.6 Definere emne

### Velge riktig driftsmodus

Du definerer emne i driftsmodusen **Manuell drift** eller **El. håndratt**.



- Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Manuell drift**.

### Detaljert informasjon om dette temaet

- Manuell drift: se "Kjøring av maskinaksene", side 353

### Spenne fast emnet

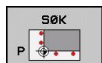
Spenn fast emnet med en spennmekanisme på maskinbordet. Hvis du har 3D-touch-probe på maskinen, bortfaller den akseparallele justeringen av emnet.

Hvis du ikke har 3D-touch-probe, må du justere emnet slik at det er fastspent parallelt med maskinaksene.

## 1.6 Definere emne

### Sett nullpunkt med 3D-touch-probe (programvarealternativ touch-probe-funksjon)

- Bytt til 3D-touch-probe: Utfør en **TOOL CALL**-blokk med angivelse av verktøyaksen i driftsmodusen MDI, og velg deretter driftsmodusen **Manuell drift**.



- Velge probefunksjoner: I funksjonstastrekken viser TNC de tilgjengelige funksjonene.
- Sette nullpunkt, f.eks. på emnehjørnet.
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den første kanten på emnet.
- Velg proberetning med funksjonstast.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det andre probepunktet på den første kanten på emnet.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det første probepunktet på den andre kanten på emnet.
- Velg proberetning med funksjonstast.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det andre probepunktet på den andre kanten på emnet.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Deretter viser TNC koordinatene for det registrerte hjørnepunktet.



- Definere 0: Trykk på funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT
- Gå ut av menyen med funksjonstasten AVBR.

#### Detaljert informasjon om dette temaet

- Fastsette nullpunkter: se "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)", side 388

## 1.7 Kjøre det første programmet

### Velge riktig driftsmodus

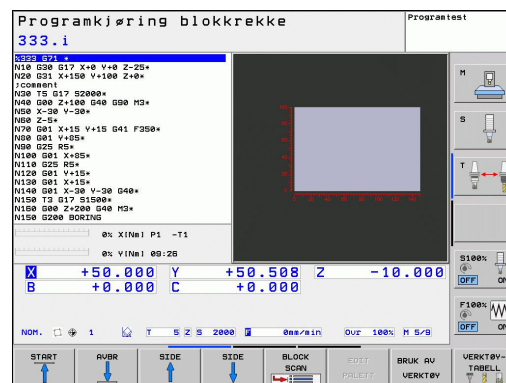
Du kan kjøre programmer i driftsmodusen Programkjøring enkeltblokk eller driftsmodusen Programkjøring blokkrekke:



- ▶ Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Programkjøring enkeltblokk**. TNC kjører programmet blokk for blokk. Du må bekrefte hver blokk med tasten NC-start.



- ▶ Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Programkjøring blokkrekke**. TNC kjører programmet etter NC-start til et programavbrudd eller til programslutt.



### Detaljeret informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: se "Driftsmoduser", side 65
- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 423

### Velge programmet som du vil kjøre



- ▶ Trykk på PGM MGT-tasten: TNC åpner filbehandlingen.



- ▶ Trykk på funksjonstasten Siste FILER: TNC åpner et overlappingsvindu med de sist valgte filene.
- ▶ Velg programmet du vil kjøre, med piltastene ved behov, og bekreft med ENT-tasten.

### Detaljeret informasjon om dette temaet

- Filbehandling: se "Arbeide med filbehandlingen", side 95

### Starte program



- ▶ Trykk på tasten NC-start: TNC kjører det aktive programmet.

### Detaljeret informasjon om dette temaet

- Kjøre programmer: se "Programkjøring", side 423





# 2

**Innføring**

## 2.1 TNC 620

HEIDENHAINs TNCer er systemer for konturkontroll beregnet på verksteder. Disse systemene gjør det mulig å programmere vanlige fres- og borebearbeidinger direkte i maskinen ved hjelp av en lett forståelig klartekstdialog. De er beregnet brukt til fres- og bormaskiner samt til bearbeidingsentre med opptil 18 akser. I tillegg kan også vinkelposisjonen til spindlene stilles inn med programmeringen.

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



### Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog og DIN/ISO

HEIDENHAIN klartekstdialog er svært brukervennlig til skriving av programmer. En programmeringsgrafikk gir en fremstilling av de enkelte bearbeidingsstrinnene mens programmet skrives. Brukeren får hjelp av den frie konturprogrammeringen FK hvis det ikke finnes noen NC-tilpasset tegning. En grafisk simulering av emnebearbeidningen er mulig både under programtest og programkjøring.

I tillegg kan en TNC også programmeres i henhold til DIN/ISO eller i DNC-drift.

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

### Kompatibilitet

Behandlingsprogrammer som ble opprettet på HEIDENHAIN-banestyringer (fra TNC 150 B), kan under visse forutsetninger startes fra TNC 620. Hvis NC-blokker inneholder ugyldige elementer, vil disse angis som ERROR-blokker av TNC ved åpning av filen.



se "Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530", side 482. Se dessuten den detaljerte beskrivelsen av forskjellene mellom iTNC 530 og TNC 620

## 2.2 Skjermen og kontrollpanelet

### Skjermen

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

#### 1 Topptekst

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

#### 2 Funksjonstaster

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

#### 3 Funksjonsvalgtaster

#### 4 Endre funksjonstastrekker

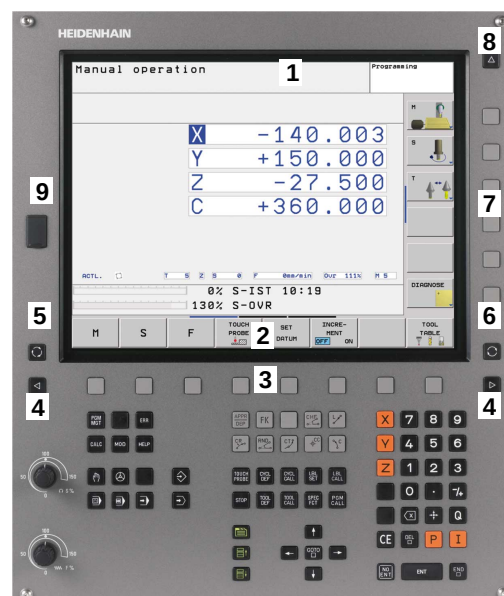
#### 5 Definere inndelingen av skjermen

#### 6 Skjermbildetast for skifte av maskin- og programmeringsmodus

#### 7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten

#### 8 Skifte funksjonstastrekke for funksjonstastene fra maskinprodusenten

#### 9 USB-tilkobling



## 2 Innføring

### 2.2 Skjermen og kontrollpanelet

#### Fastsette skjerminnstillingen

Brukeren velger selv inndelingen av skjermbildet: I driftsmodusen Programmering kan f.eks. TNC vise programmet i det venstre vinduet, mens det høyre vinduet f.eks. samtidig viser en programmeringsgrafikk. En annen mulighet er å vise programinndelingen i det høyre vinduet eller å bare vise programmet i et stort vindu. Hvilke vinduer TNC kan vise, avhenger av den valgte driftsmodusen.

Definere inndeling av skjermbildet:



- Trykk tasten for å skifte skjermbilde: Funksjonstastrekken viser de mulige skjermbildeoppdelingene, se «Driftsmoduser», side 62



- Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten.

#### Kontrollpanel

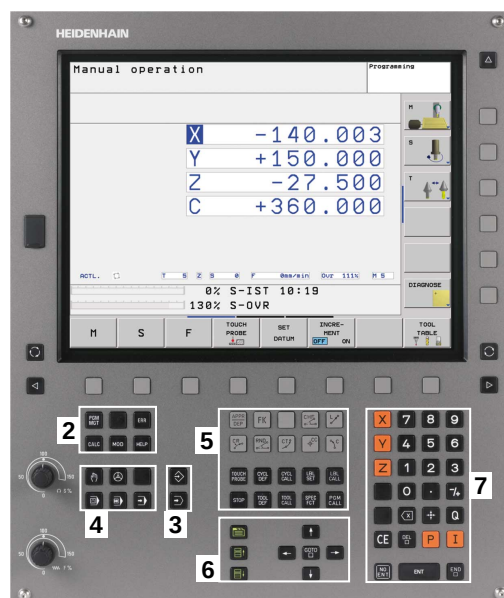
TNC 620 leveres med integrert kontrollpanel.

- 1 Alfatastatur til skriving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering.
- 2 ■ Filbehandling  
■ Lommekalkulator  
■ MOD-funksjon  
■ HELP-funksjon
- 3 Driftsmoduser for programmering
- 4 Driftsmoduser for maskinen
- 5 Åpne en programmeringsdialog
- 6 Navigasjonstaster og hoppkommando GOTO
- 7 Tallinntasting og aksevalg

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



Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken. Eksterne tastere, som f.eks. NC-START eller NC-STOPP, er beskrevet i maskinhåndboken.



## 2.3 Driftsmoduser

### Manuell drift og el. håndratt

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

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

#### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet (velg som beskrevet over)

| Vindu                                     | Funksjonstast        |
|-------------------------------------------|----------------------|
| Posisjoner                                | POSISJON             |
| Venstre: posisjoner, høyre: statusvisning | POS.-<br>+<br>STATUS |

### Posisjonering med manuell inntasting

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

#### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

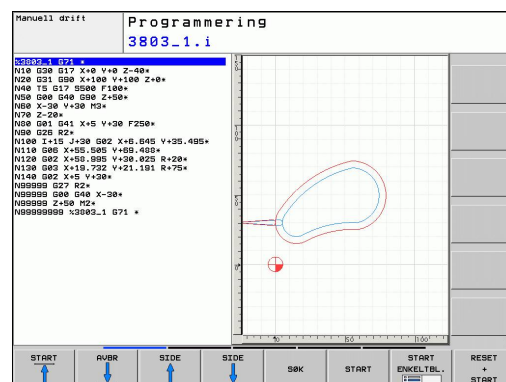
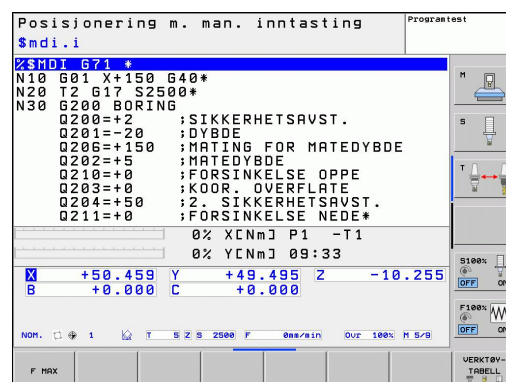
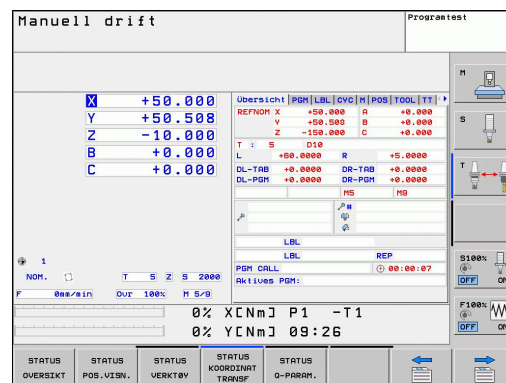
| Vindu                                  | Funksjonstast          |
|----------------------------------------|------------------------|
| Program                                | PROGRAM                |
| Venstre: program, høyre: statusvisning | PROGR.-<br>+<br>STATUS |

### Programmere

Du skriver bearbeidingsprogrammene dine i denne driftsmodusen. Den frie konturprogrammeringen, de ulike syklusene og Q-parameterfunksjonene gir deg hjelp og støtte under programmeringen. Du kan velge om programmeringsgrafikken skal vise kjøringen som er programmert.

#### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

| Vindu                                          | Funksjonstast           |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| Dele inn                                       | PROGRAM                 |
| Venstre: program, høyre: programinndeling      | PROGR.-<br>+<br>INNDEL. |
| Venstre: program, høyre: programmeringsgrafikk | PROGR.-<br>+<br>GRAFIKK |

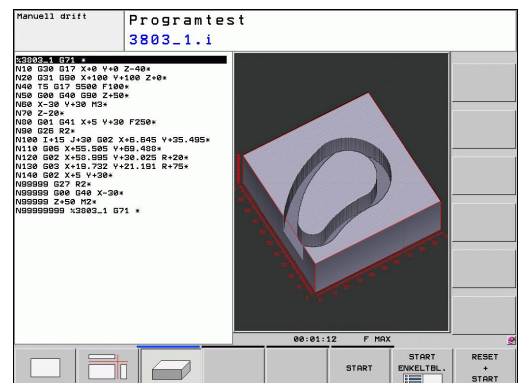


## 2.3 Driftsmoduser

### Programtest

TNC simulerer programmer og programdeler i driftsmodusen Programtest for å kontrollere om det f.eks. foreligger geometrisk inkompatibilitet, manglende eller feilaktige inndata i programmet eller brudd på grensene for arbeidsrommet. Simuleringen støttes grafisk med ulike typer visninger. (Programvarealternativ **Advanced graphic features**)

Funksjonstaster for inndeling av skjermbildet: se "Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk", side 66.



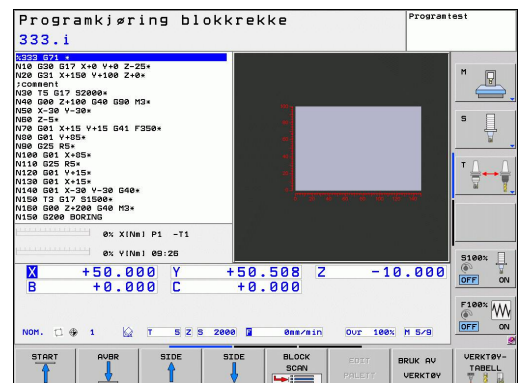
### Programkjøring Blokkrekke og programkjøring Enkeltblokk

I programkjøringen Mid-program-oppstart kjører TNC et program helt til programslutt eller til det forekommer et manuell eller programmert avbrudd. Du kan gjenoppta programkjøringen etter et avbrudd.

I programkjøringen Enkeltblokk starter du hver blokk enkeltvis med den eksterne START-tasten.

#### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

| Vindu                                                                                         | Funksjonstast            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Program                                                                                       | PROGRAM                  |
| Venstre: program, høyre: programinndeling                                                     | PROGR. -<br>+<br>INNDEL. |
| Venstre: program, høyre: status                                                               | PROGR. -<br>+<br>STATUS  |
| Venstre: Program, høyre: Grafikk<br>(programvarealternativ <b>Advanced graphic features</b> ) | PROGR. -<br>+<br>GRAFIKK |
| Grafikk (programvarealternativ <b>Advanced graphic features</b> )                             | GRAFIKK                  |



#### Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller (programvarealternativ Pallet management)

| Vindu                                | Funksjonstast           |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Palettabell                          | PALETT                  |
| Venstre: program, høyre: palettabell | PROGR. -<br>+<br>PALETT |
| Venstre: palettabell, høyre: status  | PALETT<br>+<br>STATUS   |

## 2.4 Statusvisning

### «Generell» statusvisning

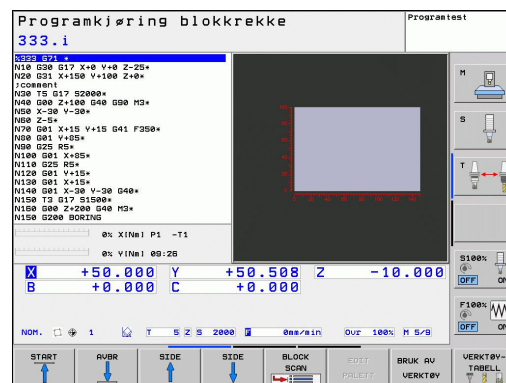
Den generelle statusvisningen nederst på skjermen informerer om maskinens aktuelle tilstand. Den vises automatisk i de enkelte driftsmodusene.

- Programkjøring Enkeltblokk og programkjøring Mid-programoppstart, såfremt det ikke er valgt bare Grafikk som visning, og ved
- posisjonering med manuell inntasting.

I manuell drift og drift med el. håndratt vises statusvisningen i det store vinduet.

### Informasjon om statusvisningen

| Symbol                                                                              | Beskrivelse                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>AKT.</b>                                                                         | Posisjonsvisning: modus aktuell, nominell eller distance                                                                                             |
| <b>XYZ</b>                                                                          | Maskinakser; TNC angir hjelpeaksene med små bokstaver. Rekkefølgen og antall akser som vises, fastsettes av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken. |
|  | Nummeret på det aktive nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. Hvis nullpunktet ble satt manuelt, viser TNC teksten <b>MAN</b> etter symbolet.   |
| <b>F S M</b>                                                                        | Visning av matingen i tommer tilsvarende en tiendedel av den aktive verdien. Turtall S, mating F og virksom tilleggsfunksjon M.                      |
|  | Aksen har kjørt seg fast.                                                                                                                            |
|  | Aksen kan kjøres med håndratt.                                                                                                                       |
|  | Aksen kjøres i overensstemmelse med grunnroteringen.                                                                                                 |
|  | Aksen kjøres med dreid arbeidsplan.                                                                                                                  |
| <b>TC PM</b>                                                                        | Funksjonen <b>M128</b> eller <b>FUNKSJON TCPM</b> er aktiv.                                                                                          |
|  | ingen aktive programmer                                                                                                                              |
|  | Programmet er startet                                                                                                                                |
|  | Programmet er stoppet                                                                                                                                |
|  | Programmet blir avbrutt                                                                                                                              |



### Ekstra statusvisninger

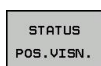
Ekstra statusvisninger gir detaljert informasjon om programutføringen. Disse kan kalles opp i alle driftsmoduser, med unntak av modusen Lagre/rediger program.

#### Slå på ekstra statusvisning



- ▶ Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet.
- ▶ Velg skjermbildevisning med ekstra statusvisning: I den høyre delen av skjermen viser TNC statusformularet **OVERSIKT**

#### Velge ekstra statusvisninger



- ▶ Skift funksjonstastrekke til STATUS-funksjonstastene vises
- ▶ Velg ekstra statusvisning direkte med funksjonstasten, f.eks. posisjoner og koordinater, eller
- ▶ velg ønsket visning ved hjelp av funksjonstastene.

Under følger en beskrivelse av de tilgjengelige statusvisningene som du kan velge direkte ved hjelp av funksjonstastene eller funksjonstastene for omkobling.



Vær oppmerksom på at noe av den statusinformasjonen som er beskrevet under, bare er tilgjengelig når det tilhørende programvarealternativet er aktivert på din TNC.



## Oversikt

Når TNC slås på, vises statusformularet **Oversikt** hvis du har valgt skjerminndelingen PROGRAM+STATUS (eller POSISJON + STATUS). Oversiktsformularet inneholder en oversikt over den viktigste statusinformasjonen som du også finner igjen i de enkelte detaljformularene.

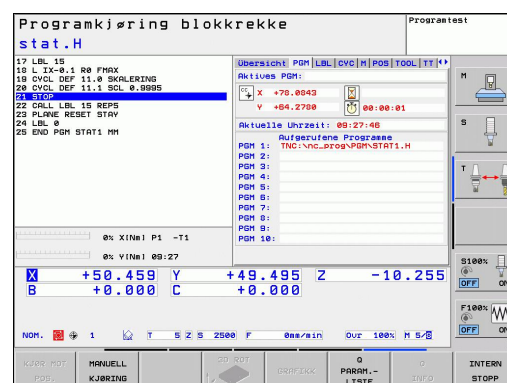
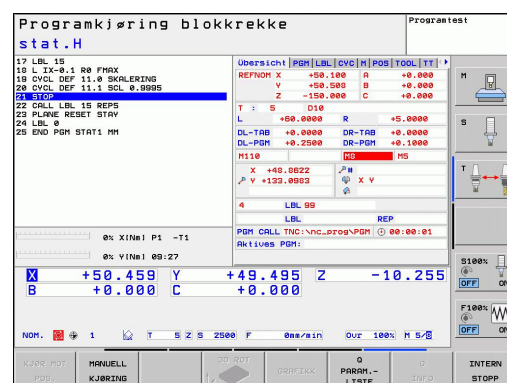
### Funksjonstast Beskrivelse

|                                  |                                      |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| <b>STATUS</b><br><b>OVERSIKT</b> | Posisjonsvisning                     |
|                                  | Verktøyinformasjon                   |
|                                  | Aktive M-funksjoner                  |
|                                  | Aktive koordinattransformasjoner     |
|                                  | Aktivt underprogram                  |
|                                  | Aktiv programdelgjentakelse          |
|                                  | Program kalt opp med <b>PGM CALL</b> |
|                                  | Aktuell bearbeidingstid              |
|                                  | Navnet på det aktive hovedprogrammet |

## Generell programinformasjon (arkfane PGM)

### Funksjonstast Beskrivelse

|                           |                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direktevalg er ikke mulig | Navnet på det aktive hovedprogrammet                                                       |
|                           | Sirkelmidtpunkt CC (pol)                                                                   |
|                           | Teller for forsinkelse                                                                     |
|                           | Bearbeidingstid når programmet ble fullstendig simulert i driftsmodusen <b>Programtest</b> |
|                           | Aktuell bearbeidingstid i %                                                                |
|                           | Gjeldende klokkeslett                                                                      |
|                           | Oppkalte programmer                                                                        |

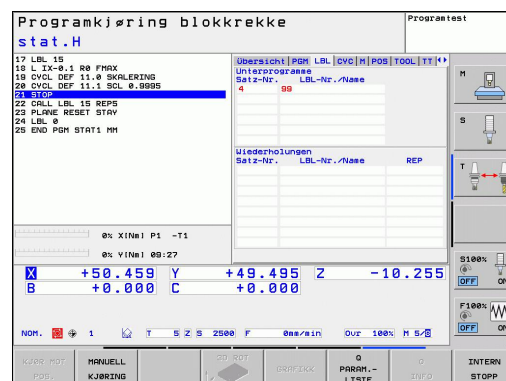


## 2.4 Statusvisning

## Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

## Funksjonstast Beskrivelse

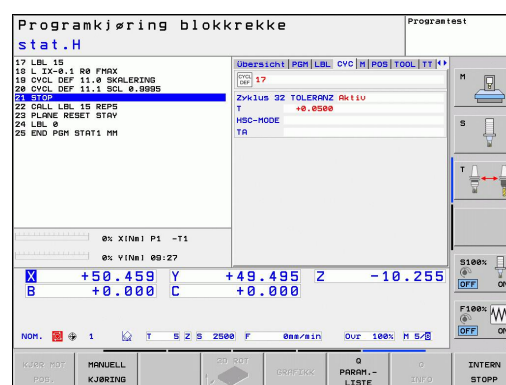
|                           |                                                                                                              |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direktevalg er ikke mulig | Aktive programdelgjentakelser med blokknummer, labelnummer og antall programmerte/gjenstående repetisjoner   |
|                           | Aktive underprogramnumre med blokknummer som underprogrammet ble kalt opp for, og det oppkalte labelnummeret |



## Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

## Funksjonstast Beskrivelse

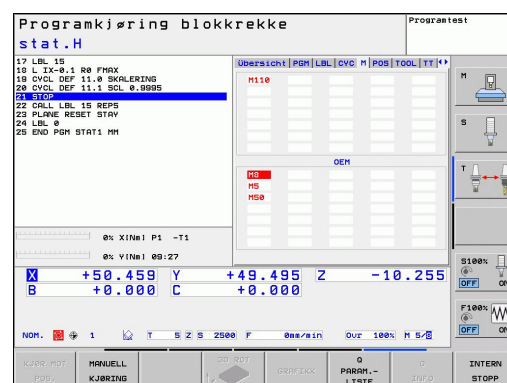
|                           |                                        |
|---------------------------|----------------------------------------|
| Direktevalg er ikke mulig | Aktive bearbeidingsykluser             |
|                           | Aktive verdier for syklus 32 toleranse |



## Aktive tilleggskfunksjoner M (arkfane M)

### Funksjonstast Beskrivelse

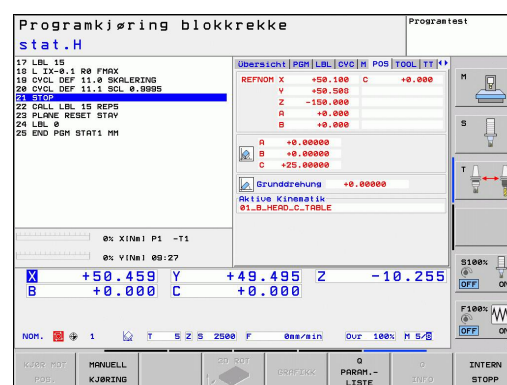
|                           |                                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Direktevalg er ikke mulig | Liste over de aktive M-funksjonene med definert betydning.                 |
|                           | Liste over de aktive M-funksjonene som blir tilpasset av maskinprodusenten |



## Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

### Funksjonstast Beskrivelse

|                     |                                                |
|---------------------|------------------------------------------------|
| STATUS<br>POS.VISN. | Type posisjonsvisning, f.eks. aktuell posisjon |
|                     | Svingvinkel for arbeidsplanet                  |
|                     | Grunnroteringsvinkel                           |
|                     | Aktiv kinematikk                               |



## Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)

### Funksjonstast Beskrivelse

|                                      |                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>STATUS</div> <div>VERKTØY</div> | Visning av aktivt verktøy:                                                                                                                      |
|                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Visning T: verktøynummer og -navn</li> <li>■ Visning RT: nummer og navn på et søsterverktøy</li> </ul> |
|                                      | Verktøyakse                                                                                                                                     |
|                                      | Lengde og radius på verktøyet                                                                                                                   |
|                                      | Toleranser (deltaverdier) fra verktøytabellen (TAB) og <b>TOOL CALL</b> (PGM)                                                                   |
|                                      | Levetid, maksimum levetid (TIME 1) og maksimum levetid ved <b>TOOL CALL</b> (TIME 2)                                                            |
|                                      | Visning av programmert verktøy og søsterverktøy                                                                                                 |

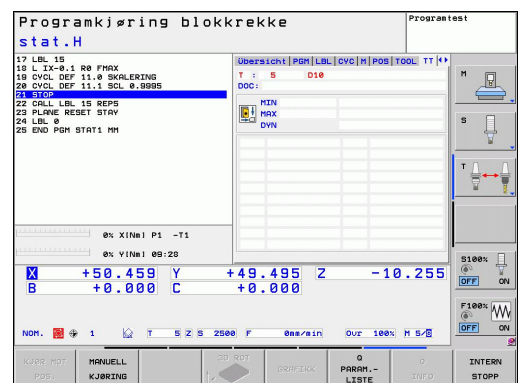
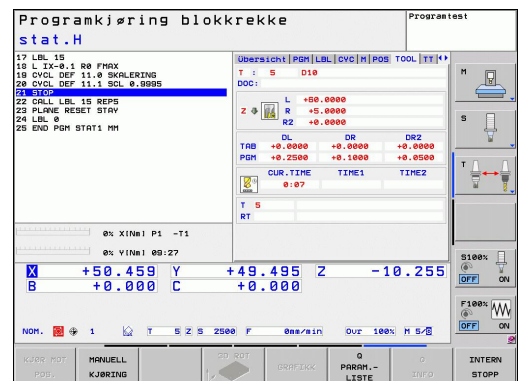
### Verktøymåling (arkfane TT)



TNC viser bare arkfanen TT hvis denne funksjonen er aktiv på din maskin.

### Funksjonstast Beskrivelse

|                              |                                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Direktevalg<br>er ikke mulig | Nummeret på verktøyet som blir målt                                                                                                         |
|                              | Visning som angir hvorvidt det er verktøyets<br>radius eller lengde som blir målt                                                           |
|                              | MIN- og MAKS-verdimålinger ved<br>enkeltskjæringer og resultatet av målingen<br>med roterende verktøy (DYN)                                 |
|                              | Nummeret på verktøyskjæret med tilhørende<br>måleverdi. Stjernen bak måleverdien angir at<br>toleransen fra verktøytabellen ble overskredet |



## Omregning av koordinater (arkfane TRANS)

## Funksjonstast Beskrivelse

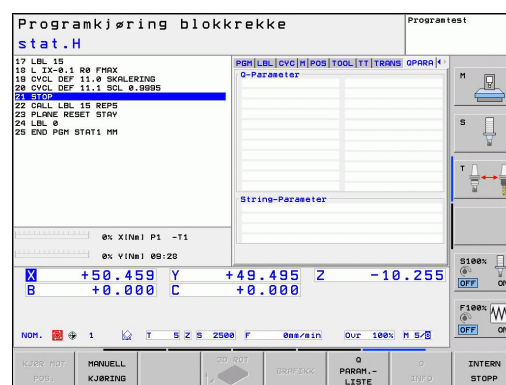
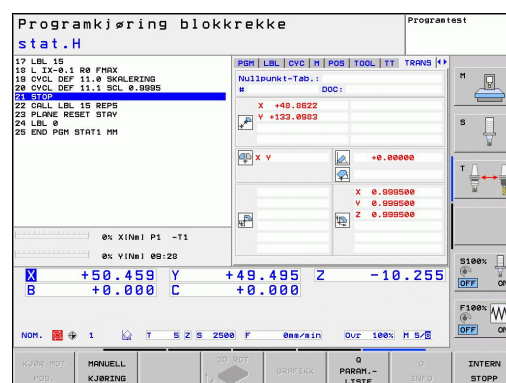
|                               |                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| STATUS<br>KOORDINAT<br>TRANSF | Navn på den aktive nullpunkttabellen                                                                            |
|                               | Aktivt nullpunktnummer (#), kommentar fra den aktive linjen i det aktive nullpunktnummeret (DOC) fra syklus G53 |
|                               | Aktiv nullpunktforskyvning (syklus G54): TNC viser en aktiv nullpunktforskyvning i opptil 8 akser               |
|                               | Speilede akser (syklus G28)                                                                                     |
|                               | Aktiv grunnrotering                                                                                             |
|                               | Aktiv rotasjonsvinkel (syklus G73)                                                                              |
|                               | Aktiv(e) skalering(er) (sykluser G72): TNC viser en aktiv skalering i opptil 6 akser                            |
|                               | Sentrum for den sentriske forlengelsen                                                                          |

Se brukerhåndboken for sykluser, sykluser for koordinatomregning.

## Vise Q-parametere (arkfane QPARA)

## Funksjonstast Beskrivelse

|                    |                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| STATUS<br>Q-PARAM. | Visning av de aktuelle verdiene til de definerte Q-parametere |
|                    | Visning av tegnstrengen til de definerte stringparameterne    |



## 2.5 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN

### 2.5 Tilbehør: 3D-touch-prober og elektroniske håndratt fra HEIDENHAIN

#### 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjon)

Med de ulike 3D-touch-probene fra HEIDENHAIN kan du:

- justere emner automatisk
- fastsette nullpunkter raskt og nøyaktig
- foreta målinger på emnet i løpet av programkjøringen
- måle og kontrollere verktøyene



Alle syklusfunksjonene (touch-probe-sykluser og bearbeidingsykluser) beskrives i brukerhåndboken Syklusprogrammering. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 679295-xx

#### Koblende touch-prober TS 220, TS 440, TS 444, TS 640 og TS 740

Disse touch-probene egner seg spesielt godt til automatisk justering av emner, setting av nullpunkt og målinger på emnet. TS 220 overfører koblingssignalene via en kabel og blir dermed et lønnsomt alternativ når du eventuelt får behov for digitalisering.

Touch-probene TS 640 (se illustrasjon) og den mindre TS 440 er spesielt egnet for maskiner med verktøyveksler. Disse touch-probene overfører koblingssignalene trådløst via en infrarød forbindelse.

Funksjonsprinsippet: I de koblende touch-probene fra HEIDENHAIN registrerer en uslitelig optisk bryter utslaget på nålen. Signalet som registreres, fører til at den aktuelle verdien for gjeldende touch-probe-posisjon blir lagret.



#### Verktøy-touch-probe TT 140 til verktøymåling

TT 140 er en 3D koblende touch-probe til måling og kontroll av verktøy. Her har TNC 3 sykluser tilgjengelige som kan registrere både verktøyradius og -lengde ved stående eller roterende spindel. Den svært robuste konstruksjonen og den høye beskyttelsesgraden gjør at TT 140 ikke påvirkes av kjølevæske og spon. Koblingssignalet dannes i en uslitelig optisk bryter, som har svært høy pålitelighet.



**Elektroniske håndratt (HR)**

De elektroniske håndrattene forenkler nøyaktig, manuell kjøring av aksesleiden. Kjøreavstand per håndrattomdreining kan velges fra et bredt spekter. I tillegg til de integrerbare håndrattene HR 130 og HR 150 tilbyr HEIDENHAIN også det bærbare håndrattet HR 410.







# 3

**Programmering:  
grunnleggende,  
filbehandling**

### 3.1 Grunnleggende

### 3.1 Grunnleggende

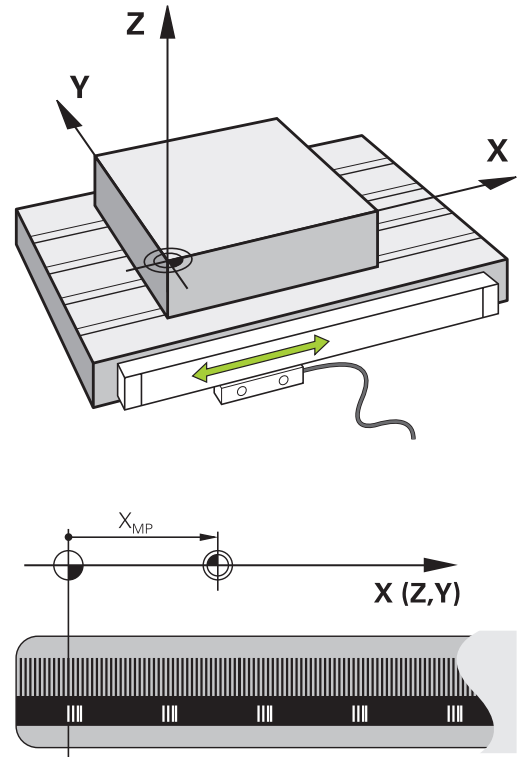
#### Avstandsenkodere og referansemerker

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

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

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

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

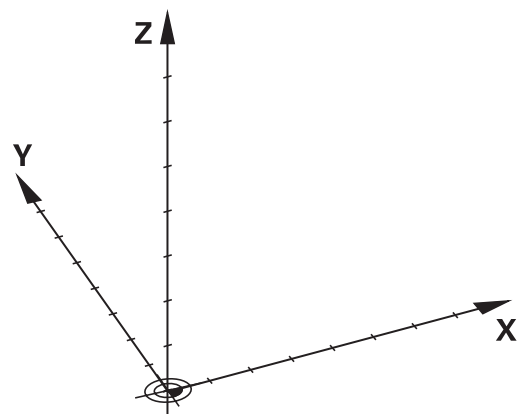


#### Referansesystem

Ved hjelp av et referansesystem fastsetter du entydige posisjoner i et plan eller et rom. Angivelsen av en posisjon viser alltid til et fastsatt punkt og blir beskrevet av koordinater.

I et rettvinklet system (kartesisk system) blir tre retninger definert som aksene X, Y og Z. Aksene står til enhver tid loddrett mot hverandre og har nullpunktet som felles skjæringspunkt. En koordinat angir avstanden til nullpunktet i en av disse retningene. På den måten kan du beskrive en posisjon i et plan ved hjelp av to koordinater. En posisjon i et rom kan du beskrive ved hjelp av tre koordinater.

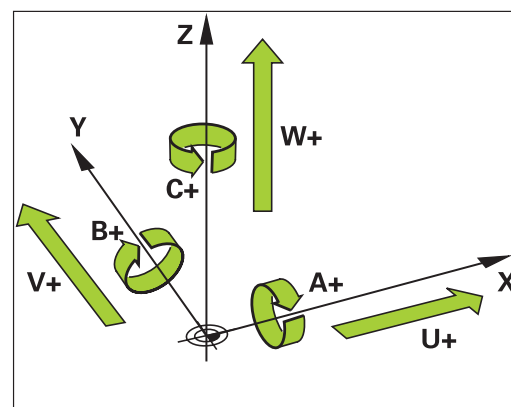
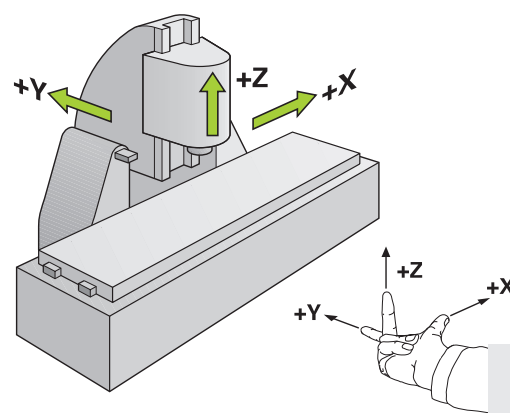
Koordinater som refererer til nullpunktet, blir betegnet som absolutte koordinater. Relative koordinater refererer til en hvilken som helst annen posisjon (nullpunkt) i koordinatsystemet. Relative koordinatverdier blir også kalt inkrementelle koordinatverdier.



## Referansesystem på fresemaskiner

Ved bearbeiding av et emne i en fresmaskin vil du som regel bruke det rettvinklede koordinatsystemet. Bildet til høyre viser hvordan det rettvinklede koordinatsystemet er tilordnet maskinaksene. Trefingerregelen for høyre hånd hjelper deg med å huske: Når langfingeren peker i verktøyaksens retning fra emnet og mot verktøyet, peker den i retning Z+. Tommelen peker da i retning X+ og pekefingeren peker i retning Y+.

TNC 620 kan styre opptil 18 akser. I tillegg til hovedaksene X, Y og Z finnes det parallelt løpende tilleggsakser U, V og W. Roteringsaksene betegnes som A, B og C. Illustrasjonen nede til høyre viser hvordan tilleggsaksene eller roteringsaksene er tilordnet hovedaksene.



## Betegnelse på aksene på fresemaskiner

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

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

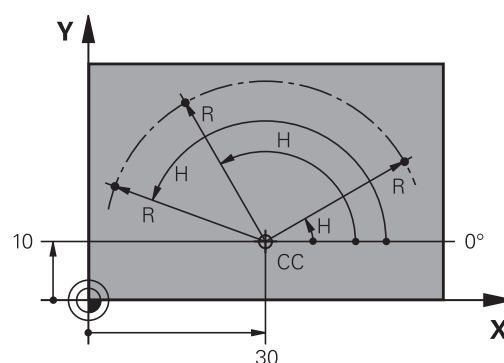
## 3.1 Grunnleggende

## Polarkoordinater

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

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

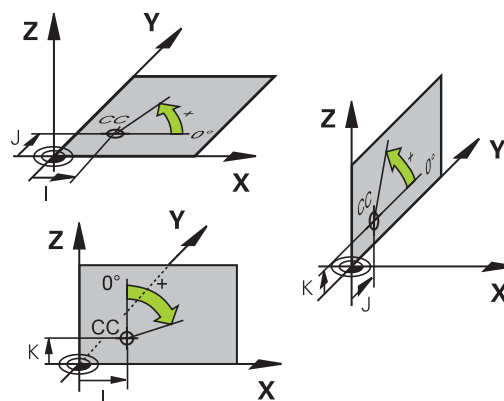
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



## Fastsette pol og vinkelreferanseakse

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

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



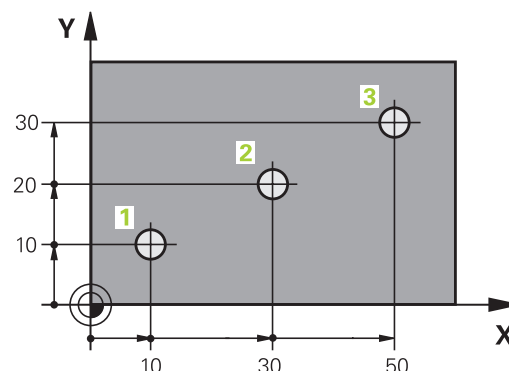
## Absolutte og inkrementelle emneposisjoner

### Absolutte emneposisjoner

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

Eksempel 1: Boringer med absolutte koordinater:

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



### Inkrementelle emneposisjoner

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

Et inkrementelt mål kjennetegnes med funksjonen G91 før aksebetegnelsen ved hjelp av en

Eksempel 2: Boringer med inkrementelle koordinater

#### Absolutte koordinater for boring 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

#### Boring 5, viser til 4

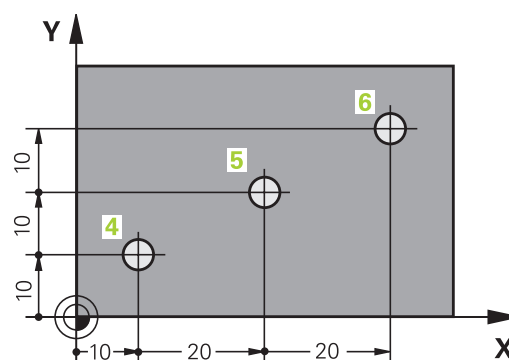
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

#### Boring 6, viser til 5

G91 X = 20 mm

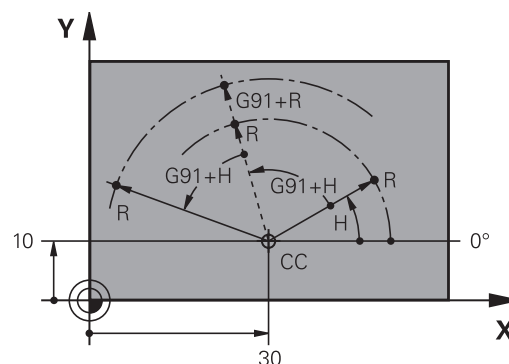
G91 Y = 10 mm



### Absolutte og inkrementelle polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



### 3.1 Grunnleggende

#### Velg nullpunkt

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

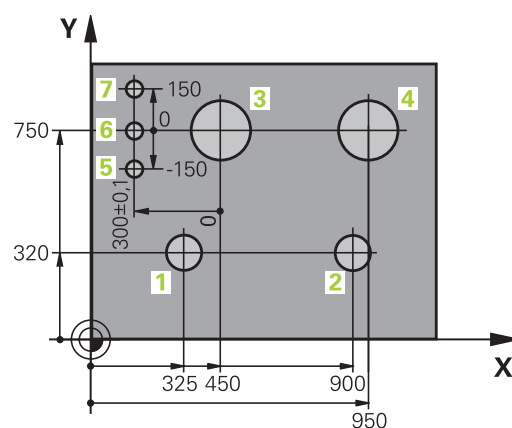
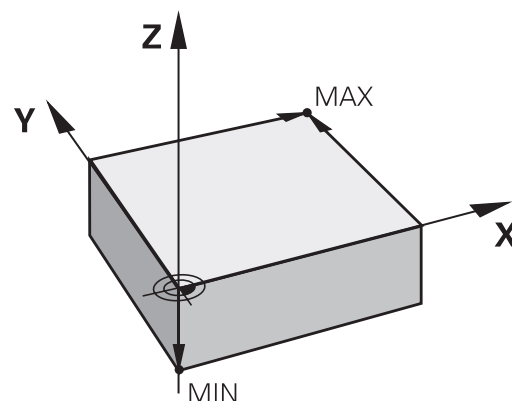
Hvis emnetegningen bare angir relative nullpunkter, kan du bruke syklusene til koordinatomregning (se brukerhåndboken for sykluser, sykluser til koordinatomregning).

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

Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en 3D-touch-probe fra HEIDENHAIN. Se brukerhåndboken for syklusprogrammering, «Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober».

#### Eksempel

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



## 3.2 Åpne og angi programmer

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

Et bearbeidingsprogram består av en rekke programblokker. Illustrasjonen til høyre viser elementene i en blokk.

TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram automatisk, avhengig av maskinparameteren **blockIncrement** (105409).

Maskinparameteren **blockIncrement** (105409) definerer blokknumrene trinnvis.

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

De neste blokkene inneholder informasjon om:

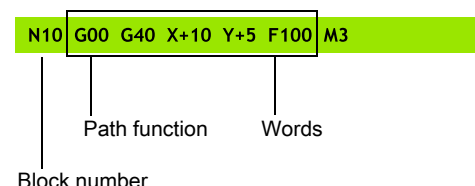
- Råemnet
- Verktøyanrop
- Fremkjøring til en sikkerhetsposisjon
- Matinger og turtall
- Banebevegelser, sykluser og videre funksjoner

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



HEIDENHAIN anbefaler at du etter verktøyoppkallingen alltid kjører frem til en sikkerhetsposisjon. Fra denne sikkerhetsposisjonen posisjonerer TNC verktøyet i forhold til bearbeidingen uten at det oppstår kollisjoner.

Block



### Definere råemne: G30/G31

Straks du har opprettet et nytt program, definerer du et kvaderformet, ubearbeidet emne. For å definere emnet i ettertid trykker du på tasten SPEC FCT, funksjonstasten FORHÅNDSINNSTILLINGER FOR PROGRAM og deretter på funksjonstasten BLK FORM. TNC trenger denne definisjonen til den grafiske simuleringen. Sidene til emnet kan maksimalt være 100 000 mm lange, og ligger parallelt til aksene X, Y og Z. Dette råemnet defineres ved hjelp av to av hjørnepunktene:

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



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

## 3.2 Åpne og angi programmer

### Åpne nytt bearbeidingsprogram

Et bearbeidingsprogram må alltid angis i driftsmodusen **PROGRAMMERING**. Eksempel på oppretting av program:



- ▶ Velg driftsmodusen **PROGRAMMERING**



- ▶ Anrop filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten

Velge katalog der du vil lagre det nye programmet:

.I



- ▶ Angi nytt programnavn, og bekreft med tasten ENT



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

### ARBEIDSPLAN I GRAFIKK: XY



- ▶ Angi spindelaksen, f.eks. Z

### DEFINISJON AV RÅEMNE: MINIMUM



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

### DEFINISJON AV RÅEMNE: MAKSIMUM



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

### Eksempel: Vise BLK-form i NC-programmet

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

TNC oppretter automatisk den første og siste blokken i programmet.



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

TNC kan bare vise grafikken hvis den korteste siden er minst 50 µm, og den lengste siden er maksimum 99 999,999 mm.



## Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO

For å programmere en blokk, trykker du på tasten SPEC FCT. Velg funksjonstasten PROGRAMFUNKSJONER og deretter funksjonstasten DIN/ISO. Du kan også bruke de grå banefunksjonstastene for å få den aktuelle G-koden.



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

### Eksempel på posisjoneringsblokk

**G**

- **Angi 1** og trykk på ENT, for å åpne blokk

ENT

### KOORDINATER?

**X**

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

**Y**

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

ENT

- gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

### PUNKTBANE FOR FRESEFASTSETTING

**G**

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

G 4 1

- kjøre til høyre eller venstre for den programmerte konturen: Velg henholdsvis G41 eller G42 med funksjonstastene.

G 4 2

### MATING F=?

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

ENT

- gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

### TILLEGGSFUNKSJON M?

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

ENT

- Avslutt denne dialogen med tasten ENT.

### Programvinduet viser linjen:

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

## **3.2 Åpne og angi programmer**

### **Overfør aktuelle posisjoner**

Med TNC er det mulig å overføre verktøyets aktuelle posisjon til programmet, f.eks. når du

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser

Slik overfører du de riktige posisjonsverdiene:

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



- ▶ Velge funksjonen for å kopiere aktuell posisjon: I funksjonstastrekken viser TNC de aksene som du kan overføre posisjoner fra.



- ▶ Velge akse: TNC skriver den aktuelle posisjonen til den valgte aksen i det aktive inndatafeltet.



I arbeidsplanet overfører TNC alltid koordinatene til verktøyets sentrum, også når radiuskorrigeringen av verktøyet er aktiv.

I verktøyaksen overfører TNC alltid koordinatene til verktøyspissen, slik at det alltid blir tatt hensyn til den aktive lengdekorrigeringen av verktøyet.

TNC lar funksjonstastlinjen for akseutvalg være aktiv helt til du slår av denne med et nytt trykk på tasten «Overfør aktuell posisjon». Dette gjelder også hvis du lagrer den aktuelle blokken og åpner en ny blokk med banefunksjonstasten. Hvis du velger et blokkelement når du må velge et inntastingsalternativ med funksjonstaster (f.eks. radiuskorrigering), vil TNC også lukke funksjonstastenrekken for akseutvalg.

Funksjonen «Overfør aktuell posisjon» er ikke tillatt når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv.

## Redigere program



Du kan bare redigere et program når det ikke kjøres av TNC i en maskindriftsmodus.

Mens du oppretter eller forandrer et bearbeidingsprogram, kan du velge enkeltlinjer i programmet og enkeltord i setninger ved hjelp av piltastene eller funksjonstastene:

| Funksjon                                                                                                                                                                                                                                   | Funksjonstaster/<br>taster                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bla en side opp                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
| Bla en side ned                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                           |
| Hoppe til programstart                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                           |
| Hoppe til programslutt                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                          |
| Forandre plasseringen til den aktuelle blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av programblokkene som er programmert forut for den aktuelle blokken                                                               |                                                                                         |
| Forandre plasseringen til den aktuelle blokken i skjermbildet. På den måten blir det mulig å vise flere av programblokkene som er programmert etter den aktuelle blokken                                                                   |                                                                                         |
| Hoppe fra blokk til blokk                                                                                                                                                                                                                  | <br> |
| Velge enkeltord i blokken                                                                                                                                                                                                                  | <br> |
| Velge en bestemt blokk: Trykk på tasten GOTO, tast inn ønsket blokknummer, og bekreft med tasten ENT. Eller: Angi blokknummerskritt og hopp over antall inntastede linjer oppover eller nedover, ved å trykke på funksjonstasten N LINJER. |                                                                                         |

## 3.2 Åpne og angi programmer

| Funksjon                                                 | Funksjonstast/<br>tast                                                            |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Nullstille verdien for et valgt ord                      |  |
| Slette feil verdi                                        |  |
| Slette feilmelding (blinker ikke)                        |  |
| Slette valgt ord                                         |  |
| Slette valgt blokk                                       |  |
| Slette sykluser og programdeler                          |  |
| Føye til den blokken som du sist redigerte eller slettet |  |

**Sette inn blokker på ønsket sted**

- ▶ Velg blokken som du ønsker å føye til en ny blokk bak, og åpne dialogen.

**Endre og legg til ord**

- ▶ Velg et ord i en blokk, og overskriv det med den nye verdien. Når ordet er valgt, har du adgang til klartekstdialogen.
- ▶ Avslutte endringer: Trykk på END-tasten.

Hvis du vil føye til et ord, bruker du piltasten til å gå mot høyre eller venstre til du kommer til den riktige dialogen der du skriver inn ordet.

**Søke etter samme ord i flere blokker**

For denne funksjonen settes funksjonstasten AUTOM. TEGNING på AV.



- ▶ Velge et ord i en blokk: Trykk på piltasten inntil det ønskede ordet er markert.



- ▶ Velg blokken med piltasten.

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



Hvis du har startet søket i et svært langt program, åpner TNC et symbol med fremdriftsindikatoren. Det vil også være mulig å avbryte søket ved hjelp av funksjonstasten.

### Finne vilkårlig tekst

- ▶ Velge søkefunksjon: Trykk på funksjonstasten SØK. TNC viser dialogen **Søk tekst**:
- ▶ Angi teksten som det skal søkes etter.
- ▶ Søke etter tekst: Trykk på funksjonstasten UTFØR.

### Merke, kopiere, slette og sette inn programdeler

TNC har følgende funksjoner for kopiering av programdeler innenfor et NC-program, eller for kopiering til et annet NC-program: Se tabellen nedenfor.

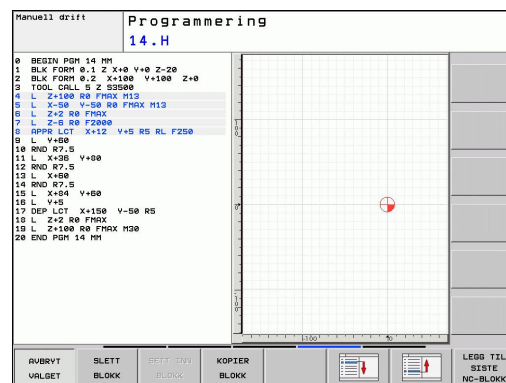
Slik kopierer du programdeler:

- ▶ Velg funksjonstastrekke med markeringsfunksjoner.
- ▶ Velg første (siste) blokk i programdelen som skal kopieres.
- ▶ Merke første (siste) blokk: Trykk på funksjonstasten MERK BLOKK. TNC markerer det første sifferet i blokknummeret, og viser funksjonstasten AVBRYT VALGET
- ▶ Flytt markeringen til siste (første) blokk i programdelen som du vil kopiere eller slette. TNC viser alle merkede blokker i en annen farge. Du kan når som helst oppheve markeringsfunksjonen ved å trykke på funksjonstasten AVBRYT VALGET.
- ▶ Kopiere merket programdel: Trykk på funksjonstasten KOPIER BLOKK, og slett merket programdel: Trykk på funksjonstasten SLETT BLOKK. TNC lagrer den merkede blokken.
- ▶ Bruk piltastene for å velge den blokken som den kopierte (utklippede) programdelen skal legges bak.



For å legge den kopierte programdelen inn i et annet program, velger du det aktuelle programmet via filbehandlingen, og merker den blokken som du vil legge programdelen inn bak.

- ▶ Sette inn lagret programdel: Trykk på funksjonstasten SETT INN BLOKK.
- ▶ Avslutte markeringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten AVBRYT VALGET



## 3.2 Åpne og angi programmer

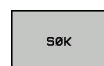
| Funksjon                     | Funksjonstast        |
|------------------------------|----------------------|
| Slå på markeringsfunksjonen. | VELG<br>BLOKK        |
| Slå av markeringsfunksjonen. | AVBRYT<br>VALGET     |
| Slett den merkede blokken    | KLIPP<br>UT<br>BLOKK |
| Sett inn blokken fra minnet. | SETT INN<br>BLOKK    |
| Kopier merket blokk.         | KOPIER<br>BLOKK      |

## TNCs søkefunksjon

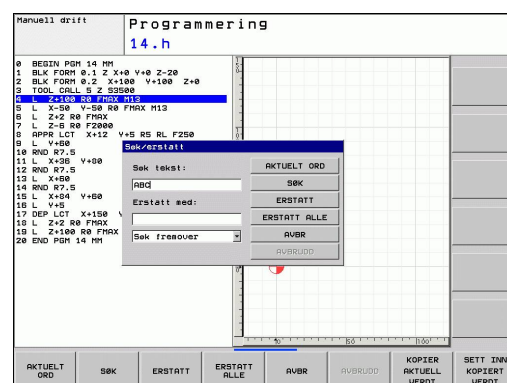
Med TNCs søkefunksjoner kan du søke fritt etter tekst inne i et program, og om nødvendig erstatte den med en ny tekst.

## Fritt tekstsøk

- Velg blokken der søkeordet er lagret.



- Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken (se tabellen Søkefunksjoner).
- **40**(Angi den teksten som det skal søkes etter, og vær oppmerksom på forskjell mellom store og små bokstaver)
- Starte et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.
- Gjenta et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.
- Avslutte søkefunksjonen



**Søk/erstatt for ønsket tekst**

Søk/erstatt-funksjonen er ikke mulig

- i beskyttede programmer
- når et program kjøres av TNC

Når du bruker funksjonen ERSTATT ALLE, er det viktig å passe på at du ikke kommer i skade for å erstatte tekstdeler som ikke skal endres. Tekster som har blitt erstattet, er tapt for alltid.

- Velg blokken der søkeordet er lagret.



- Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken.



- Angi den teksten som det skal søkes etter, og vær oppmerksom på forskjell mellom store og små bokstaver. Bekreft med tasten ENT.



- Skriv inn teksten som skal settes inn, og vær oppmerksom på forskjell mellom store og små bokstaver.



- Starte et søk: TNC hopper til nærmeste treff i den søkte teksten.



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



- Avslutte søkefunksjonen

## 3.3 Filbehandling: Grunnleggende

## 3.3 Filbehandling: Grunnleggende

## Filer

| Filer i TNC                               | Type |
|-------------------------------------------|------|
| <b>Programmer</b>                         |      |
| i HEIDENHAIN-format                       | .H   |
| i DIN/ISO-format                          | .I   |
| <b>Tabeller for</b>                       |      |
| verktøy                                   | .T   |
| Verktøyveksler                            | .TCH |
| Paletter                                  | .P   |
| Nullpunkter                               | .D   |
| Punkter                                   | .PNT |
| Forhåndsinnstillinger                     | .PR  |
| Touch-prober                              | .TP  |
| Dreieverktøy                              | .TRN |
| Sikkerhetskopifiler                       | .BAK |
| Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter) | .DEP |
| <b>Tekster som</b>                        |      |
| ASCII-filer                               | .A   |
| Protokollfiler                            | .TXT |
| Hjelpfiler                                | .CHM |



Når du legger inn et bearbeidingsprogram i TNC, må du først gi programmet et navn. TNC lagrer programmet på harddisken som en fil med det samme navnet. Også tekster og tabeller blir lagret som filer av TNC.

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

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



Avhengig av innstillingene genererer TNC en sikkerhetskopifil (\*.bak) etter redigering og lagring av NC-programmer. Dette kan føre til at den tilgjengelige lagringsplassen reduseres.

### Navn på filer

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

| Filnavn | Filtype |
|---------|---------|
| PROG20  | .H      |

Lengden på filnavnet må ikke overskride 25 tegn, ellers kan ikke TNC vise hele filnavnet.

Filnavnene på TNC er underlagt følgende standard: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, 2004 Edition (Posix-standard). Derfor kan filnavnene inneholde følgende tegn:

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 . \_ -

For å unngå problemer ved overføringen av filer må ingen andre tegn brukes i filnavnet.



Den maksimale tillatte lengden på et filnavn må ikke overskride den maksimalt tillatte banelengden på 82 tegn se "Baner", side 95.

**3.3 Filbehandling: Grunnleggende****Sikkerhetskopiering av data**

HEIDENHAIN anbefaler at de nye programmene og filene som opprettes på TNC, med jevne mellomrom sikkerhetskopieres over til en PC.

Med det kostnadsfrie dataoverføringsprogrammet TNCremo NT tilbyr HEIDENHAIN en enkel mulighet til å ta sikkerhetskopier av de dataene som er lagret på TNC.

I tillegg trenger du et lagringsmedium der du kan sikkerhetskopiere alle maskinspesifikke data (PLS-program, maskinparametere osv.). Ta eventuelt kontakt med maskinprodusenten om denne muligheten.



Med jevne mellomrom bør du slette filer som du ikke lenger har bruk for, slik at TNC alltid har tilstrekkelig plass på harddisken for systemfiler (f.eks. verktøytabeller).

## 3.4 Arbeide med filbehandlingen

### Kataloger

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

### Baner

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



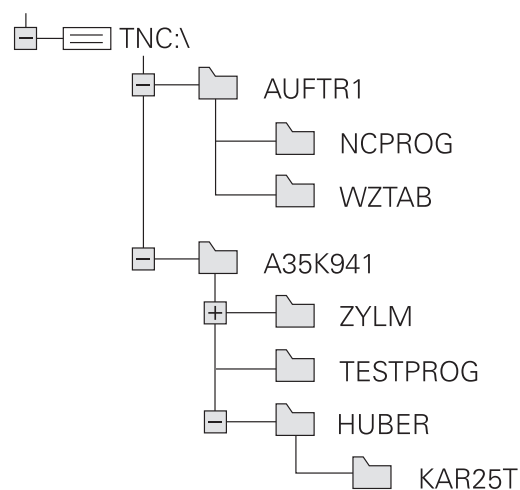
Den maksimalt tillatte banelengden, dvs. alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 82 tegn. Stasjonsbetegnelsen kan ha maksimalt 8 store bokstaver.

### Eksempel

På stasjonen **TNC:\** ble katalogen AUFTTR1 opprettet. Deretter ble det i katalogen **AUFTTR1** opprettet en underkatalog kalt NCPCROG. I denne underkatalogen ble bearbeidingsprogrammet PROG1.H kopiert inn. Bearbeidingsprogrammet får dermed banen:

**TNC:\AUFTTR1\NCPCROG\PROG1.H**

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



## 3.4 Arbeide med filbehandling

## Oversikt: Funksjoner for filbehandling

| Funksjon                             | Funksjonstast                                                                       | Side |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Kopiere enkeltfiler                  |    | 99   |
| Vise bestemte filtyper               |    | 98   |
| Opprette ny fil                      |    | 99   |
| Vise de 10 sist valgte filene        |    | 102  |
| Slette fil eller katalog             |    | 103  |
| Merke fil                            |    | 104  |
| Gi en fil nytt navn                  |    | 105  |
| Beskytte fil mot endring og sletting |  | 106  |
| Oppheve filbeskyttelse               |  | 106  |
| Importere verktøytabel               |  | 150  |
| Administrere nettstasjonene          |  | 109  |
| Velge redigeringsprogram             |  | 106  |
| Sortere filer etter egenskaper       |  | 105  |
| Kopiere katalog                      |  | 101  |
| Slette katalog med alt innhold       |  |      |
| Vise alle katalogene på en stasjon   |  |      |
| Gi katalogen nytt navn               |  |      |
| Opprette ny katalog                  |  |      |

## Kalle opp filbehandlingen



- Trykk på PGM MGT-tasten: TNC viser vinduet for filbehandling (bildet viser grunninnstillingen. Hvis TNC viser en annen skjerminndeling, trykker du på funksjonstasten VINDU).

Det smale vinduet til venstre viser tilgjengelige stasjoner og kataloger. Stasjonene betegner enheter som data kan lagres eller overføres til. En av stasjonene er harddisken til TNC, andre stasjoner er grensesnittene (RS232, Ethernet), der du for eksempel kan koble til en PC. En av katalogene er merket med mappesymbolet (venstre vindu), og har mappenavnet uthevet (høyre vindu). Underkataloger er rykket inn mot høyre. Hvis det er en trekant foran mappesymbolet, betyr det at det finnes flere underkataloger som kan vises ved å trykke på tastene +/- eller ENT.

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

| Manuell drift      |       | Programmering |            |          |  |
|--------------------|-------|---------------|------------|----------|--|
| TNC: \nc_prog\PMH* |       | PAT.H         |            |          |  |
| Filenavn           | Byte  | Status        | Dato       | Tid      |  |
| DXF.H              | 282   |               | 27-07-2012 | 07:05:21 |  |
| error.h            | 354   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| EX11.H             | 1929  |               | 13-03-2012 | 08:10:54 |  |
| EX18.H             | 959   |               | 12-03-2012 | 07:53:50 |  |
| EX18.SL.H          | 1792  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| EX18.H             | 798   |               | 26-07-2012 | 08:08:10 |  |
| EX18.SL.H          | 1513  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| EX4.H              | 1036  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| HEBEL.H            | 941   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| koord.h            | 1588  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| NEUL.I             | 884   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| PS08.P             | 444   |               | 12-03-2012 | 07:54:14 |  |
| PL1.H              | 2657  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| Ra-P1.h            | 8875  |               | 10-09-2012 | 12:06:24 |  |
| Rastelatte.h       | 6337  |               | 25-07-2012 | 10:41:26 |  |
| Rastelatte.h.bak   | 6388  |               | 13-10-2010 | 08:18:23 |  |
| Rastel.h           | 235   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| Schulter.h         | 3477  |               | 26-07-2012 | 08:58:00 |  |
| STAT.H             | 479   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| STAT1.H            | 623   |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |
| TCF.h              | 1388  |               | 13-03-2012 | 08:23:00 |  |
| tuching.h          | 1971  |               | 08-10-2012 | 07:11:21 |  |
| wheel.h            | 10767 |               | 10-09-2012 | 14:02:41 |  |
| zeroshift.d        | 8557  |               | 02-05-2011 | 10:15:22 |  |

| Visning        | Beskrivelse                                                  |
|----------------|--------------------------------------------------------------|
| <b>Filnavn</b> | Navn med maksimalt 25 tegn                                   |
| <b>Type</b>    | Filtype                                                      |
| <b>Byte</b>    | Filstørrelse i byte                                          |
| <b>Status</b>  | Filegenskaper:                                               |
| E              | Programmet er valgt i driftsmodusen Programmere.             |
| S              | Programmet er valgt i driftsmodusen Programtest.             |
| M              | Programmet er valgt i en programkjøringsmodus.               |
|                | Filen er beskyttet mot endring og sletting.                  |
|                | Filen er beskyttet mot endring og sletting fordi den kjøres. |
| <b>Dato</b>    | Datoen da filen sist ble endret.                             |
| <b>Tid</b>     | Klokkeslettet da filen sist ble endret.                      |

## 3.4 Arbeide med filbehandling

## Velge stasjoner, kataloger og filer



- Åpne filbehandling

Bruk piltastene eller funksjonstastene for å flytte markeringen til det ønskede feltet på skjermen:



- Flytter markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt



- Flytter markeringen opp og ned i vinduet



- Flytter markeringen side for side opp og ned i vinduet

**Trinn 1:** Velg stasjon

- Merke stasjonen i venstre vindu



- Velg stasjon: Trykk på funksjonstasten VELG, eller



- Trykk på tasten ENT

**Trinn 2:** Velg katalog

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

**Trinn 3:** Velge fil

- Trykk på funksjonstasten VELG TYPE



- Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype, eller



- Vis alle filer Trykk på funksjonstasten VIS ALLE, eller

- Merk filen i høyre vindu



- Trykk på funksjonstasten VELG, eller



- Trykk på tasten ENT

TNC aktiverer den valgte filen i den driftsmodusen som du har åpnet filbehandling i.

## Opprett ny katalog

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

- **NY** (angi nytt katalognavn)



- Trykk på tasten ENT

### OPPRETTE KATALOGEN \NY?



- Bekreft med funksjonstasten JA, eller



- avbryt med funksjonstasten NEI.

## Opprette ny fil

- Velg katalogen hvor du ønsker å opprette en ny fil.



- **Angi NY** (nytt filnavn med filendelse) og trykk på tasten ENT, eller



- Åpne dialog for oppretting av ny fil, angi **NY** (nytt filnavn med filendelse) og trykk på tasten ENT .



## Kopiere enkeltfil

- Flytt markeringen til den filen som skal kopieres.



- Trykk på funksjonstasten KOPIER: Velg kopieringsfunksjonen. TNC åpner et overlappingsvindu.



- Skriv inn navnet på målfilen, og bekreft med tasten ENT eller funksjonstasten OK: TNC kopierer filen til den gjeldende katalogen eller til den valgte målkatalogen. Den opprinnelige filen beholdes, eller



- Trykk på funksjonstasten Målkatalog for å velge målkatalogen i et overlappingsvindu, og bekreft med tasten ENT eller funksjonstasten OK: TNC kopierer filen med samme navn til den valgte katalogen. Den opprinnelige filen beholdes.



TNC viser en fremdriftsindikator når du har startet kopieringen med tasten ENT eller funksjonstasten OK.

## **3.4 Arbeide med filbehandling**

### **Kopiere fil til en annen katalog**

- ▶ Velg skjerminndeling med like store vinduer.
- ▶ Vise kataloger i begge vinduer: Trykk på funksjonstasten BANE.

Høyre vindu

- ▶ Flytt markeringen til den katalogen som du vil kopiere filene til, og vis filene i denne katalogen med tasten ENT.

Venstre vindu

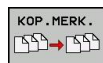
- ▶ Velg katalogen med de filene som du ønsker å kopiere, og vis filene ved å trykke på tasten ENT.



- ▶ Vis funksjonene for merking av filer.



- ▶ Flytt markeringen til filen som du ønsker å kopiere, og merk den. Hvis du ønsker det, kan du merke flere filer på samme måte.



- ▶ Kopier de merkede filene til målkatalogen.

Flere markeringsfunksjoner: se "Merke filer", side 104.

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

### **Overskrive filer**

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

- ▶ Overskriv alle filer (feltet «Eksisterende filer» valgt): Trykk på funksjonstasten OK eller
- ▶ Ikke overskriv filer: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller

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



## Kopiere tabeller

### Importere linjer til en tabell

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

Forutsetninger:

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



Med funksjonen **ERSTATT FELT** overskrives linjer i måltabellen. Opprett en sikkerhetskopi av den opprinnelige tabellen, slik at du unngår eventuelle tap av data.

### Eksempel

Du har målt verktøylengden og verktøyradiusen på 10 nye verktøy med en forhåndsinnstiller. Deretter oppretter enheten verktøytabellen **TOOL\_Import.T** med 10 linjer (dvs. 10 verktøy).

- ▶ Kopier denne tabellen fra et eksternt lagringsmedium til en hvilken som helst katalog.
- ▶ Kopier den eksternt opprettede tabellen med filbehandlingen i TNC til den eksisterende tabellen **TOOL.T**: TNC spør om den eksisterende verktøytabellen **TOOL.T** skal overskrives:
- ▶ Trykk på funksjonstasten **JA**, og dermed overskriver TNC den gjeldende filen **TOOL.T** fullstendig. Etter kopieringen består altså **TOOL.T** av 10 linjer.
- ▶ Du kan også trykke på funksjonstasten **ERSTATT FELT**. Da overskriver TNC de 10 linjene i filen **TOOL.T**. TNC endrer ikke dataene i de øvrige linjene.

### Trekke ut linjer fra en tabell

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

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

### Kopiere katalog

- ▶ Flytt markeringen i høyre vindu til katalogen som du vil kopiere.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **KOPIERE**: TNC henter frem et vindu for valg av målkatalog.
- ▶ Velg målkatalog og bekreft med tasten **ENT** eller funksjonstasten **OK**: TNC kopierer den valgte katalogen og underkatalogene til den valgte målkatalogen

## 3.4 Arbeide med filbehandling

## Velge en av de sist valgte filene

PGM  
MGT

- Anrop filbehandling

SISTE  
FILER

- Vise de 10 sist valgte filene: Trykk på funksjonstasten SISTE FILER.

Bruk piltastene for å flytte markeringen til filen som du vil velge:

↑

- Flytter markeringen opp og ned i vinduet

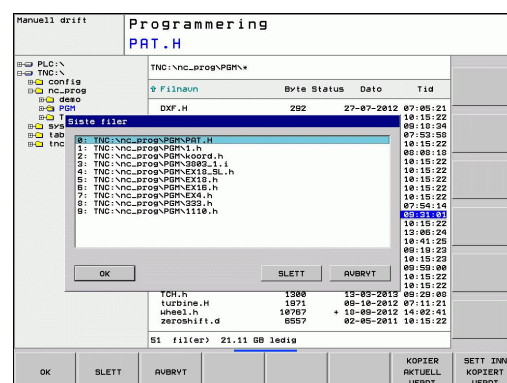
↑

OK

- Velge fil: Trykk på funksjonstasten OK, eller

ENT

- Trykk på tasten ENT



## Slette fil

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

Sletting av data kan ikke angres!

- Flytt markeringen til den filen som skal slettes.



- Velge slettefunksjon: Trykk på funksjonstasten SLETT. TNC spør om filen virkelig skal slettes.
- Bekrefte sletting: Trykk på funksjonstasten OK, eller
- Avbryt sletting: Trykk på funksjonstasten AVBRUDD

## Slette katalog

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

Sletting av data kan ikke angres!

- Flytt markeringen til den katalogen som du vil slette.



- Velge slettefunksjon: Trykk på funksjonstasten SLETT. TNC spør om katalogen og alle underkataloger og filer virkelig skal slettes.
- Bekrefte sletting: Trykk på funksjonstasten OK, eller
- Avbryt sletting: Trykk på funksjonstasten AVBRUDD

## 3.4 Arbeide med filbehandling

## Merke filer

| Merkefunksjon                    | Funksjonstast                                                                     |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Merke enkeltfiler                |  |
| Merke alle filene i en katalog   |  |
| Oppheve merking av enkelte filer |  |
| Oppheve merking av alle filer    |  |
| Kopiere alle merkede filer       |  |

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

- Flytt markeringen til den første filen.



- Vise markeringsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten MERK
- Merke fil: Trykk på funksjonstasten MERK FIL
- Flytt markeringen til den neste filen. Fungerer bare med funksjonstaster. Ikke bruk piltastene!
- Merke flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK FIL, osv.
- Kopiere merkede filer: Trykk på funksjonstasten KOP. MERK., eller
- Slette merkede filer: Trykk på funksjonstasten AVBR for å gå ut av markeringsfunksjonen, og trykk deretter på funksjonstasten SLETT for å slette de merkede filene.

### Gi fil nytt navn

- Flytt markeringen til den filen som skal få nytt navn.



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

### Sortere filer

- Velg mappen med filene du vil sortere.



- Velg funksjonstasten SORTER.
- Velg funksjonstasten med det tilsvarende visningskriteriet.

## **3.4 Arbeide med filbehandling**

### **Tilleggsfunksjoner**

#### **Beskytte fil/Opphev filbeskyttelse**

- ▶ Flytt markeringen til den filen som skal beskyttes.



- ▶ Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ..



- ▶ Aktivere filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten BESKYTT, og filen får statusen P.



- ▶ Oppheve filbeskyttelse: Trykk på funksjonstasten UBESKYTT.

#### **Velge redigeringsprogram**

- ▶ Flytt markeringen i høyre vindu til filen du vil åpne.



- ▶ Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ..



- ▶ Valg av redigeringsprogram som den valgte filen skal åpnes med: Trykk på funksjonstasten VELG REDIGERINGSPROGRAM.
- ▶ Merk ønsket redigeringsprogram.
- ▶ Trykk på funksjonstasten OK når du vil åpne filen.

#### **Koble USB-enhet til/fra**

- ▶ Flytt markeringen til det venstre vinduet



- ▶ Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ..



- ▶ Skifte funksjonstastrekke
- ▶ Søk etter USB-enhet
- ▶ For å fjerne USB-enheten: Flytt markeringen til USB-enheten.



- ▶ Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: se "USB-enheter til TNC", side 110.

## Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium



Før du kan overføre data til et eksternt lagringsmedium, må du definere datagrensesnittet, se "Definere datagrensesnitt", side 441.

Hvis du overfører data via det serielle grensesnittet, kan det oppstå problemer, avhengig av programvaren for dataoverføringen. Disse problemene kan løses ved å utføre overføringen flere ganger.

| Manuell drift              |             | Programmering             |             |
|----------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| TNC:\nc_prog\PGM\*         |             | TNC:\*                    |             |
| File Name                  | Byte Status | File Name                 | Byte Status |
| DXF.H                      | 282         | config                    |             |
| error.h                    | 954         | nc_prog                   |             |
| EX11.H                     | 1829        | system                    |             |
| EX16.H                     | 959         | table                     |             |
| EX16.SL.H                  | 1792        | include                   |             |
| EX16.SL.H                  | 798         | userlog.xml               | 17268       |
| EX16.SL.H                  | 1513        |                           |             |
| EX4.H                      | 1036        |                           |             |
| HEBEL.H                    | 941         |                           |             |
| koord.h                    | 1588        |                           |             |
| NEUDEL.Z                   | 804         |                           |             |
| P380.P                     | 444         |                           |             |
| PL1.H                      | 2657        |                           |             |
| Ra-Pl.h                    | 8875        |                           |             |
| Rastplatte.h               | 6827        |                           |             |
| Rastplatte.h.bak           | 6386        |                           |             |
| Rastpl.h                   | 255         |                           |             |
| Schulter.h                 | 2477        |                           |             |
| STAT1.H                    | 479         |                           |             |
| STAT1.H                    | 623         |                           |             |
| TCH.H                      | 1388        |                           |             |
| Tudbine.H                  | 1871        |                           |             |
| unbel.h                    | 18787       |                           |             |
| zaxoslift.d                | 8557        |                           |             |
| 51 file(er) 21.11 GB ledig |             | 8 file(er) 21.11 GB ledig |             |
| SIDE                       |             | AVBR                      |             |

PGM  
MGT

- Anrop filbehandling



- Velg skjermbildeinnstilling for dataoverføringen: Trykk på funksjonstasten VINDU. På venstre halvdel av skjermen viser TNC alle filer i den aktuelle katalogen, og på høyre halvdel av skjermen alle filer som er lagret i rotkatalogen TNC:\.

Bruk piltastene for å flytte markeringen til filen som du vil kopiere:



- Flytter markeringen opp og ned i vinduet



- Flytter markeringen fra høyre vindu til venstre vindu, og omvendt



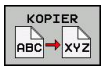
## **3.4 Arbeide med filbehandling**

Hvis du vil kopiere fra TNC til et eksternt lagringsmedium, flytter du markeringen i det venstre vinduet til den filen som skal kopieres.

Hvis du vil kopierer fra det eksterne lagringsmediet til TNC, flytter du markeringen i det høyre vinduet til den filen som skal kopieres.



- ▶ Velge annen stasjon eller annen katalog: Trykk på funksjonstasten for å velge katalog. TNC viser et overlappingsvindu. Velg ønsket katalog i overlappingsvinduet ved hjelp av piltastene og tasten ENT.



- ▶ Overføre enkeltfiler Trykk på funksjonstasten KOPIER, eller



- ▶ overfør flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK (på den andre funksjonstastlinjen, se «Merke filer», side 111)

- ▶ Bekreft med funksjonstasten OK eller med tasten ENT. TNC åpner et statusvindu som gir informasjon om kopieringsforløpet.



- ▶ Avslutte dataoverføringen: Flytt markeringen til det venstre vinduet, og trykk deretter på funksjonstasten VINDU. TNC går tilbake til standardvinduet for filbehandling.



For å velge en annen katalog i den dobbelte filvindusvisningen trykker du på funksjonstasten VIS TRE. Hvis du trykker på funksjonstasten VIS FILER, viser TNC innholdet i den valgte katalogen.



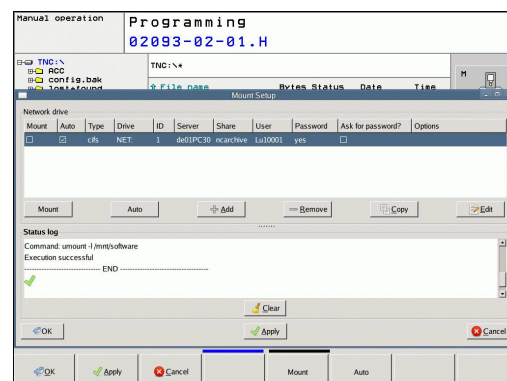
## TNC til nettverket



For å koble Ethernet-kortet til nettverket se "Ethernet-grensesnitt".

TNC fører protokoll over feilmeldinger som forekommer ved nettverksdrift, se "Ethernet-grensesnitt".

Når TNC er knyttet til et nettverk, har du adgang til ekstra stasjoner i det venstre katalogvinduet (se illustrasjon). Alle de funksjonene som er beskrevet over (velge stasjon, kopiere filer osv.), gjelder også for nettstasjonene hvis adgangsrettighetene tillater det.



## Koble nettverksstasjonen til og fra

PGM  
MGT

- ▶ Åpne filbehandlingen: Trykk på tasten PGM MGT. Du kan også bruke funksjonstasten VINDU for å velge skjerminndelingen som vises i illustrasjonen oppe til høyre.

NETTVERK

- ▶ Velge nettverksinnstillinger: Trykk på funksjonstasten NETTVERK(2. funksjonstastrekke).
- ▶ Administrere nettverksstasjonene: Trykk på funksjonstasten DEFINERE NETTVERKS- FORBIND.. I et vindu viser TNC mulige nettverksstasjoner som du har tilgang til. Ved hjelp av funksjonstastene som beskrives nedenfor, kan du definere forbindelsen for hver stasjon.

| Funksjon                                                                                                                              | Funksjonstast     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Opprett nettverksforbindelsen. TNC merker kolonnen <b>Mount</b> når forbindelsen er aktiv.                                            | <b>Tilkobling</b> |
| Bryte nettverksforbindelsen.                                                                                                          | <b>Koble fra</b>  |
| Opprette nettverksforbindelsen automatisk når du slår på TNC. TNC merker kolonnen <b>Auto</b> hvis forbindelsen opprettes automatisk. | <b>Auto</b>       |
| Opprette en ny nettverksforbindelse                                                                                                   | <b>Legg til</b>   |
| Slette en eksisterende nettverksforbindelse                                                                                           | <b>Fjern</b>      |
| Kopiere en nettverksforbindelse                                                                                                       | <b>Kopier</b>     |
| Redigere en nettverksforbindelse                                                                                                      | <b>Bearbeide</b>  |
| Slette et statusvindu                                                                                                                 | <b>Tøm</b>        |

### 3.4 Arbeide med filbehandling

#### USB-enheter til TNC

Det er svært enkelt å lagre eller overføre data til TNC ved hjelp av USB-enheter. TNC støtter følgende USB-blokkenheter:

- Diskettstasjoner med filsystemet FAT/VFAT
- Minnepenner med filsystemet FAT/VFAT
- Harddisker med filsystemet FAT/VFAT
- CD-ROM-stasjoner med filsystemet Joliet (ISO9660)

TNC gjenkjenner slike USB-enheter automatisk. TNC støtter ikke USB-enheter med andre filsystemer (f.eks. NTFS). Hvis slike blir koblet til, vil TNC vise feilmeldingen: **USB: TNC støtter ikke enheten.**



TNC viser også feilmeldingen **USB: TNC støtter ikke enheten** hvis du kobler til en USB-hub. Hvis det skjer, kan du bare kvittere for feilmeldingen med CE-tasten.

I utgangspunktet skal alle USB-enheter med de filsystemene som er nevnt over, kunne kobles til TNC. I noen tilfeller kan det hende at en USB-enhet ikke blir gjenkjent riktig av styringen. Bruk en annen i USB-enhet i slike tilfeller.

I filbehandling ser du USB-enheter som egne enheter i katalogstrukturen, slik at de funksjonene i filbehandling som er beskrevet i avsnittene over, kan brukes for disse enhetene.



Maskinprodusenten kan gi faste navn for USB-enheter. Følg maskinhåndboken.

Ønsker du å koble fra en USB-enhet, er det viktig at du gjør følgende:



- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT.



- ▶ Velg venstre vindu med piltasten.



- ▶ Velg USB-enheten som skal kobles fra, med piltasten.



- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.



- ▶ Velg tilleggsfunksjoner.



- ▶ Velg funksjonen for fjerning av USB-enheter: TNC fjerner USB-enheten fra katalogstrukturen.



- ▶ Lukk filbehandlingen.

Omvendt kan du koble til en USB-enhet som du har fjernet tidligere, ved hjelp av følgende funksjonstast:



- ▶ Velg funksjonen for tilkobling av USB-enheter:



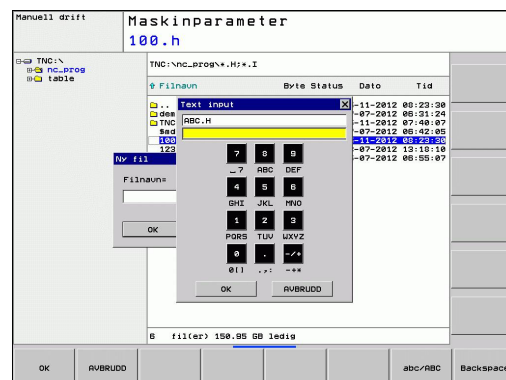
# 4

**Programmering:  
programme-  
ringshjelp**

## 4.1 Skjermbildetastatur

## 4.1 Skjermbildetastatur

Hvis du bruker kompaktversjonen (uten alfatastatur) av TNC 620, kan du angi bokstaver og spesialtegn med skjermbildetastaturet eller med et PC-tastatur som er forbundet via USB-tilkoblingen.



## Angi tekst med skjermbildetastaturet

- ▶ Trykk på GOTO-tasten når du vil angi bokstaver f.eks. programnavn eller katalognavn med skjermbildetastaturet
- ▶ TNC åpner et vindu hvor TNCs inndatafelt for tall vises sammen med det tilsvarende bokstavbetjening
- ▶ Gjennom eventuelt å trykke flere ganger på den aktuelle tasten, beveger du markøren til det ønskede tegnet
- ▶ Vent til TNC overfører det valgte tegnet til inndatafeltet før du angir neste tegn
- ▶ Overfør teksten til det åpne dialogfeltet med funksjonstasten OK

Velg mellom små og store bokstaver med funksjonstasten abc/ABC. Hvis maskinprodusenten har definert ekstra spesialtegn, kan du kalle opp og sette inn disse med funksjonstasten SPESIALTEGN. For å slette enkelte tegn, bruker du funksjonstasten BACKSPACE.

## 4.2 Sett inn kommentarer

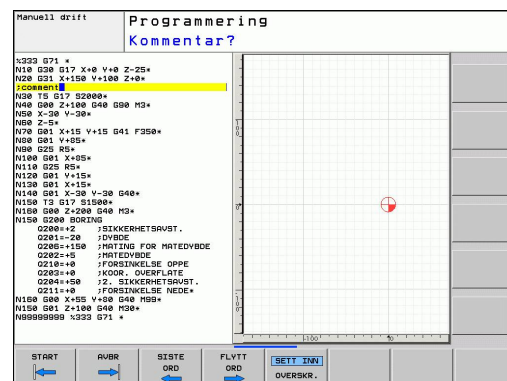
### Bruk

Du kan legge til kommentarer i et bearbeidingsprogram for å forklare eller gi tips til programtrinn.



Hvis TNC ikke kan vise hele kommentaren i skjermbildet, kommer tegnet >> frem på skjermen. Siste tegn i en kommentarblokk kan ikke være en tilde (~).

Du kan legge inn en kommentar på følgende tre måter.



### Kommentar når programmet skrives

- ▶ Skriv inn dataene for en programblokk, og trykk deretter på «;» (semikolon) på alfatastaturet. TNC viser spørsmålet: **Kommentar?**
- ▶ Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten END.

### Sette inn kommentar senere

- ▶ Velg blokken som du vil legge inn en kommentar i.
- ▶ Velg det siste ordet i blokken med høyre piltast: Det kommer frem et semikolon på slutten av blokken, og TNC viser spørsmålet: **Kommentar?**
- ▶ Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten END.

### Kommentar i separat blokk

- ▶ Velg blokken som du vil legge til en kommentar bak.
- ▶ Åpne en programmeringsdialog med tasten «;» (semikolon) på alfatastaturet.
- ▶ Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten END.

## 4.2 Sett inn kommentarer

## Funksjoner for redigering av kommentar

| Funksjon                                                   | Funksjonstast                                                                     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Hoppe til begynnelsen av kommentaren                       |  |
| Hoppe til slutten av kommentaren                           |  |
| Hoppe til begynnelsen av et ord Ord deles med et mellomrom |  |
| Hoppe til slutten av et ord Ord deles med et mellomrom     |  |
| Veksle mellom tilføyings- og overskrivingsmodus            |  |



## 4.3 Dele inn programmer

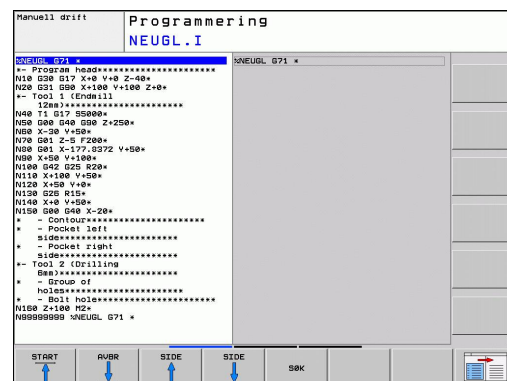
### Definisjon, mulige bruksområder

TNC gir deg muligheten til å kommentere bearbeidingsprogrammene med inndelingsblokker. Inndelingsblokker er korte tekster (maks. 37 tegn) som fungerer som kommentarer eller overskrifter for de etterfølgende programlinjene.

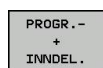
Lange og komplekse programmer kan utformes på en mer forståelig og oversiktlig måte ved hjelp av logiske inndelingsblokker.

Dette gjør det enklere å foreta endringer i programmet på et senere tidspunkt. Inndelingsblokker kan settes inn hvor som helst i et bearbeidingsprogram. I tillegg kan de vises i et eget vindu, og de kan også bearbeides eller utvides.

Inndelingspunkter som legges til, administreres av TNC i en separat fil (filtype .SEC.DEP). Dermed blir navigeringshastigheten i inndelingsvinduet høyere.



### Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu



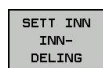
- ▶ Vise inndelingsvinduet: Velg skjerminndelingen **PROGR.-INNDEL..**



- ▶ Bytte aktivt vindu: Trykk på funksjonstasten Bytt vindu.

### Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre)

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



- ▶ Trykk på funksjonstasten **SETT INN INNDELING** (legg til inndeling), eller tasten \* på ASCII-tastaturet.



- ▶ Skriv inn inndelingsblokken på alfatastaturet.
- ▶ Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene.

### Velge blokker i inndelingsvinduet

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

## 4.4 Kalkulatoren

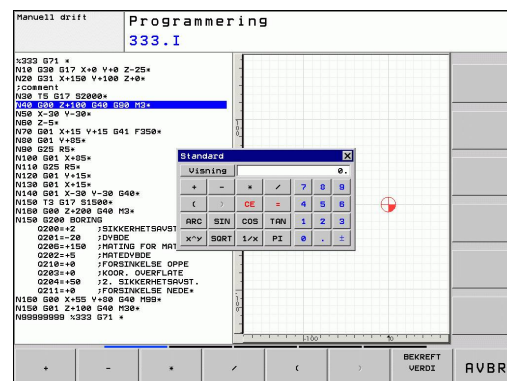
## 4.4 Kalkulatoren

## Bruk

TNC har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Kalkulatoren åpnes og lukkes ved å trykke på tasten CALC.
- Velg regnefunksjoner: Velg hurtigtast via funksjonstasten eller angi med alfatastaturet.

| Regnefunksjon                          | Hurtigtast                             |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| Addere                                 | +                                      |
| Subtrahere                             | −                                      |
| Multiplisere                           | *                                      |
| Dividere                               | /                                      |
| Parentesregning                        | ( )                                    |
| Arkuskosinus                           | ARC                                    |
| Sinus                                  | SIN                                    |
| Kosinus                                | COS                                    |
| Tangens                                | TAN                                    |
| Potensere verdier                      | X <sup>Y</sup>                         |
| Trekke ut kvadratroten                 | SQRT                                   |
| Invers-funksjon                        | 1/x                                    |
| PI (3,14159265359)                     | PI                                     |
| Legge til verdi i bufferminne          | M+                                     |
| Mellomlagre verdi                      | MS                                     |
| Kalle opp bufferminne                  | MR                                     |
| Slette bufferminne                     | MC                                     |
| Naturlig logaritme                     | LN                                     |
| Logaritme                              | LOG                                    |
| Ekspontentialfunksjon                  | e <sup>x</sup>                         |
| Kontrollere fortegn                    | SGN                                    |
| Opprette absoluttverdi                 | ABS                                    |
| Redusere plasser etter komma i et tall | HEL                                    |
| Redusere plasser foran komma i et tall | FRAC                                   |
| Modulverdi                             | MOD                                    |
| Velge visning                          | Visning                                |
| Slette verdi                           | CE                                     |
| Måleenhet                              | MM eller INCH                          |
| Visning av vinkelverdier               | DEG (grader) eller RAD (radian)        |
| Visningsmåte for tallverdi             | DEC (desimal) eller HEX (heksadesimal) |



**Overføre den beregnede verdien til programmet.**

- ▶ Velg ordet som den beregnede verdien skal overføres til, ved hjelp av piltastene.
- ▶ Åpne kalkulatoren med tasten CALC, og utfør den ønskede beregningen.
- ▶ Trykk på tasten «Overfør aktuell posisjon» eller funksjonstasten OVERFØR VERDI: TNC overfører verdien til det aktive inndatafeltet, og lukker kalkulatoren



Du kan også overføre verdier fra et program til kalkulatoren. Når du trykker på funksjonstasten HENT VERDI, overfører TNC verdien fra det aktive inndatafeltet til kalkulatoren.

**Stille inn posisjonen til kalkulatoren**

Under funksjonstasten TILLEGGSFUNKSJONER finner du innstillinger for forskyvning av kalkulatoren:

| Funksjon                                | Funksjonstast                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Forskyve kalkulator i pilretning        |   |
| Stille inn skrittlengde for forskyvning |  |
| Posisjonere kalkulator i midten         |  |



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

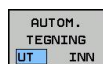
## 4.5 Programmeringsgrafikk

### 4.5 Programmeringsgrafikk

#### Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk

Mens du skriver inn et program, kan TNC vise den programmerte konturen som 2D-strekgrafikk.

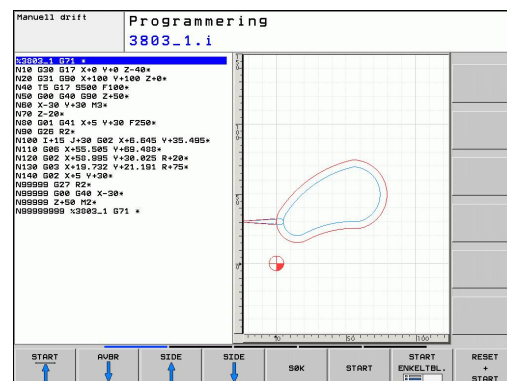
- Skifte til skjerminndeling med programmet til venstre og grafikken til høyre: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten PROGRAM + GRAFIKK.



- Funksjonstasten AUTOM. TEGNING stilles på PÅ. Mens du skriver inn programmet, viser TNC hver programmerte banebevegelse i grafikkvinduet til høyre.

Hvis TNC ikke skal inkludere grafikkvisning, stiller du funksjonstasten AUTOM. TEGNING på AV.

AUTOM. TEGNING PÅ tar ikke med programdelgjentakelser i grafikken.



#### Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program

- Med piltastene velger du den blokken som grafikken skal opprettes til, eller trykk på GOTO og angi ønsket blokknummer direkte.



- Opprette grafikk: Trykk på funksjonstasten RESET + START.

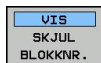
#### Flere funksjoner:

| Funksjon                                                                                                  | Funksjonstast    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Opprette programmeringsgrafikk fullstendig                                                                | RESET + START    |
| Opprette programmeringsgrafikk blokkvis                                                                   | START ENKELTBLL. |
| Opprette full programmeringsgrafikk eller fullføre den etter RESET + START                                | START            |
| Stoppe programmeringsgrafikk Denne funksjonstasten vises bare mens TNC oppretter en programmeringsgrafikk | STOP             |

### Vise og skjule blokknumre



- ▶ Skifte funksjonstastrekke: Se bilde

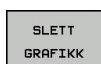


- ▶ Vise blokknumre: Sett funksjonstast VIS SKJUL BLOKKNR. på VIS
- ▶ Skjule blokknumre: Sett funksjonstast VIS SKJUL BLOKKNR. på SKJUL

### Slette grafikk



- ▶ Skifte funksjonstastrekke: Se bilde

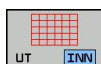


- ▶ Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETTE GRAFIKK

### Vise rutenett



- ▶ Skifte funksjonstastrekke: Se bilde



- ▶ Vise gitterlinjer: Trykk på funksjonstasten «VISE GITTERLINJER»

## 4.5 Programmeringsgrafikk

### Utsnittsforstørrelse eller -forminskelse

Du kan selv definere hvordan en grafikk skal vises. Velg utsnittet som skal forstørres eller forminskes med en ramme.

- Velg funksjonstastrekken for forstørrelse/forminsking av utsnitt (2. rekke, se bildet).

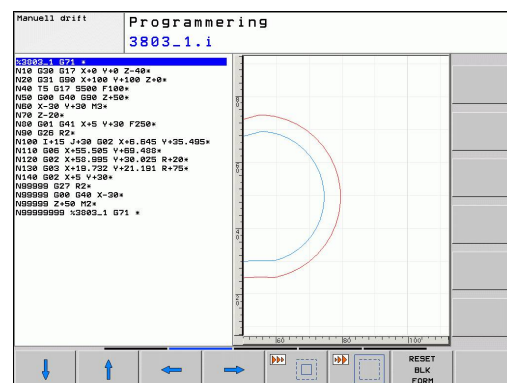
Følgende funksjoner blir dermed tilgjengelige:

| Funksjon                                                                                                         | Funksjonstast                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Hente frem og forskyve rammen Hold nede den aktuelle funksjonstasten for å forskyve rammen                       |  <br>  |
| Forminske ramme – trykk på funksjonstasten for å forminske                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Forstørre ramme – trykk på funksjonstasten for å forstørre                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <div> <div>DETALJ</div> <div>VINDU</div> </div> ► Overfør det valgte området med funksjonstasten KLIPP UT RÅEMNE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med funksjonstasten TILBAKESTILLE RÅEMNE.



Hvis du har koblet til en mus, kan du trekke en ramme for området som skal forstørres med den venstre museknappen. Du kan også forstørre og forminske grafikken med musehjulet.



## 4.6 Feilmeldinger

### Vise feil

TNC viser feilmeldinger blant annet ved:

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

En oppstått feil vises med rød skrift i toppteksten. Lange feilmeldinger over flere linjer vil vises forkortet. Hvis det oppstår en feil i bakgrunnsmodusen, vil dette vises med ordet «Feil» i rød skrift. Fullstendig informasjon om alle ubehandlede feil finner du i feilvinduet.

Dersom det unntaksvis skulle oppstå en «Feil under databehandlingen», vil TNC automatisk åpne feilvinduet. En slik feil kan du ikke rette opp. Avslutt systemet, og start TNC på nytt.

Feilmeldingen i toppteksten vises til den slettes, eller til den erstattes av en feil med høyere prioritet.

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

### Åpne feilvindu



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

### Lukke feilvindu



- Trykk på funksjonstasten SLUTT, eller



- trykk på tasten ERR. TNC lukker feilvinduet.

## 4.6 Feilmeldinger

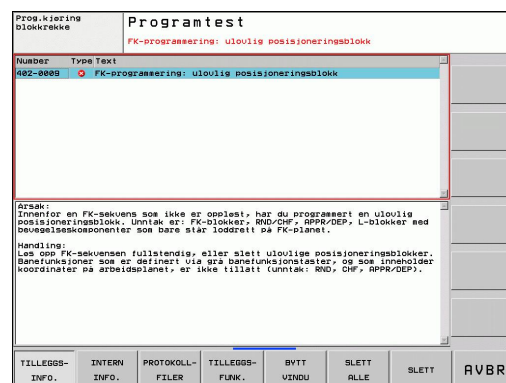
### Detaljerte feilmeldinger

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

- ▶ Åpne feilvindu

TILLEGGS-  
INFO.

- ▶ Informasjon om feilårsak og feiloppretting: Marker feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten TILLEGGSINFO. TNC åpner et vindu med informasjon om årsak til feilen og hvordan den kan rettes opp.
- ▶ Lukk info: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS INFO på nytt



### Funksjonstasten INTERN INFO

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

- ▶ Åpne feilvindu.

INTERN  
INFO.

- ▶ Detaljert informasjon om feilmelding: Marker feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten INTERN INFO. TNC åpner et vindu med intern informasjon om feilen
- ▶ Forlat detaljer: Trykk på funksjonstasten INTERN INFO på nytt.



## Slette feil

### Slette feil utenfor feilvinduet



- Slette feil/tips som vises i toppteksten: Trykk på CE-tasten



I noen driftsmoduser (f.eks. redigeringsprogram) kan du ikke bruke CE-tasten for å slette feilen, da tasten brukes for andre funksjoner.

### Slette flere feil

- Åpne feilvindu



- Slette enkelte feil: Marker feilmeldingen, og trykk på funksjonstasten SLETT.



- Slette alle feil: Trykk på funksjonstasten SLETT ALLE.

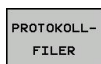


Hvis årsaken til en feil ikke er blitt løst, kan feilen ikke slettes. I dette tilfellet vil feilmeldingen beholdes.

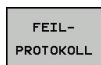
## Feilprotokoll

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

- Åpne feilvindu.



- Trykk på funksjonstasten PROTOKOLL FILER.



- Åpne feilprotokoll: Trykk på funksjonstasten FEILPROTOKOLL.



- Velg forrige loggfil ved behov Trykk på funksjonstasten FORRIGE FIL.



- Velg gjeldende loggfil ved behov: Trykk på funksjonstasten AKTUELL FIL.

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

**4.6 Feilmeldinger****Probeprotokoll**

TNC lagrer probetaster og viktige hendelser (f.eks. systemstart) i en probeprotokoll. Kapasiteten til probeprotokollen er begrenset. Hvis probeprotokollen er full, vil det opprettes nok en probeprotokoll. Når denne igjen er full, vil den første probeprotokollen slettes og skrives på nytt, osv. Bytt ved behov fra GJELDENE FIL til FORRIGE FIL for å se gjennom probehistorikken.

PROTOKOLL-  
FILER

- Trykk på funksjonstasten PROTOKOLLFILER.

TASTE-  
PROTOKOLL

- Åpne probeloggfil: Trykk på funksjonstasten PROBEPROTOKOLL.

FORRIGE  
FIL

- Velg forrige loggfil ved behov: Trykk på funksjonstasten FORRIGE FIL

GJELDENE  
FIL

- Velg gjeldende loggfil ved behov: Trykk på funksjonstasten GJELDENE FIL

TNC lagrer hver probetasting på kontrollpanelet i en probeprotokoll. Den eldste oppføringen står først og den nyeste sist i filen.

### Oversikt over prober og funksjonstaster for å gå gjennom loggfilen

| Funksjon                        | Funksjonstaster/<br>prober                                                                                                                                             |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gå til begynnelsen av loggfilen |                                                                                       |
| Gå til slutten av loggfilen     |                                                                                       |
| Gjeldende loggfil               |                                                                                       |
| Forrige loggfil                 |                                                                                       |
| Linje forover/bakover           | <br> |
| Tilbake til hovedmeny           |                                                                                      |

### Merknader

Ved en betjeningsfeil, for eksempel bruk av en ikke-tillatt probe eller oppføring av en verdi som er utenfor gyldighetsområdet, vil TNC vise en merknad i grønt i toppteksten for å gjøre deg oppmerksom på betjeningsfeilen. TNC sletter merknadsteksten ved neste gyldige inntasting.

### Lagre servicefiler

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

Hvis du utfører funksjonen «Lagre servicefiler» flere ganger med samme filnavn, vil den forrige lagrede gruppen med servicefiler overskrives. Ved ny utførelse av funksjonen bør du derfor bruke et annet filnavn.

#### Lagre servicefiler

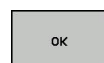
- Åpne feilvindu.



- Trykk på funksjonstasten PROTOKOLL FILER.



- Trykk på funksjonstasten LAGRE SERVICEFILER: TNC åpner et vindu, der du kan angi et navn på servicefilen.



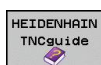
- Lagre servicefiler: Trykk på funksjonstasten OK

**4.6 Feilmeldinger****Kalle opp hjelpesystemet TNCguide**

Hjelpesystemet til TNC åpnes ved hjelp av en funksjonstast. Du vil nå finne de samme feilforklaringene i hjelpesystemet som du får ved å trykke på tasten HELP.



Hvis maskinprodusenten også gir deg tilgang til et hjelpesystem, viser TNC den ekstra funksjonstasten MASCHINEN-HERSTELLER (maskinprodusent). Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.



- Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger



- Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger, hvis den finnes.

## 4.7 Kontekstsensitiv hjelpesystem TNCguide

### Bruk

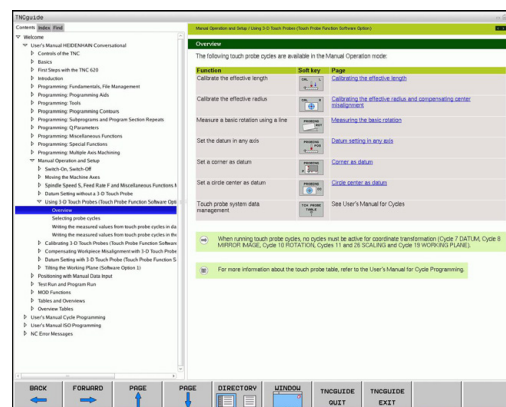


Før du kan bruke TNCguide, må du laste ned hjelpefilene fra hjemmesiden til HEIDENHAIN se "Last ned gjeldende hjelpefil", side 134.

Det kontekstsensitive hjelpesystemet **TNCguide** inneholder brukerdokumentasjonen i HTML-format. Du åpner TNCguide med HELP-tasten. I enkelte tilfeller vil TNC straks vise den tilhørende informasjonen (kontekstsensitiv oppkalling). Når du redigerer i en NC-blokk og trykker på HELP-tasten, kommer du også som regel direkte til det stedet i dokumentasjonen der den aktuelle funksjonen er beskrevet.



TNC vil vanligvis forsøke å starte TNCguide i det språket som du har stilt inn som dialogspråk for TNC. Hvis dette dialogspråket ennå ikke finnes på din TNC, vil TNC åpne den engelske versjonen.



Følgende brukerdokumentasjon er tilgjengelig i TNCguide:

- Brukerhåndboken Klartekstdialog (**BHBKlartext.chm**)
- Brukerhåndbok DIN/ISO (**BHBIsso.chm**)
- Brukerhåndbok for syklusprogrammering (**BHBtchprobe.chm**)
- Liste over alle NC-feilmeldinger (**errors.chm**)

I tillegg finnes det en bokfil **main.chm**, der alle eksisterende chm-filer foreligger i sammenfattet form.



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

### Arbeide med TNCguide

#### Kalle opp TNCguide

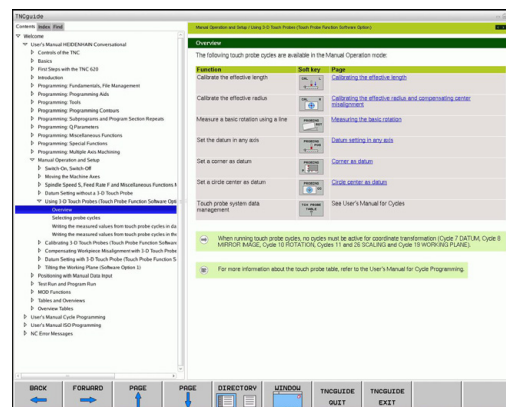
Du kan starte TNCguide på flere måter:

- ▶ Trykk på tasten HELP, hvis TNC ikke samtidig viser en feilmelding.
- ▶ Klikk med musen på funksjonstastene, forutsatt at du på forhånd har klikket på hjelpesymbolet som ligger nederst til høyre i skjermbildet.
- ▶ Åpne en hjelpefil (CHM-fil) via filbehandlingen. TNC kan åpne alle CHM-filer, selv de som ikke er lagret på harddisken til TNC.



Når én eller flere feilmeldinger blir stående ubehandlet, åpner TNC direktehjelpen til feilmeldingene. Du må kvittere for alle feilmeldingene før du kan åpne **TNCguide**.

Når hjelpesystemet kalles opp på programmeringsstasjonen, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt (som regel Internet Explorer), ellers startes en nettleser som er lagt inn av HEIDENHAIN.



Mange av funksjonstastene har en kontekstsensitiv oppkalling. Det gir deg direkte tilgang til funksjonsbeskrivelsen for den enkelte funksjonstasten. Denne funksjonen kan du velge med musen. Slik går du frem:

- ▶ Velg funksjonstastrekken der den aktuelle funksjonstasten befinner seg.
- ▶ Klikk med musen på hjelpesymbolet som TNC viser rett til høyre over funksjonstastrekken: Musemarkøren forandrer seg til et spørsmålstegn.
- ▶ Klikk med spørsmålstegnet på den funksjonstasten som du ønsker å få forklart funksjonen til: TNC åpner TNCguiden. Hvis den valgte funksjonstasten ikke har noe inngangspunkt, åpner TNC bokfilen **main.chm**. Her kan du søke i fulltekst eller navigere manuelt for å finne forklaringen.

Også når du redigerer en NC-blokk, er en kontekstsensitiv oppkalling tilgjengelig:

- ▶ Velg ønsket NC-blokk
- ▶ Naviger i blokken med piltastene
- ▶ Trykk på HELP-tasten: TNC starter hjelpesystemet og viser beskrivelsen av den aktive funksjonen (gjelder ikke for tilleggsfunksjoner eller sykluser som er integrert av maskinprodusenten)

### Navigere i TNCguide

Den enkleste måten å navigere i TNCguide på, er ved hjelp av musen. På den venstre siden ser du innholdsfortegnelsen. Klikk på trekanten som peker mot høyre for å se de neste kapitlene. Hvis du vil gå direkte til en side, klikker du på den aktuelle oppføringen. Den fungerer på akkurat samme måte som Windows Utforsker.

Lenker til andre steder i teksten (kryssreferanser) vises i blått og med understreket tekst. Når du klikker på lenken, åpnes det aktuelle tekststedet.

Selvsagt kan du også betjene TNCguide ved hjelp av taster og funksjonstaster. I tabellen under finner du en oversikt over tastefunksjonene.

| Funksjon                                                                                                                                                                                        | Funksjonstast                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Velg den oppføringen som ligger over eller under                                                                                                        |    |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Flytt siden oppover eller nedover hvis du ikke kan se teksten eller grafikken i sin helhet.                                                                       |    |
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Åpne innholdsfortegnelsen. Når du ikke lenger kan slå opp i innholdsfortegnelsen, går du til det høyre vinduet.                                         |   |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Ingen funksjon                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Lukk innholdsfortegnelsen                                                                                                                               |  |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Ingen funksjon                                                                                                                                                    |                                                                                     |
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Vis den valgte siden ved hjelp av markørtasten                                                                                                          |  |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Når markøren står på en lenke, går du til siden som lenken er knyttet til.                                                                                        |                                                                                     |
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjærmside. |  |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Gå tilbake til venstre vindu                                                                                                                                      |                                                                                     |
| ■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Velg den oppføringen som ligger over eller under                                                                                                        |  |
| ■ Høyre tekstvindu er aktivt: Hopp til neste lenke                                                                                                                                              |  |
| Vis den sist viste siden.                                                                                                                                                                       |  |
| Bla forover, hvis du har valgt funksjonen Vis siste side gjentatte ganger.                                                                                                                      |  |
| Bla én side tilbake.                                                                                                                                                                            |  |

### Funksjon

### Funksjonstast

Bla én side fremover.



Vise/skjule innholdsfortegnelsen.



Skifte mellom fullskjermsvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av TNC-overflaten.



Fokus skiftes internt til TNC-programmet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermsvisningen er aktiv, reduserer TNC automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus.



Avslutte TNCguide



### Stikkordregister

De viktigste stikkordene er oppført i stikkordregisteret (arkfane **Indeks**), og kan velges direkte med et museklikk eller med markørtasten.

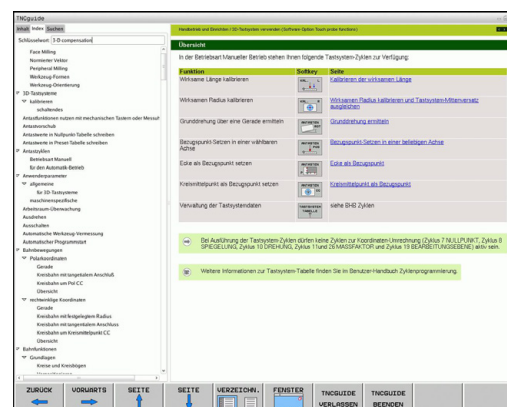
Den venstre siden er aktiv.



- ▶ Velg arkfane **Indeks**.
- ▶ Aktiver inndatafeltet **Nøkkelord**
- ▶ Skriv inn ordet du vil søke etter. TNC synkroniserer deretter stikkordregisteret i henhold til teksten som er tastet inn, slik at du lettere kan finne stikkordet i listen.
- ▶ Merk stikkordet ved hjelp av piltastene.
- ▶ Vis informasjon om det valgte stikkordet ved hjelp av tasten ENT.



Ordet du vil søke etter, kan bare angis via et USB-tilkoblet tastatur.





**Søk i fulltekst**

Under arkfanen **Søk** kan du søke gjennom hele TNCguide etter et bestemt ord.

Den venstre siden er aktiv.



- ▶ Velg arkfanen **Søk**.
- ▶ Aktiver inndatafeltet **Søk:**.
- ▶ Skriv inn det ordet som det skal søkes etter, og bekreft med tasten ENT: TNC lager en liste over alle tekststedene som inneholder ordet.
- ▶ Merk ønsket tekststed ved hjelp av piltastene.
- ▶ Vis det valgte tekststedet ved hjelp av tasten ENT.



Ordet du vil søke etter, kan bare angis via et USB-tilkoblet tastatur.

I fulltekstsøk kan du bare søke etter ett enkelt ord om gangen.

Hvis du aktiverer funksjonen **Søk bare i titler** (ved hjelp av musetasten, eller med markøren og deretter et tomt tegn med mellomromstasten), søker ikke TNC gjennom hele teksten, men bare i overskriftene.

**Laste ned gjeldende hjelpefil**

Hjelpefilene som gjelder for din TNC-programvare, finner du på HEIDENHAINs hjemmeside **www.heidenhain.de**, under:

- ▶ Dokumentasjon og informasjon
- ▶ Brukerdokumentasjon
- ▶ TNCguide
- ▶ Velg ønsket språk
- ▶ TNC-styringer
- ▶ Serie, f.eks. TNC 600
- ▶ Ønsket NC-programvarenummer f.eks. TNC 620 (34059x-01)
- ▶ Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp (TNCguide)**.
- ▶ Last ned og pakk ut ZIP-filen.
- ▶ Lagre de utpakkede CHM-filene på TNC i katalogen **TNC:\tncguide\de**, eller i den aktuelle underkatalogen for språket (se også tabellen under).



Hvis du overfører CHM-filene til TNC ved hjelp av TNCremoNT, må du gå til menyunktet **Ekstra>Konfigurasjon>Modus>Konvertering til binærformat** og legge til filtypeendelsen **.CHM**.

| <b>Språk</b>                        | <b>TNC-katalog</b>  |
|-------------------------------------|---------------------|
| Tysk                                | TNC:\tncguide\de    |
| Engelsk                             | TNC:\tncguide\en    |
| Tsjekkisk                           | TNC:\tncguide\cs    |
| Fransk                              | TNC:\tncguide\fr    |
| Italiensk                           | TNC:\tncguide\it    |
| Spansk                              | TNC:\tncguide\es    |
| Portugisisk                         | TNC:\tncguide\pt    |
| Svensk                              | TNC:\tncguide\sv    |
| Dansk                               | TNC:\tncguide\da    |
| Finsk                               | TNC:\tncguide\fi    |
| Nederlandsk                         | TNC:\tncguide\nl    |
| Polsk                               | TNC:\tncguide\pl    |
| Ungarsk                             | TNC:\tncguide\hu    |
| Russisk                             | TNC:\tncguide\ru    |
| Kinesisk (forenklet)                | TNC:\tncguide\zh    |
| Kinesisk (tradisjonelt)             | TNC:\tncguide\zh-tw |
| Slovensk<br>(programvarealternativ) | TNC:\tncguide\sl    |
| Norsk                               | TNC:\tncguide\no    |
| Slovakisk                           | TNC:\tncguide\sk    |
| Lettisk                             | TNC:\tncguide\lv    |
| Koreansk                            | TNC:\tncguide\kr    |
| Estisk                              | TNC:\tncguide\et    |
| Tyrkisk                             | TNC:\tncguide\tr    |
| Rumensk                             | TNC:\tncguide\ro    |
| Litauisk                            | TNC:\tncguide\lt    |



# 5

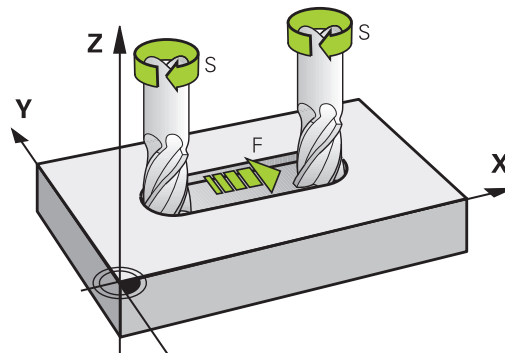
**Programmering:  
verktøy**

## 5.1 Verktøyrelevante inndata

### 5.1 Verktøyrelevante inndata

#### Mating F

Matingen **F** er den hastigheten i mm/min (tommer/min) som verktøyet sentrum beveger seg med i sin bane. Maksimal mating kan være forskjellig for hver maskinakse og fastsettes ved hjelp av maskinparametere.



#### Innføring

Matingen kan angis i **T**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker (se "Programmere verktøybevegelser i DIN/ISO", side 85). I millimeterprogrammer angis matingen i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min.

#### Hurtiggang

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

#### Virketid

Matingen som er programmert med en tallverdi, gjelder helt frem til blokken der det blir programmert en ny mating. Hvis den nye matingen er **G00** (hurtiggang), vil den siste tallverdien som er programmert for matingen, bli gjeldende på nytt etter den neste blokken med **G01**.

#### Endringer under programkjøring

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

## Spindelturtall S

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

### Programmert endring

I bearbeidingsprogrammet kan du forandre spindelturtallet med en **T**-blokk, bare ved å angi nytt spindelturtall:



- ▶ Programmere spindelturtallet: Trykk på tasten S på alfatastaturet.
- ▶ Angi nytt spindelturtall

### Endringer under programkjøring

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

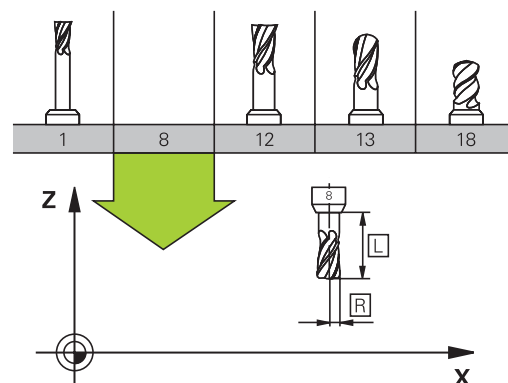
## 5.2 Verktøydata

### 5.2 Verktøydata

#### Forutsetning for verktøykorrigering

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

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



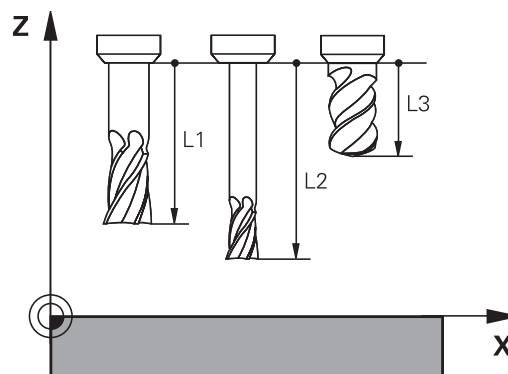
#### Verktøynummer, verktøynavn

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

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

#### Verktøylengde L

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



#### Verktøyradius R

Angi verktøyradius  $R$  direkte.



## Deltaverdier for lengder og radier

Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

En positiv deltaverdi står for en toleranse (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Ved bearbeiding med toleranse angir du verdien for toleransen med **T** når du programmerer verktøyoppkallingen.

En negativ deltaverdi betyr et undermål (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Et undermål blir registrert i verktøytabellen som slitasje på verktøyet.

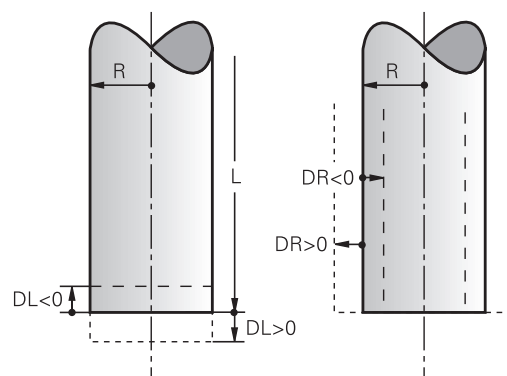
Deltaverdien angir du som en tallverdi, og i en **T**-blokk kan du også overføre verdien med en Q-parameter.

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



Deltaverdiene fra verktøytabellen påvirker den grafiske fremstillingen av **verktøyet**. Fremstillingen av **emnet** i simuleringen endres ikke.

Deltaverdiene fra **T**-blokken forandrer den fremstilte størrelsen på **emnet** i simuleringen. Den simulerte **verktøystørrelsen** endres ikke.



## Angi verktøydata i programmet

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

- Velg verktøydefinisjon Trykk på tasten TOOL DEF



- **Verktøynummer:** Gi verktøyet et verktøynummer.
- **Verktøylengde:** Korrigeringsverdi for lengden.
- **Verktøyradius:** Korrigeringsverdi for radiusen.



I løpet av dialogen kan du legge inn verdien for lengde og radius direkte i dialogfeltet: Trykk på funksjonstasten for den aktuelle aksen.

## Eksempel

N40 G99 T5 L+10 R+5 \*

## 5.2 Verktøydata

### Angi verktøydata i tabellen

I verktøytabellen kan du definere opptil 9999 verktøy og lagre tilhørende verktøydata. Se dessuten informasjonen om redigeringsfunksjonene senere i dette kapittelet. For å kunne angi flere korrigeringsdata for et verktøy (indeksere verktøynummer), legger du til en linje og utvider verktøynummeret med et punktum og et tall mellom 1 og 9 (f.eks. **T 5.2**).

Du må bruke verktøytabellene

- hvis du vil bruke indekserte verktøy, som f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer
- hvis maskinen er utstyrt med en automatisk verktøyveksler
- hvis du vil avslutte bearbeidingen med bearbeidingssyklus G122 (se brukerhåndboken for syklusprogrammering, syklus UTFRESING)
- hvis du vil arbeide med bearbeidingssyklusene 251 til 254 (se brukerhåndboken for syklusprogrammering, syklus 251 til 254)



Når du oppretter eller administrerer ytterligere verktøytabeller, må filnavnet begynne med en bokstav.

I tabeller kan du velge mellom listevisning eller formularvisning med tasten «Skjermbildeinndeling».

Du kan også endre visningen av verktøytabellen når du åpner verktøytabellen.

Verktøytabell: Standard verktøydata

| Fork.           | Inndata                                                                                                                                                                                                                              | Dialog                                             |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>T</b>        | Nummeret som brukes for å kalle opp verktøyet til et program (f.eks. 5, indeksert: 5.2)                                                                                                                                              | -                                                  |
| <b>NAME</b>     | Navn som brukes for å hente frem verktøy i programmet (maksimalt 32 tegn, bare store bokstaver, ingen mellomrom)                                                                                                                     | <b>Verktøynavn?</b>                                |
| <b>L</b>        | Korrigeringsverdi for verktøylengden L                                                                                                                                                                                               | <b>Verktøylengde?</b>                              |
| <b>R</b>        | Korrigeringsverdi for verktøyradiusen R                                                                                                                                                                                              | <b>Verktøyradius R?</b>                            |
| <b>R2</b>       | Verktøyradius R2 for radiusfres for hjørner (bare for tredimensjonal radiuskorrigering eller grafisk fremstilling av bearbeidingen med radiusfres)                                                                                   | <b>Verktøyradius R2?</b>                           |
| <b>DL</b>       | Deltaverdi for verktøylengde L                                                                                                                                                                                                       | <b>Toleranse for verktøylengde?</b>                |
| <b>DR</b>       | Deltaverdi for verktøyradius R                                                                                                                                                                                                       | <b>Toleranse for verktøyradius?</b>                |
| <b>DR2</b>      | Deltaverdi for verktøyradius R2                                                                                                                                                                                                      | <b>Toleranse for verktøyradius R2?</b>             |
| <b>LCUTS</b>    | Verktøyets skjærelengde for syklus 22                                                                                                                                                                                                | <b>Skjærelengde i verktøyaksen?</b>                |
| <b>ANGLE</b>    | Maksimum innstikkingsvinkel for verktøy ved pendlende innstikkingsbevegelse for syklusene 22 og 208                                                                                                                                  | <b>Maksimum innstikkingsvinkel?</b>                |
| <b>TL</b>       | Sperre verktøy<br>( <b>TL</b> : for <b>T</b> ool <b>L</b> ocked = eng. verktøy sperret)                                                                                                                                              | <b>Verktøy sperret?</b><br>Ja = ENT / Nei = NO ENT |
| <b>RT</b>       | Nummeret på søsterverktøyet (hvis det finnes) som erstatningsverktøy ( <b>RT</b> : for <b>R</b> eplacement <b>T</b> ool = eng. erstatningsverktøy); se også <b>TIME2</b> )                                                           | <b>Søsterverktøy?</b>                              |
| <b>TIME1</b>    | Verktøyets maksimale levetid i minutter Denne funksjonen er maskinavhengig, og blir beskrevet i brukerhåndboken                                                                                                                      | <b>Maks. verktøylevetid?</b>                       |
| <b>TIME2</b>    | Verktøyets maksimale levetid i minutter ved <b>TOOL CALL</b> : Hvis den gjeldende levetiden når eller overskrider denne verdien, tar TNC i bruk søsterverktøyet ved neste <b>TOOL CALL</b> (se også <b>CUR_TIME</b> ).               | <b>Maksimum levetid ved TOOL CALL?</b>             |
| <b>CUR_TIME</b> | Verktøyets faktiske levetid i minutter: TNC teller automatisk opp den faktiske levetiden ( <b>CUR_TIME</b> : for <b>CUR</b> rent <b>T</b> IME = eng. faktisk/løpende tid). Du kan legge inn forhåndsinnstillinger for brukte verktøy | <b>Aktuell verktøylevetid?</b>                     |

## 5.2 Verktøydata

| Fork.    | Inndata                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dialog                          |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| TYPE     | Verktøytype: Funksjonstasten VELG TYPE (3. funksjonstastlinje); TNC åpner et vindu der du kan velge verktøytype. Du kan angi verktøytyper for å kunne filtrere verktøyene på ønsket type i visningsfilteret                                                                                                                                             | Verktøytype?                    |
| DOC      | Kommentar til verktøy (maksimum 32 tegn)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Verktøykommentar?               |
| PLS      | Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PLS-status?                     |
| PTYP     | Verktøytype for bearbeiding i pocket table                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Verktøytype for pocket table?   |
| NMAX     | Begrensning i spindelturtallet for dette verktøyet<br>Både den programmerte verdien (feilmelding) og turtallsøkningen med potensiometer blir kontrollert<br>Funksjon inaktiv: tast inn -.<br><b>Inndataområde:</b> 0 til +999999, funksjon inaktiv: angi -                                                                                              | Maksimalt turtall [o/min]?      |
| LIFTOFF  | Her bestemmer du om TNC skal kjøre verktøyet tilbake i retning mot den positive verktøyaksen ved NC-stopp, for å unngå skader på konturen når den skjæres løs. Når Yer definert, hever TNC verktøyet fra konturen, hvis denne funksjonen er aktivert med M148 i NC-programmet, se "Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148", side 287 | Løfte opp verktøy J/N?          |
| TP_NO    | Henviing til nummeret på touch-proben i touch-probe-tabellen                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Nummer på touch-probe           |
| T_ANGLE  | Verktøyets spissvinkel. Brukes av syklusen Sentrering (syklus 240) for å kunne beregne sentreringsdybden ut fra inndata for diameteren                                                                                                                                                                                                                  | Spissvinkel?                    |
| LAST_USE | Dato og klokkeslett for når TNC sist byttet ut verktøyet med <b>TOOL CALL</b><br><b>Inndataområde:</b> Maks. 16 tegn, format internt definert: Dato = ÅÅÅÅ.MM.DD, klokkeslett = hh.mm                                                                                                                                                                   | LAST_USE                        |
| ACC      | Aktivere eller deaktivere aktiv antivibrasjonsfunksjon for det aktuelle verktøyet (side 293).<br><b>Inndataområde:</b> 0 (inaktiv) og 1 (aktiv)                                                                                                                                                                                                         | ACC-status<br>1=aktiv/0=inaktiv |

## Verktøytabell: Verktøydata for den automatiske verktøymålingen



Beskrivelse av sykluser for automatisk verktøymåling:  
Se brukerhåndboken for syklusprogrammering.

| Fork.                | Inndata                                                                                                                                                                               | Dialog                         |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| CUT                  | Antall verktøyskjær (maks. 20 skjær)                                                                                                                                                  | Antall skjær?                  |
| LTOL                 | Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm                | Slitetoleranse: Lengde?        |
| RTOL                 | Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm                 | Slitetoleranse: Radius?        |
| R2TOL                | Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm                | Slitetoleranse: Radius 2?      |
| DIRECT.<br>(DIREKTE) | Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreierende verktøy                                                                                                                         | Skjæreretning (M3 = -)?        |
| R_OFFS               | Radiusoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Ingen verdi angitt (forskyvning = verktøyradius)                | Radius for verktøyforskyvning? |
| L_OFFS               | Lengdeoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til <b>offsetToolAxis</b> (114104), mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0 | Lengde for verktøyforskyvning? |
| LBREAK               | Tillatt avvik fra verktøylengden <b>L</b> for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm        | Bruddtoleranse: Lengde?        |
| RBREAK               | Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Verktøyet sperres (status <b>L</b> ) hvis den angitte verdien overskrides. Inndataområde: 0 til 0,9999 mm                | Bruddtoleranse: Radius?        |

## 5.2 Verktøydata

**Redigere verktøytabeller**

Verktøytabellen som er gyldig for programkjøringen, har filnavnet TOOL.T. og må lagres i katalogen **TNC:\table**.

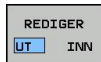
Verktøytabeller som du arkiverer eller vil bruke for programtesten, kan du gi et annet ønskelig filnavn med endelsen .T. For driftsmodusene Programtest og Programmering bruker TNC som standard verktøytabellen «simtool.t», som også er lagret i katalogen «table». I driftsmodusen Programtest trykker du på funksjonstasten VERKTØY TABELL for å redigere.

Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus.



- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL



- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ.

Rediger verktøytabell

TNC:\table\tool.t

| T  | NAME         | L   | R  | R2 | M |
|----|--------------|-----|----|----|---|
| 0  | NULLVERKZEUG | 0   | 0  | 0  | 0 |
| 1  | D2           | 30  | 1  | 0  | 0 |
| 2  | D4           | 60  | 2  | 0  | 0 |
| 3  | D6           | 90  | 3  | 0  | 0 |
| 4  | D8           | 120 | 4  | 0  | 0 |
| 5  | D10          | 150 | 5  | 0  | 0 |
| 6  | D12          | 180 | 6  | 0  | 0 |
| 7  | D14          | 210 | 7  | 0  | 0 |
| 8  | D16          | 240 | 8  | 0  | 0 |
| 9  | D18          | 270 | 9  | 0  | 0 |
| 10 | D20          | 300 | 10 | 0  | 0 |
| 11 | D22          | 330 | 11 | 0  | 0 |
| 12 | D24          | 360 | 12 | 0  | 0 |
| 13 | D26          | 390 | 13 | 0  | 0 |
| 14 | D28          | 420 | 14 | 0  | 0 |
| 15 | D30          | 450 | 15 | 0  | 0 |
| 16 | D32          | 480 | 16 | 0  | 0 |
| 17 | D34          | 510 | 17 | 0  | 0 |
| 18 | D36          | 540 | 18 | 0  | 0 |
| 19 | D38          | 570 | 19 | 0  | 0 |
| 20 | D40          | 600 | 20 | 0  | 0 |
| 21 | D42          | 630 | 21 | 0  | 0 |
| 22 | D44          | 660 | 22 | 0  | 0 |

Verktøyname? Tekstbredde 32

START AVBR SIDE SIDE REDIGER UT INN SBK PLASS-TABELL AVBR

**Vis bare bestemte verktøytyper (filterinnstilling)**

- Trykk på funksjonstasten TABELLFILTER (4. funksjonstastlinje).
- Velg ønsket verktøytype med funksjonstaster: TNC viser bare verktøy av valgt type
- Opphev filter: Trykk på valgt verktøytype på nytt, eller velg en annen verktøytype



Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for filterfunksjonen til maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

**Skjul eller sorter kolonner for verktøytabelen**

Du kan tilpasse visningen av verktøytabelen til dine behov.

Kolonner som ikke skal vises kan du ganske enkelt skjule:

- ▶ Trykk på funksjonstasten SORTER/SKJUL KOLONNER (fjerde funksjonstastlinje)
- ▶ Velg ønskede kolonnenavn med piltasten
- ▶ Trykk på funksjonstasten SKJUL KOLONNE for å fjerne denne kolonnen fra tabellvisningen

Du kan også endre rekkefølgen som tabellkolonnene vises i:

- ▶ Med dialogfeltet «Flytt før» kan du endre rekkefølgen som kolonnefeltene vises i. Posten som er merket i **Tilgjengelige kolonner** skyves foran denne kolonnen

Du kan navigere i formularet med en tilkoblet mus eller med TNC-tastaturet. Navigering med TNC-tastaturet:



Med funksjonen «Fikser antall kolonner» kan du fastsette hvor mange kolonner (0-3) som skal fikseres i venstre skjermbildekant. Denne kolonnen vises også hvis du navigerer mot høyre i tabellen.

## 5.2 Verktøydata

### Åpne en vilkårlig verktøytabell

- ▶ Velg driftsmodusen Programmering



- ▶ Åpne filbehandlingen
- ▶ Vise valg av filtyper: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE.
- ▶ Vise filer av typen .T: Trykk på funksjonstasten VIS .T.
- ▶ Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten ENT eller med funksjonstasten VELG.

Når du har åpnet en verktøytabell for redigering, kan du flytte markeringen i tabellen med piltastene eller med funksjonstastene til hvilken som helst posisjon. Du kan overskrive lagrede verdier eller legge inn nye i hvilken som helst posisjon. Ekstra redigeringsfunksjoner finner du i tabellen under.

Hvis ikke TNC kan vise alle posisjonene i verktøytabellen samtidig, vises symbolet «>>» eller «<<» i linjen øverst i tabellen.



| Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller                                   | Funksjonstast                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gå til begynnelsen av tabellen                                              |    |
| Gå til slutten av tabellen                                                  |    |
| Gå til forrige tabellside                                                   |    |
| Gå til neste tabellside                                                     |    |
| Søke tekst eller verdi                                                      |    |
| Hoppe til linjestart                                                        |    |
| Hoppe til linjeslutt                                                        |    |
| Kopiere det merkede feltet                                                  |   |
| Sette inn det kopierte feltet                                               |  |
| Legge til de linjene (verktøyene) som skal skrives inn, nederst i tabellen. |  |
| Sette inn linje med verktøynummer som kan angis                             |  |
| Slette gjeldende linje (verktøy)                                            |  |
| Sortere verktøy etter innhold i en valgfri kolonne                          |  |
| Vise alle bor i verktøytabellen                                             |  |
| Vise alle fres i verktøytabellen                                            |  |
| Vise alle gjengebor/gjengefres i verktøytabellen                            |  |
| Vise alle prober i verktøytabellen                                          |  |

### Gå ut av verktøytabellen

- Åpne filbehandlingen, og velg en fil av en annen filtype, f.eks. et bearbeidingsprogram

## 5.2 Verktøydata

### Importere verktøytabell



Maskinprodusenten kan tilpasse funksjonen IMPORTER TABELL. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Når du leser en verktøytabell ut fra en iTNC 530 og inn i en TNC 620, må du tilpasse format og innhold før du kan bruke verktøytabellen. På TNC 620 kan du enkelt gjennomføre tilpasningen av verktøytabellen med funksjonen. TNC konverterer innholdet i den innleste verktøytabellen til et format som er gyldig for TNC 620, og lagrer endringene i den valgte filen. Slik overfører du dataene:

- ▶ Lagre verktøytabellen for iTNC 530 i katalogen **TNC:\table**
- ▶ Velg driftsmodusen Programmering
- ▶ Velg filbehandling: Trykk på proben PGM MGT
- ▶ Marker verktøytabellen som du vil importere
- ▶ Velg funksjonstasten TILLEGGSFUNKSJONER
- ▶ Velg funksjonstasten IMPORTER TABELL: TNC vil spørre om valgt verktøytabell skal overskrives
- ▶ Ikke overskriv fil: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller
- ▶ Overskriv fil: Trykk på funksjonstasten TILPASS TABELLFORMAT
- ▶ Åpne den konverterte tabellen og kontroller innholdet



I kolonnen **Name** i verktøytabellen er følgende tegn tillatt:  
 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#  
 \$&-\_ Ved import vil TNC endre eventuelle komma i verktøynavn til et punktum.  
 TNC overskriver valgt verktøytabell ved valg av funksjonen IMPORTER TABELL. Samtidig oppretter TNC en sikkerhetskopi med filendelsen **.t.bak**. Sikre den originale verktøytabellen før importen for å unngå tap av data.  
 I avsnittet «Filbehandling» finner du en beskrivelse av hvordan du kan kopiere verktøytabeller via TNCs filbehandling (se "Kopiere tabeller", side 101).  
 Ved import av verktøytabeller for iTNC 530 importeres ikke kolonnen TYPE.

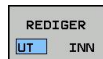
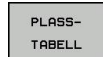
## Pocket table for verktøyveksler



Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for den enkelte pocket table til maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du behøver en pocket table for automatisk verktøyskifte. I pocket table administrerer du tilordningen av verktøyveksleren. Pocket table befinner seg i katalogen **TNC:\TABLE**. Maskinprodusenten kan tilpasse navn, bane og innhold for pocket table. Eventuelt kan du også velge forskjellige visninger med funksjonstastene i menyen **TABELLER FILTER**.

### Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring



- Velge verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØY TABELL
- Velg pocket table: Velg funksjonstasten POCKET TABLE
- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ. På noen maskiner er dette ikke nødvendig eller mulig: Følg maskinhåndboken.

| Rediger verktøytabell |              |     |    |    | Programtest |
|-----------------------|--------------|-----|----|----|-------------|
| TNC:\table\tool1.t    |              |     |    |    |             |
| T                     | NAME         | L   | R  | R2 |             |
| 0                     | NULLVERKZEUG | 0   | 0  | 0  | M           |
| 1                     | D2           | 30  | 1  | 0  |             |
| 2                     | D4           | 40  | 2  | 0  |             |
| 3                     | D6           | 50  | 3  | 0  | S           |
| 4                     | D8           | 60  | 4  | 0  |             |
| 5                     | D10          | 60  | 5  | 0  |             |
| 6                     | D12          | 60  | 6  | 0  | T           |
| 7                     | D14          | 70  | 7  | 0  |             |
| 8                     | D16          | 80  | 8  | 0  |             |
| 9                     | D18          | 90  | 9  | 0  |             |
| 10                    | D20          | 90  | 10 | 0  |             |
| 11                    | D22          | 90  | 11 | 0  |             |
| 12                    | D24          | 90  | 12 | 0  |             |
| 13                    | D26          | 90  | 13 | 0  |             |
| 14                    | D28          | 100 | 14 | 0  |             |
| 15                    | D30          | 100 | 15 | 0  |             |
| 16                    | D32          | 100 | 16 | 0  | S100%       |
| 17                    | D34          | 100 | 17 | 0  | OFF ON      |
| 18                    | D36          | 100 | 18 | 0  |             |
| 19                    | D38          | 100 | 19 | 0  |             |
| 20                    | D40          | 100 | 20 | 0  | F100%       |
| 21                    | D42          | 100 | 21 | 0  | OFF ON      |
| 22                    | D44          | 120 | 22 | 0  |             |

## 5.2 Verktøydata

## Velg pocket table i driftsmodusen Programmering

PGM  
MGT

- Anrop filbehandling
- Vise valg av filtyper: Trykk på funksjonstasten VIS ALLE.
- Velg en fil, eller angi et nytt filnavn. Bekreft med tasten ENT eller med funksjonstasten VELG.

| Fork.        | Inndata                                                                                                                                                                                                                           | Dialog                                      |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| P            | Plassnummer til verktøyet i verktøymagasinet                                                                                                                                                                                      | -                                           |
| T            | Verktøynummer                                                                                                                                                                                                                     | Verktøynummer?                              |
| RSV          | Plassreservering for flatemagasin                                                                                                                                                                                                 | Plassreserv.: Ja = ENT/Nei = NOENT          |
| ST           | Verktøy er spesialverktøy ( <b>ST</b> : for <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = eng. spesialverktøy). Hvis et spesialverktøy blokkerer plassen før og etter sin egen plass, må du sperre den aktuelle plassen i kolonnen L (status L). | Spesialverktøy?                             |
| F            | Verktøy må alltid settes tilbake på den samme plassen i magasinet ( <b>F</b> :for <b>F</b> ixed = eng. fast)                                                                                                                      | Fast plass?<br>Ja = ENT / Nei = NO ENT      |
| L            | Sperre plass ( <b>L</b> :for <b>L</b> ocked = eng. sperret, se også kolonne ST).                                                                                                                                                  | Plass blokkert<br>Ja = ENT/<br>Nei = NO ENT |
| DOC          | Visning av kommentar til verktøyet i TOOL.T                                                                                                                                                                                       | -                                           |
| PLS          | Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til denne verktøyplassen i PLS                                                                                                                                                 | PLS-status?                                 |
| P1-P5        | Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen                                                                                                                                                             | Verdi?                                      |
| PTYP         | Verktøytype Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen                                                                                                                                                 | Verktøytype for pocket table?               |
| LOCKED_ABOVE | Flatemagasin: sperre plassen over                                                                                                                                                                                                 | Sperre plassen over?                        |
| LOCKED_BELOW | Flatemagasin: sperre plassen under                                                                                                                                                                                                | Sperre plassen under?                       |
| LOCKED_LEFT  | Flatemagasin: sperre plassen til venstre                                                                                                                                                                                          | Sperre plassen til venstre?                 |
| LOCKED_RIGHT | Flatemagasin: sperre plassen til høyre                                                                                                                                                                                            | Sperre plassen til høyre?                   |

| Redigeringsfunksjoner for pocket table                                                                                                                        | Funksjonstast                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gå til begynnelsen av tabellen                                                                                                                                |    |
| Gå til slutten av tabellen                                                                                                                                    |    |
| Velge forrige tabellside                                                                                                                                      |    |
| Velge neste tabellside                                                                                                                                        |    |
| Tilbakestill pocket table                                                                                                                                     |    |
| Tilbakestill kolonnen for verktøynummer T                                                                                                                     |    |
| Hoppe til starten på neste linje                                                                                                                              |    |
| Hoppe til slutten på neste linje                                                                                                                              |   |
| Simulere verktøyskift                                                                                                                                         |  |
| Velge verktøy fra verktøytabellen: TNC viser innholdet i verktøytabellen. Velg verktøy med piltastene, og overfør det til pocket table med funksjonstasten OK |  |
| Redigere aktuelt felt                                                                                                                                         |  |
| Sortere visning                                                                                                                                               |  |



Maskinprodusenten definerer funksjon, egenskap og beskrivelse for de ulike visningsfiltrene. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

## 5.2 Verktøydata

### Kall opp verktøydata

Til programmering av en verktøyoppkalling TOOL CALL i bearbeidingsprogrammet bruker du følgende innføringer:

- Velg verktøyoppkalling med tasten TOOL CALL.

TOOL  
CALL

- **Verktøynummer:** Angi nummeret eller navnet på verktøyet. Verktøyet har allerede blitt definert i en **G99**-blokk eller i en verktøytabell. Veksle til navneinntasting med funksjonstasten VERKTØYNAVN. TNC setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. Navnet refererer til en innføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T. For å kalle opp et verktøy med andre korrigeringsverdier angir du også indeksen som er definert i verktøytabellen. Sett et desimaltegn før indeksen. Med funksjonstasten VELG kan du åpne et vindu der du direkte kan velge et verktøy som er definert i verktøytabellen TOOL.T, uten å angi nummeret eller navnet
- **Parallell spindelakse X/Y/Z:** Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S:** Angi spindelturtall i omdreininger per minutt. En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc [m/min]. Du trykker da på funksjonstasten VC.
- **Mating F:** Matingen [mm/min eller 0,1 tommer/min] vil gjelde frem til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller i en **T**-blokk.
- **Toleranse verktøylengde DL:** deltaverdi for verktøylengden
- **Toleranse verktøyradius DR:** Deltaverdi for verktøyradius
- **Toleranse verktøyradius DR2:** Deltaverdi for verktøyradius 2

**Eksempel: verktøyoppkalling**

Verktøy nummer 5 i verktøyakse Z kalles opp med spindelturtall på 2500 o/min og en mating på 350 mm/min. Toleransen for verktøylengden og verktøyradiusen 2 er på henholdsvis 0,2 og 0,05 mm, mens undermålet for verktøyradiusen er på 1 mm.

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

Bokstaven **D** foran **L** og **R** betyr Deltaverdi.

**Forhåndsvalg i verktøytabellen**

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

## 5.2 Verktøydata

### Verktøyskifte



Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

#### Posisjon for verktøyskift

Det skal ikke medføre kollisjonsfare å kjøre frem til posisjonen for verktøyskift. Med tilleggsfunksjonene **M91** og **M92** kan du kjøre frem til en maskinbasert posisjon for skifte. Når du programmerer **T 0** før den første verktøyoppkallingen, kjører TNC oppspenningshylsen i spindelaksen til en posisjon som er uavhengig av verktøylengden.

#### Manuelt verktøyskift

Før et manuelt verktøyskift stoppes spindelen, og verktøyet kjøres til verktøyskiftposisjonen:

- ▶ Kjør frem til verktøyskiftposisjonen som programmert
- ▶ Avbryt programkjøringen, se "Avbryte bearbeiding", side 425
- ▶ Skift verktøy
- ▶ Fortsett programkjøringen, se "Fortsette programkjøringen etter avbrudd", side 426

#### Automatisk verktøyskift

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

#### Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: **M101**



**M101** er en maskinavhengig funksjon. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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



I kolonnen **TIME2** i verktøytabellen angir du levetiden for verktøyet, som vil bestemme når bearbeidingen skal fortsette med et søsterverktøy. I kolonnen **CUR\_TIME** angir TNC den til enhver tid aktuelle levetiden til verktøyet. Hvis den aktuelle levetiden overskrider den angitte verdien i kolonnen **TIME2**, vil et søsterverktøy skiftes inn senest ett minutt etter utløp av levetiden på neste mulige programpunkt. Skiftet vil først finne sted etter at NC-blokken er avsluttet.

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

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



#### **OBS! Fare for verktøy og emne**

Slå av automatisk verktøyskift med **M102** når du arbeider med spesialverktøy (f.eks. skrivefreser), fordi TNC alltid kjører verktøyet tilbake i verktøyets akseretning fra emnet.

Under kontrollen av levetiden eller beregningen av det automatiske verktøyskiftet kan bearbeidingstiden forlenges, avhengig av NC-program. Dette kan du påvirke med det valgfrie inntastingselementet **BT** (Block Tolerance).

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



Jo mer du øker verdien **BT**, jo mindre effekt vil en eventuell forlengelse av kjøretiden via **M101** ha. Merk at det automatiske verktøyskiftet dermed vil utføres senere.

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

Hvis du vil tilbakestille den aktuelle levetiden til et verktøy (f.eks. etter bytte av skjæreplater), angir du verdien 0 i kolonnen CUR\_TIME.

Funksjonen **M101** er ikke tilgjengelig for dreieverktøy og i dreiemodus.

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

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

## Verktøyinnsatstest



Funksjonen verktøyinnsatstest må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Klartekstdialogprogrammet som skal testes, må være fullstendig simulert i driftsmodusen **Programtest** for å kunne gjennomføre en verktøyinnsatstest.

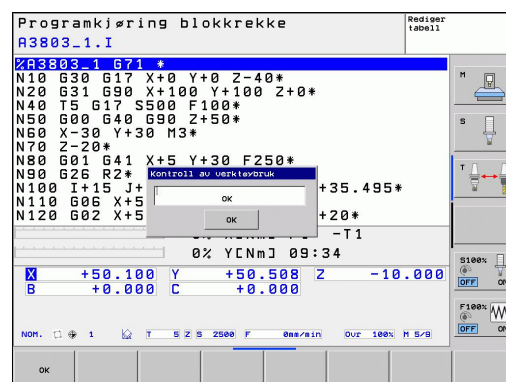
### Bruke verktøyinnsatstest

Med funksjonstastene VERKTØYINNSATS og VERKTØYINNSATSTEST kan du teste om det verktøyet du bruker i et program, er tilgjengelig og har tilstrekkelig resttid før du starter valgt program i modusen Kjøring. TNC sammenligner samtidig levetidens aktuelle verdier i verktøytabellen med de nominelle verdiene i filen for verktøyinnsats.

Når du har trykket på funksjonstasten VERKTØYINNSATSTEST, viser TNC resultatet av innsatstesten i et eget vindu. Lukk vinduet med ENT-tasten.

TNC lagrer verktøyinnsatstidene i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. Denne filen inneholder følgende informasjon:

| Kolonne      | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TOKEN</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOOL</b>: Verktøyets innsatstid per <b>TOOL CALL</b>. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge</li> <li>■ <b>TTOTAL</b>: Total innsatstid for et verktøy</li> <li>■ <b>STOTAL</b>: Oppkall av et underprogram. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge.</li> <li>■ <b>TIMETOTAL</b>: NC-programmets totale bearbeidings tid blir lagt inn i kolonnen <b>WTIME</b>. I kolonnen <b>PATH</b> merker TNC banenavnet på det respektive NC-programmet. Kolonnen <b>TIME</b> inneholder summen av alle <b>TIME</b>-poster (uten hurtiggangbevegelser). Alle øvrige kolonner setter TNC på 0</li> <li>■ <b>TOOLFILE</b>: I kolonnen <b>PATH</b> merker TNC banenavnet til den verktøytabellen du har gjennomført programtesten med. Ved den egentlige verktøyinnsatstesten kan TNC dermed fastslå om du har gjennomført programtesten med <b>TOOL.T</b>.</li> </ul> |
| <b>TNR</b>   | Verktøynummer (-1: verktøy ennå ikke skiftet ut)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>IDX</b>   | Verktøyindeks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>NAME</b>  | Verktøynavn fra verktøytabellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>TIME</b>  | Verktøyinnsatstiden i sekunder (matingstid)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



## 5.2 Verktøydata

| Kolonne         | Beskrivelse                                                                                                                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>WTIME</b>    | Verktøyinnsatstiden i sekunder (totalinnsatstid fra verktøyskift til verktøyskift)                                                                                                             |
| <b>RAD</b>      | <b>Verktøyradiusen R + toleranse verktøyradius DR</b> fra verktøytabellen. Enhet er mm                                                                                                         |
| <b>BLOCK</b>    | Blokknummeret der <b>TOOL CALL</b> -blokken er programmert                                                                                                                                     |
| <b>PATH</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOKEN = TOOL</b>: Banenavnet på det aktive hoved- eller underprogrammet</li> <li>■ <b>TOKEN = STOTAL</b>: Banenavnet på underprogrammet</li> </ul> |
| <b>T</b>        | Verktøynummer med verktøyindeks                                                                                                                                                                |
| <b>OVRMAX</b>   | Maksimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Under programtestingen angir TNC her verdien 100 (%)                                                                                    |
| <b>OVRMIN</b>   | Minimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Her angir TNC verdien -1 under programtestingen                                                                                          |
| <b>NAMEPROG</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Verktøynummer er programmert</li> <li>■ 1: Verktøynavn er programmert</li> </ul>                                                                   |

Ved verktøyinnsatstesten for en palettfil finnes to muligheter:

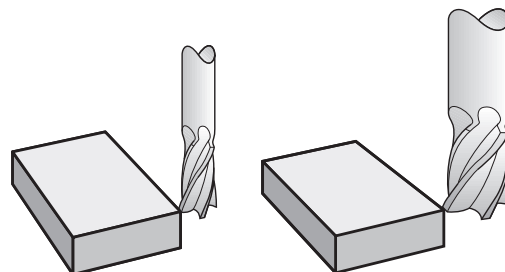
- Det lyse feltet står på en palettinnføring i palettfilen: TNC utfører verktøyinnsatstesten for hele paletten
- Det lyse feltet står på en programinnføring i palettfilen: TNC utfører bare verktøyinnsatstesten for det valgte programmet

## 5.3 Verktøykorrigering

### Innføring

TNC korrigerer verktøybanen med korrigeringsverdien for verktøylengde i spindelaksen og med verktøyradiusen i arbeidsplanet.

Når et bearbeidingsprogram opprettes direkte i TNC, gjelder radiuskorrigeringen av verktøyet bare for arbeidsplanet. TNC tar da med opptil fem akser, inkludert roteringsaksene, i beregningen.



### Verktøylengdekorrigering

Verktøykorrekturen for lengden virker med en gang du kaller opp et verktøy. Den oppheves så snart det kalles opp et verktøy med lengde  $L=0$ .



#### Kollisjonsfare!

Når du opphever en lengdekorrigering med positiv verdi ved hjelp av **T 0**, reduseres avstanden mellom verktøyet og emnet.

Etter verktøyoppkallingen **T** forandres den programmerte avstanden for verktøyet i spindelaksen med lengdedifferansen mellom det gamle og det nye verktøyet.

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

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

**L:** Verktøylengde **L** fra **G99**-blokk eller verktøytabell

**DL<sub>TOOL CALL</sub>:** Toleranse **DL** for lengde fra **T 0**-blokk

**DL<sub>TAB</sub>:** Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen.

## 5.3 Verktøykorrigering

### Verktøyradiuskorrigering

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder:

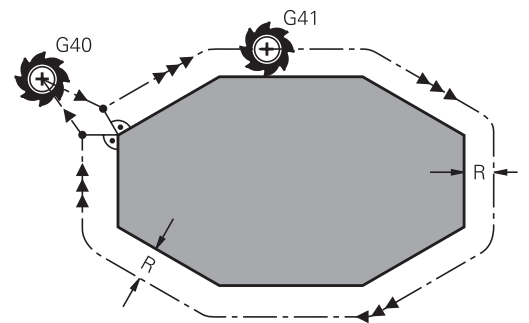
- **G41** eller **G42** for en radiuskorrigering
- **G40** når det ikke skal utføres noen radiuskorrigering

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



TNC opphever radiuskorrigeringen når du

- programmerer en lineær blokk med **G40**
- programmerer en **PGM CALL**
- velger et nytt program med PGM MGT



Ved en radiuskorrigering blir det tatt hensyn til TNC deltaverdier både fra **T**-blokken og fra verktøytabellen:

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

**R:** Verktøyradius **R** fra **G99**-blokk eller verktøytabell.

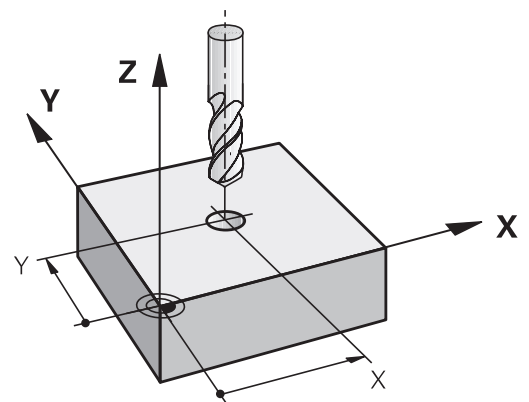
**DR<sub>TOOL CALL</sub>:** Toleranse **DR** for radius fra **T**-blokk

**DR<sub>TAB</sub>:** Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen.

### Banebevegelser uten radiuskorrigering: **G40**

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

Bruk: boring, forhåndsposisjonering.



**Banebevegelser med radiuskorrigering: G42 og G41**

**G43:** Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.

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

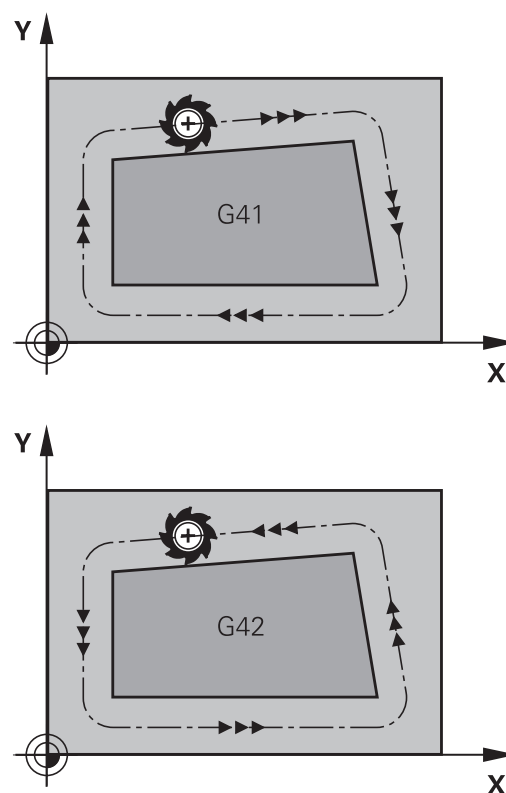
Verktøyet sentrum vil da ha en avstand tilsvarende verktøyet radius fra den programmerte konturen. «Høyre» og «venstre» betegner posisjonen til verktøyet i kjøreretningen langs emnekonturen. Se illustrasjonene.



Mellom to programblokker med ulik radiuskorrigering **G43** og **G42** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **G40**).

TNC aktiverer en radiuskorrigering til slutten av blokken der den ble programmert første gang.

På den første blokken med radiuskorrigering **G42/G41** og ved oppheving med **G40** posisjonerer TNC alltid verktøyet loddrett på det programmerte start- eller sluttpunktet. Posisjoner verktøyet foran det første konturpunktet, eventuelt etter det siste konturpunktet. Verktøyet må posisjoneres på en slik måte at konturen ikke blir skadet.

**Inntasting av radiuskorrigering**

Radiuskorrigeringen angir du i en **G01**-blokk.

- |                 |                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>G 4 1</b>    | ▶ Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Velg G41-funksjonen, eller                 |
| <b>G 4 2</b>    | ▶ verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Velg G42-funksjonen, eller                   |
| <b>G 4 0</b>    | ▶ verktøybevegelse uten radiuskorrigering, eventuelt oppheving av radiuskorrigering: Velg G40-funksjonen |
| <b>END</b><br>□ | ▶ Avslutt blokk: Trykk på tasten END                                                                     |

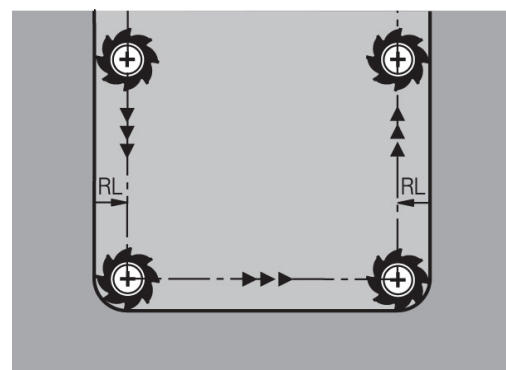
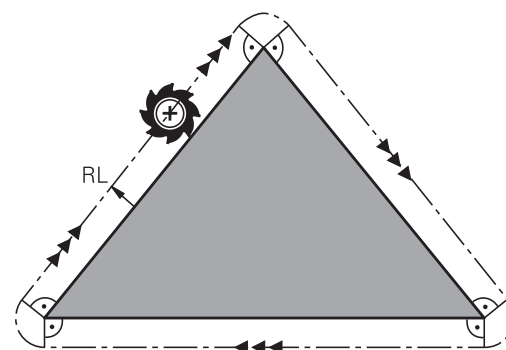
## 5.3 Verktøykorrigering

**Radiuskorrigering Bearbeide hjørner**

- **Utvendige hjørner:**  
Når du har programmert en radiuskorrigering, fører TNC verktøyet til de utvendige hjørnene på en overgangsbue. Hvis det er nødvendig, reduserer TNC matingen på de utvendige hjørnene, for eksempel ved store retningsendringer.
- **Innvendige hjørner**  
For innvendige hjørner regner TNC 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.

**Kollisjonsfare!**

Ikke legg start- eller sluttpunktet for en innvendig bearbeiding på et konturhjørnepunkt da det kan føre til skader på konturen.





# 6

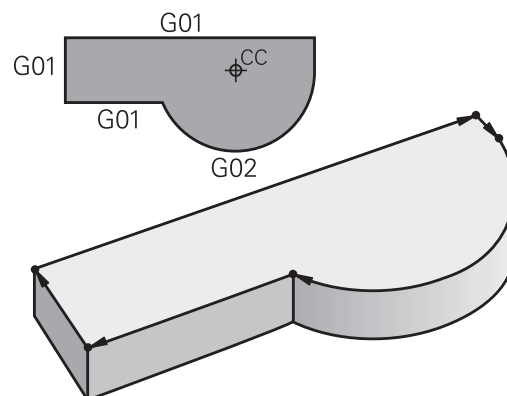
**Programmering:  
Programmere  
konturer**

## 6.1 Verktøybevegelser

### 6.1 Verktøybevegelser

#### Banefunksjoner

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



#### Tilleggsfunksjonene M

Med tilleggsfunksjonene i TNC styrer du

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

#### Underprogrammer og programdelgjentakelser

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

Programmering med underprogrammer og programdelgjentakelser blir beskrevet i kapittel 7.

#### Programmere med Q-parametere

I bearbeidingsprogrammet står det Q-parametere i stedet for tallverdier: En Q-parameter får tilordnet en tallverdi på et annet sted. Med Q-parametere kan du programmere matematiske funksjoner som styrer programkjøringen, eller beskriver en kontur.

Ved hjelp av Q-parameterprogrammering kan du i tillegg foreta målinger med 3D-touch-proben under en programkjøring.

Programmering med Q-parametere blir beskrevet i kapittel 8.

## 6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

### Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

Når du oppretter et bearbeidingsprogram, programmerer du banefunksjonene for de enkelte elementene etter hverandre i emnekonturen. Vanligvis legger du da inn **koordinatene for sluttpunktene til konturelementene** fra måltegningen. Ut fra disse koordinatangivelsene, verktøydataene og radiuskorrigeringen fastsettes den faktiske kjøreavstanden for verktøyet.

Alle maskinaksene som du har programmert i programblokken til en banefunksjon, kjøres samtidig.

#### Bevegelser som er parallelle med maskinaksene

Programblokken inneholder en koordinatangivelse: TNC kjører verktøyet parallelt til den programmerte maskinaksen.

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

#### Eksempel:

**N50 G00 X+100 \***

|              |                                     |
|--------------|-------------------------------------|
| <b>N50</b>   | Blokknummer                         |
| <b>G00</b>   | Banefunksjon "Linje med hurtiggang" |
| <b>X+100</b> | Koordinater for sluttpunktet        |

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

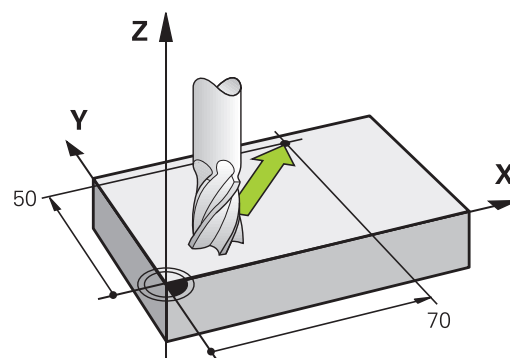
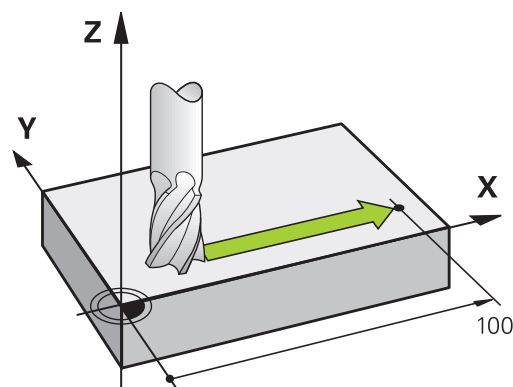
#### Bevegelser i hovedplanene

Programblokken inneholder to koordinatangivelser: TNC kjører verktøyet i det programmerte planet.

#### Eksempel

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

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



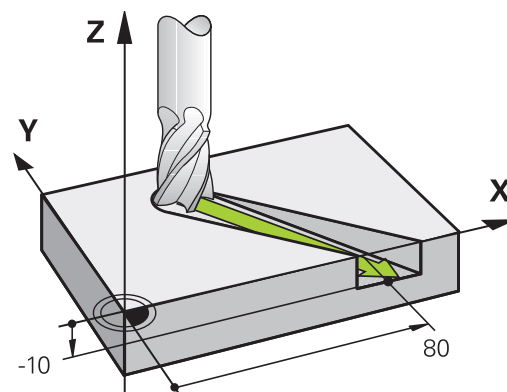
## 6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

### Tredimensjonal bevegelse

Programblokken inneholder tre koordinatangivelser: TNC kjører verktøyet frem til den programmerte posisjonen med en tredimensjonal bevegelse.

#### Eksempel

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

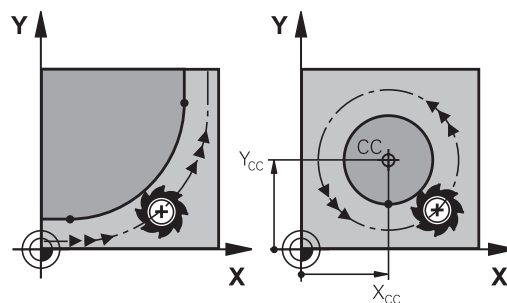


### Sirkler og sirkelbuer

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

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

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



Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen Drei arbeidsplan (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19, ARBEIDSPLAN) eller med Q-parametre (se "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 206).

### Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Dreiling med urviseren: **G02/G12**

Dreiling mot urviseren: **G03/G13**

**Radiuskorrigering**

Radiuskorrigeringen må stå i den blokken som du kjører frem til det første konturelementet med. Radiuskorrigeringen kan ikke aktiveres i en blokk for en sirkelbane. Programmer den på forhånd i en lineær blokk (se "Banebevegelser - rettvinklede koordinater", side 170) .

**Forhåndsposisjonering****Kollisjonsfare!**

Posisjoner verktøyet i starten av et bearbeidingsprogram på en slik måte at det ikke er mulig å skade verktøyet og emnet.

### 6.3 Banebevegelser - rettvinklede koordinater

#### Oversikt over banefunksjoner

| Funksjon                                                        | Banefunksjonstast                                                                   | Verktøybevegelse                                                                    | Nødvendige inndata                                                       | Side |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------|
| Linje <b>L</b><br>eng.: Line                                    |    | Linje                                                                               | Koordinater for sluttpunktet på linjen                                   | 171  |
| Fas: <b>CHF</b><br>eng.: <b>CHamFer</b>                         |    | Fas mellom to rette linjer                                                          | Faslengde                                                                | 172  |
| Sirkelmidtpunkt <b>CC</b> ;<br>eng.: Circle Center              |    | Ingen                                                                               | koordinater for sirkelmidtpunkt/polen                                    | 174  |
| Sirkelbue <b>C</b><br>eng.: Circle                              |    | Sirkelbane rundt sirkelmidtpunkt CC til sirkelbuens sluttpunkt                      | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning               | 175  |
| Sirkelbue <b>CR</b><br>eng.: Circle by Radius                   |    | Sirkelbane med fastsatt radius                                                      | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning | 176  |
| Sirkelbue <b>CT</b><br>eng.: Circle Tangential                  |  | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Koordinater for sluttpunktet på sirkelen                                 | 178  |
| Hjørneavrunding <b>RND</b><br>eng.: Rou <b>ND</b> ing of Corner |  | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet | Hjørneradius R                                                           | 173  |

#### Programmere banefunksjoner

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



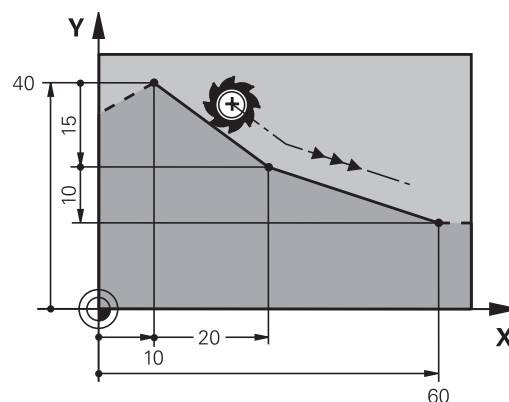
Hvis du angir DIN/ISO-funksjonene med et tilkoblet USB-tastatur, må du passe på at de store bokstavene er aktive.

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

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



- ▶ **Koordinater** for sluttpunktet på linjene, hvis nødvendig
- ▶ **Radiuskorrigering**
- ▶ **Mating F**
- ▶ **Tilleggsfunksjon M**



### Hurtiggangbevegelse

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

- ▶ Trykk på L-tasten for å åpne en programblokk for en lineær bevegelse.
- ▶ Bruk piltasten til å gå til inndataområdet for G-funksjonene til venstre.
- ▶ Velg funksjonstasten G00 for en kjørebevegelse med hurtiggang.

### NC-eksempelblokker

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
```

```
N80 G91 X+20 Y-15 *
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

### Overfør aktuell posisjon

En lineær blokk (**G01**-blokk) kan også opprettes med tasten "OVERFØR AKTUELL POSISJON":

- ▶ Kjør verktøyet i manuell drift frem til posisjonen som skal overføres.
- ▶ Skift skjermvisning til Lagre/rediger program.
- ▶ Velg programblokken som L-blokken skal legges inn bak.



- ▶ Trykk på tasten "OVERFØR AKTUELL POSISJON": TNC oppretter en L-blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen.

## 6.3 Banebevegelser - rettvinklede koordinater

## Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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



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

## NC-eksempelblokker

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250*
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

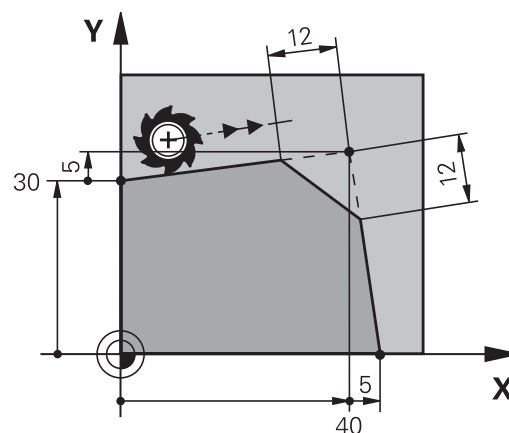


Ikke start en kontur med en **G24**-blokk.

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

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





## Hjørneavrunding G25

Funksjonen **G25** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.



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

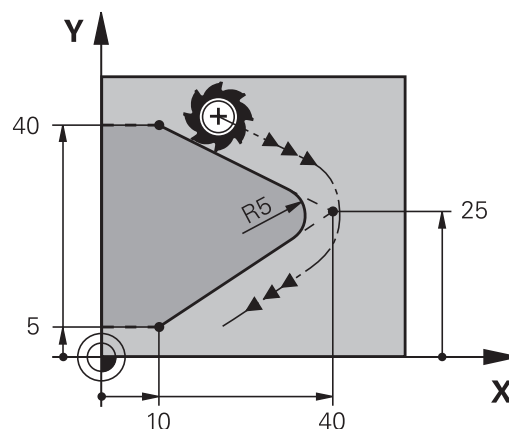
### NC-eksempelblokker

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Systemet kjører ikke frem til hjørnepunktet.

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

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

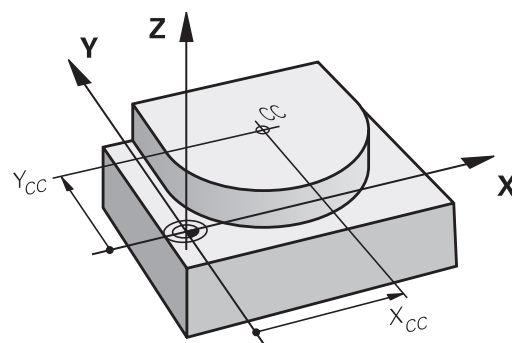
### Sirkelmidtpunkt I, J

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

- angi de rettvinklede koordinatene for sirkelsenteret på arbeidsplanet, eller
- overføre den sist programmerte posisjonen, eller
- overføre koordinatene med tasten IST-POSISJONEN-ÜBERNEHMEN (OVERFØR AKTUELL POSISJON)

SPEC  
FCT

- ▶ Programmere sirkelmidtpunkt: Trykk på tasten SPEC FCT.
- ▶ Velg funksjonstasten PROGRAMFUNKSJONER.
- ▶ Velg funksjonstasten DIN/ISO.
- ▶ Velg funksjonstasten I eller J.
- ▶ Angi koordinater for sirkelmidtpunkt, eller for å overføre den sist programmerte posisjonen: **G29**



### NC-eksempelblokker

**N50 I+25 J+25 \***

eller

**N10 G00 G40 X+25 Y+25 \***

**N20 G29 \***

Programlinjene 10 og 11 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

### Gyldighet

Sirkelmidtpunktet gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelmidtpunkt.

### Angi sirkelmidtpunkt inkrementelt

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



Med CC definerer du en posisjon som sirkelmidtpunkt: Verktøyet kjører ikke frem til denne posisjonen.

Sirkelmidtpunktet er samtidig pol for polarkoordinatene.

### Sirkelbane C rundt sirkelmidtpunkt CC

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

#### Rotasjonsretning

- Med klokken: **G02**
  - Mot klokken: **G03**
  - Uten angivelse av rotasjonsretning: **G05**. TNC kjører sirkelbanen med den sist programmerte rotasjonsretningen
- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen

**J**

- Angi **koordinatene** for sirkelmidtpunkt

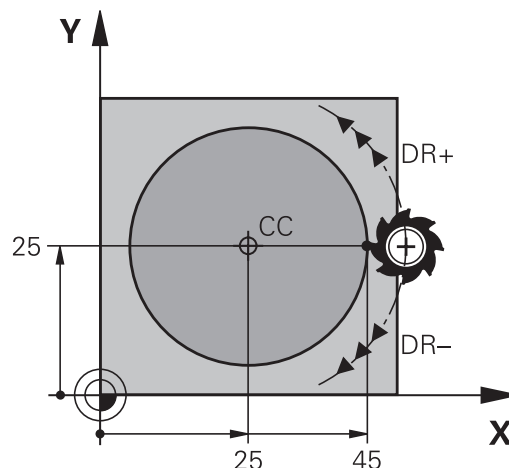
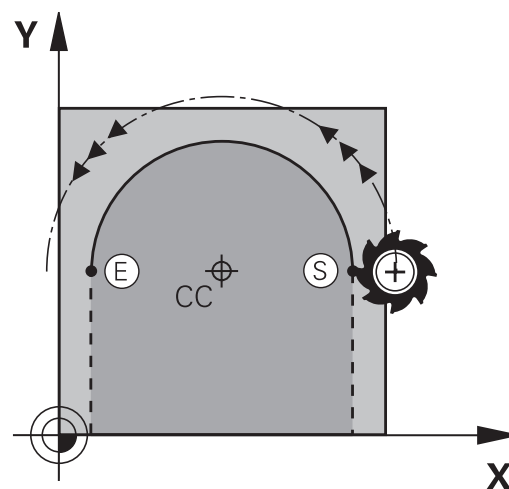
**I**

**C**

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



TNC kjører vanligvis sirkelbevegelsene i det aktive arbeidsplanet. Hvis du programmerer sirkler som ikke ligger innenfor det aktive arbeidsplanet, f.eks. **G2 Z... X...** ved verktøyakse Z, og samtidig roterer denne bevegelsen, kjører TNC en tredimensjonal sirkel, altså en sirkel med 3 akser (programvarealternativ 1).



#### NC-eksempelblokker

N50 I+25 J+25 \*

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

N70 G03 X+45 Y+25 \*

#### Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.



Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.

Toleranse ved inntasting: inntil 0,016 mm (velges med maskinparameteren **circleDeviation**).

Den minste sirkelen som TNC kan kjøre: 0.0016 µm.

### Sirkelbane G02/G03/G05 med definert radius

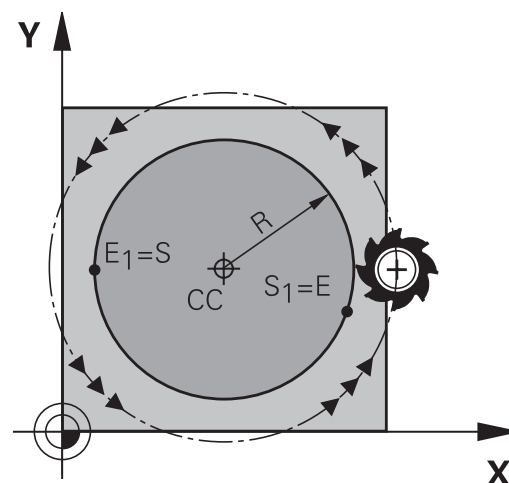
Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

#### Rotasjonsretning

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



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



#### Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

#### Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

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

Mindre sirkelbue:  $CCA < 180^\circ$

Radius har positivt fortegn  $R > 0$

Større sirkelbue:  $CCA > 180^\circ$

Radius har negativt fortegn  $R < 0$

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

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

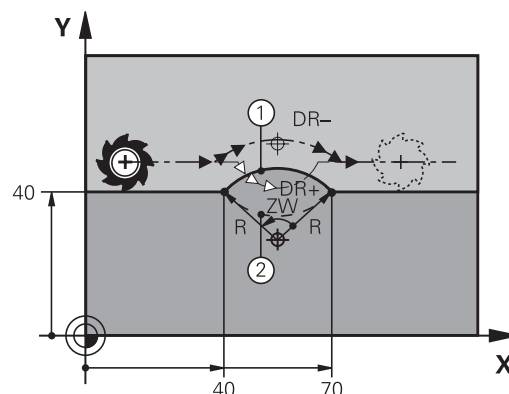
Konkav: roteringsretning **G03** (med radiuskorrigering **G41**)



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

Radius kan maksimum være på 99,9999 m.

Vinkelaksene A, B og C støttes.



## Banebevegelser - rettvinklede koordinater 6.3

### NC-eksempelblokker

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

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (BOGEN 1)
```

eller

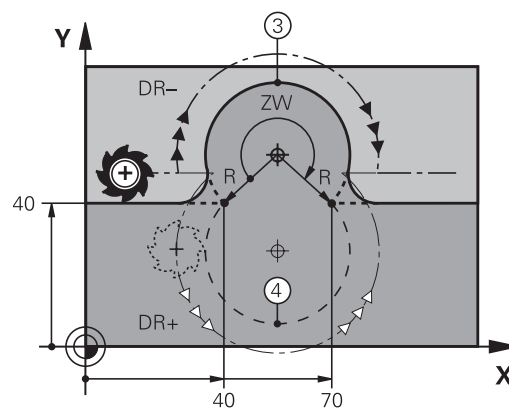
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (BOGEN 2)
```

eller

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

eller

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



### Sirkelbane G06 med tangential tilknytning

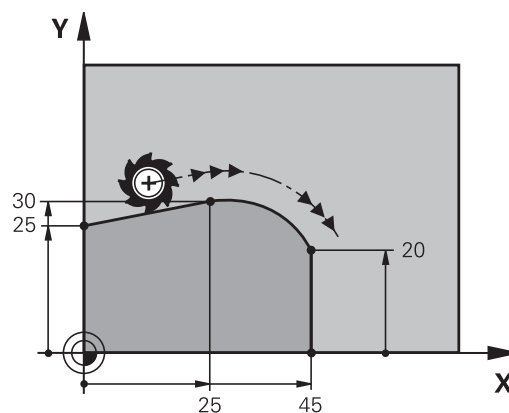
Verktøyet kjører i en sirkelbue som går tangentialt over i det allerede programmerte konturelementet.

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

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



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



#### NC-eksempelblokker

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

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

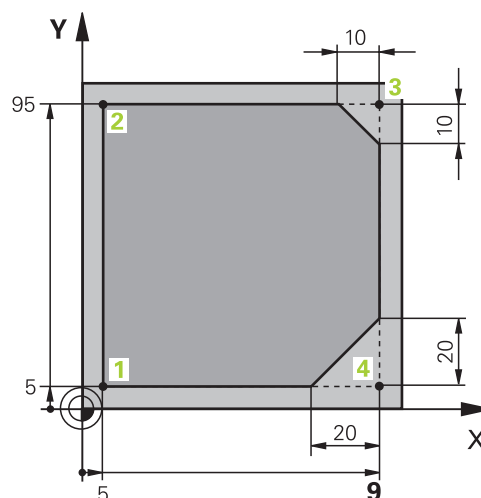
```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

```
G01 Y+0 *
```



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

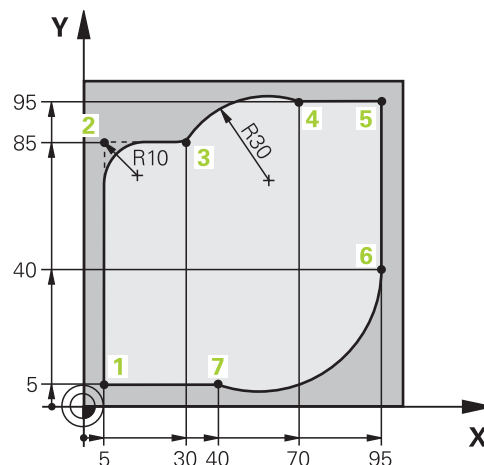
## Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



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

## 6.3 Banebevegelser - rettvinklede koordinater

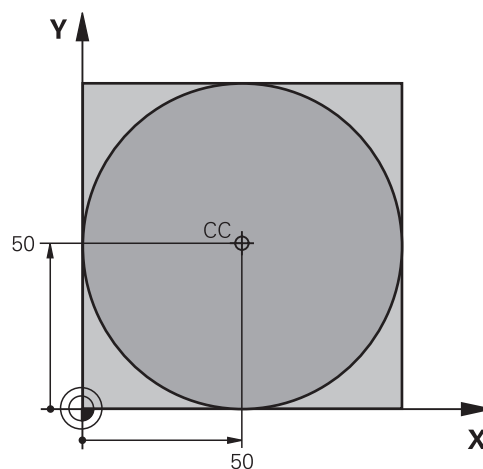
## Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse



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



## Eksempel: kartesisk full sirkel



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

## 6.4 Banebevegelser – polarkoordinater

### Oversikt

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

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

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

### Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

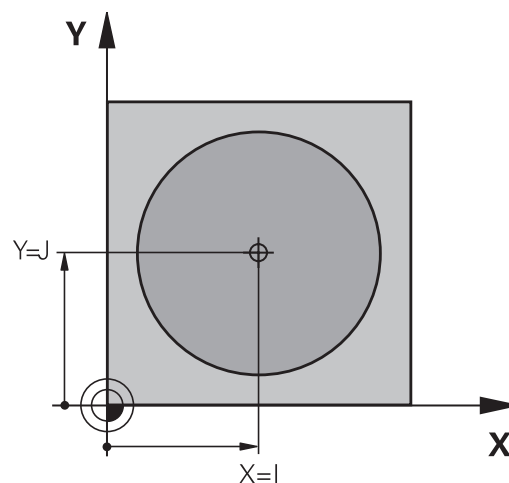
| Funksjon                              | Banefunksjonstast                                                                                                                                                         | Verktøybevegelse                                                      | Nødvendige inndata                                                                           | Side |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Rett linje <b>G10</b> ,<br><b>G11</b> |  +      | Linje                                                                 | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen                                          | 183  |
| Sirkelbue <b>G12</b> ,<br><b>G13</b>  |  +      | Sirkelbane omkring sirkelmidtpunkt/pol til sirkelbuens sluttpunkt     | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen                                                     | 184  |
| Sirkelbue <b>G15</b>                  |  +      | Sirkelbane tilsvarende aktiv rotasjonsretning                         | Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen                                                     | 184  |
| Sirkelbue <b>G16</b>                  |  +  | Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet | Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen                                        | 184  |
| Skruelinje (heliks)                   |  +  | Overlagring av en sirkelbane med en linje                             | Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen | 185  |

### Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol I, J

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

SPEC  
FCT

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



### NC-eksempelblokker

N120 I+45 J+45 \*

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

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



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



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

Fortegnet til **H** defineres med vinkelreferanseaksen:

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

### NC-eksempelblokker

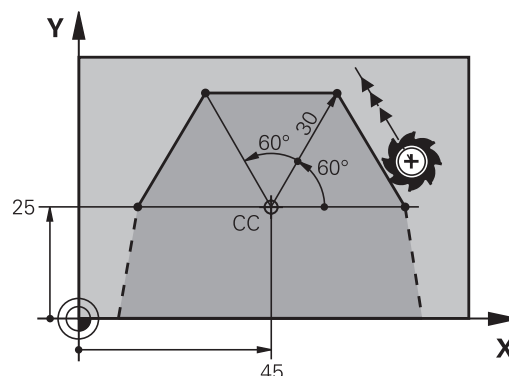
N120 I+45 J+45 \*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 \*

N140 H+60 \*

N150 G91 H+60 \*

N160 G90 H+180 \*



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

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

#### Rotasjonsretning

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



► **Polarkoordinatvinkel H:** Vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen mellom  $-99999,9999^\circ$  og  $+99999,9999^\circ$ .



► **Rotasjonsretning DR**

#### NC-eksempelblokker

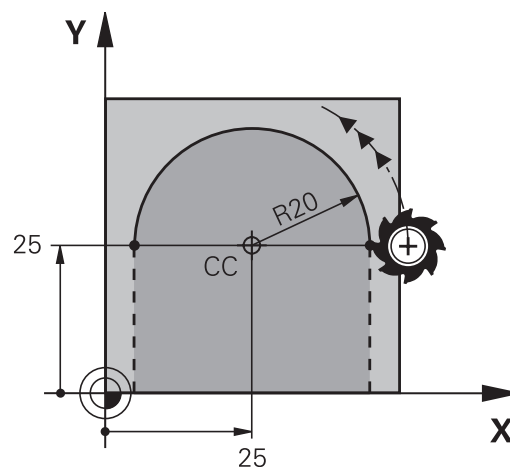
N180 I+25 J+25 \*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 \*

N200 G13 H+180 \*



Angi samme fortegn for DR og PA ved inkrementelle koordinater.



### Sirkelbane G16 med tangential tilknytning

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



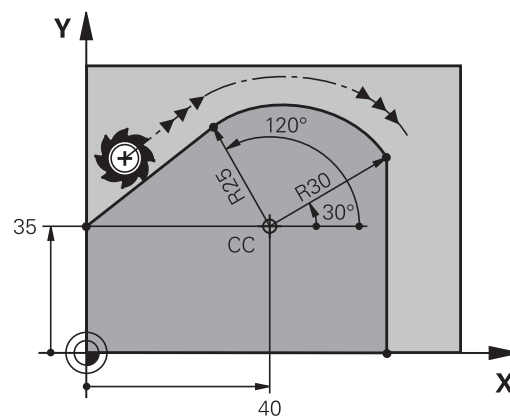
► **Polarkoordinatradius R:** avstanden fra sluttpunktet på sirkelbanen til polen **I, J**



► **Polarkoordinatvinkel H:** vinkelposisjonen til sluttpunktet på sirkelbanen



Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.



#### NC-eksempelblokker

N120 I+40 J+35 \*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 \*

N140 G11 R+25 H+120 \*

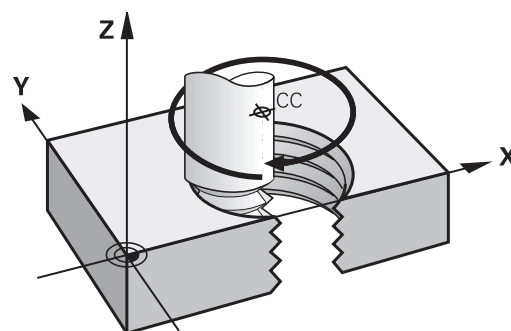
N150 G16 R+30 H+30 \*

N160 G01 Y+0 \*

### Skruelinje (heliks)

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

Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.



### Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

### Beregne skruelinjen

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

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

### Formen på skruelinjen

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

| Innvendig gjenge       | Arbeidsretning | Rotasjonsretning | Radiuskorrigering |
|------------------------|----------------|------------------|-------------------|
| høyregjenge            | Z+             | G13              | G41               |
| venstregjenge          | Z+             | G12              | G42               |
| høyregjenge            | Z–             | G12              | G42               |
| venstregjenge          | Z–             | G13              | G41               |
| <b>Utvendig gjenge</b> |                |                  |                   |
| høyregjenge            | Z+             | G13              | G42               |
| venstregjenge          | Z+             | G12              | G41               |
| høyregjenge            | Z–             | G12              | G41               |
| venstregjenge          | Z–             | G13              | G42               |

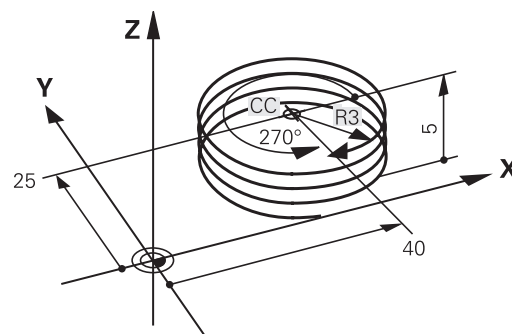
## Programmere skruelinje



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

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

- ▶ **Polarkoordinatvinkel:** Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt. **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en tast for aksevalg.**
- ▶ **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementelt.
- ▶ **Angi radiuskorrigering** i henhold til tabell



## NC-eksempelblokker: gjenger M6 x 1 mm med 5 gjenger

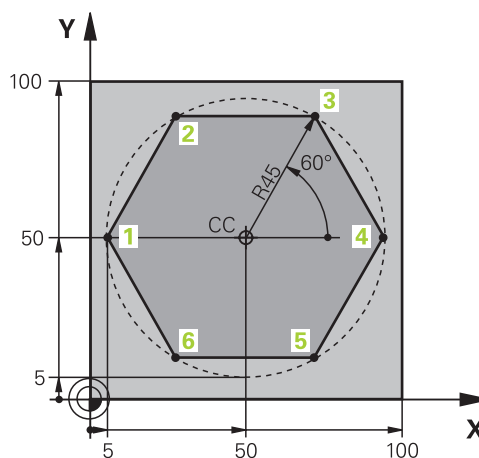
N120 I+40 J+25 \*

N130 G01 Z+0 F100 M3 \*

N140 G11 G41 R+3 H+270 \*

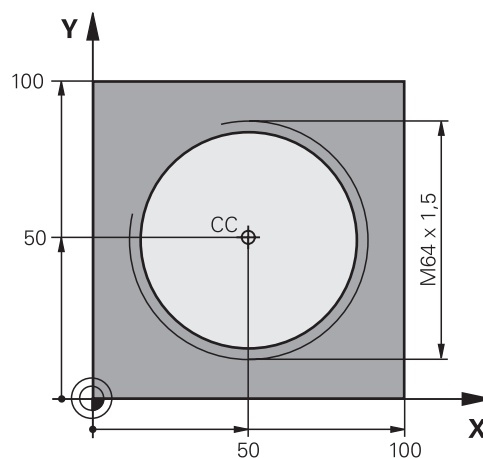
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 \*

## Eksempel: polar, lineær bevegelse



|                               |                                                   |
|-------------------------------|---------------------------------------------------|
| %LINEARPO G71 *               |                                                   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Råemnedefinisjon                                  |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                   |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Verktøyoppkalling                                 |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Definer nullpunkt for polarkoordinater            |
| N50 I+50 J+50 *               | Frikjør verktøy                                   |
| N60 G10 R+60 H+180 *          | Forhåndsposisjoner verktøy                        |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Kjør til bearbeidingsdybden                       |
| N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 * | Kjør frem til konturen på punkt 1                 |
| N90 G26 R5 *                  | Kjør frem til konturen på punkt 1                 |
| N100 H+120 *                  | Kjør frem til punkt 2                             |
| N110 H+60 *                   | Kjør frem til punkt 3                             |
| N120 H+0 *                    | Kjør frem til punkt 4                             |
| N130 H-60 *                   | Kjør frem til punkt 5                             |
| N140 H-120 *                  | Kjør frem til punkt 6                             |
| N150 H+180 *                  | Kjør frem til punkt 1                             |
| N160 G27 R5 F500 *            | Tangential tilbakekjøring                         |
| N170 G40 R+60 H+180 F1000 *   | Frikjør arbeidsplanet, opphev radiuskorrigeringen |
| N180 G00 Z+250 M2 *           | Frikjør spindelaksen, programslutt                |
| N99999999 %LINEARPO G71 *     |                                                   |

## Eksempel: heliks



|                                           |                                             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>%HELIX G71 *</b>                       |                                             |
| <b>N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *</b>         | Råemnedefinisjon                            |
| <b>N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *</b>      |                                             |
| <b>N30 T1 G17 S1400 *</b>                 | Verktøyoppkalling                           |
| <b>N40 G00 G40 G90 Z+250 *</b>            | Frikjør verktøy                             |
| <b>N50 X+50 Y+50 *</b>                    | Forhåndsposisjoner verktøy                  |
| <b>N60 G29 *</b>                          | Overfør siste programmerte posisjon som pol |
| <b>N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *</b>         | Kjør til bearbeidingsdybden                 |
| <b>N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *</b>      | Kjør til første konturpunkt                 |
| <b>N90 G26 R2 *</b>                       | tilknytning                                 |
| <b>N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *</b>  | Kjør heliks                                 |
| <b>N110 G27 R2 F500 *</b>                 | Tangential tilbakekjøring                   |
| <b>N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *</b> | Frikjør verktøy, avslutt program            |
| <b>N130 G00 Z+250 M2 *</b>                |                                             |



# 7

**Programmering:  
underprogrammer  
og  
programdelgjen-  
takelser**

## **7.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser**

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

### **Label**

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i behandlingsprogrammet med merket **G98 I** som er en forkortelse for LABEL (engelsk for merke).

LABEL får et nummer mellom 1 og 999 eller et navn du definerer selv. Et LABEL-nummer eller et LABEL-navn kan bare tilordnes én gang i programmet med tasten LABEL SET eller ved å angi **G98**. Antall labelnavn som kan tildeles, begrenses bare av det interne minnet.



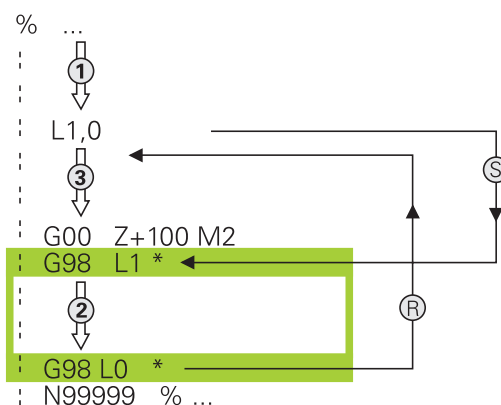
Ikke bruk et labelnummer eller et labelnavn flere ganger!

Label 0 (**G98 L0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

## 7.2 Underprogrammer

### Virkemåte

- 1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet inntil underprogramoppkalling **Ln,0**
- 2 Fra og med dette punktet bearbeider TNC det underprogrammet som er kalt opp, til underprogramslutt **G98 L0**
- 3 Deretter fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet med den blokken som kommer etter underprogramoppkallingen **Ln,0**



### Merknader til programmeringen

- Et hovedprogram kan inneholde inntil 254 underprogrammer.
- Du kan starte underprogrammer i en vilkårlig rekkefølge og så ofte du ønsker.
- Et underprogram skal ikke starte av seg selv.
- Programmer underprogrammene frem til slutten av hovedprogrammet (bak blokken med M2 eller M30).
- Hvis underprogrammer i bearbeidingsprogrammet står foran blokken med M2 eller M30, starter de minst en gang uten oppkalling

### Programmere underprogrammer

LBL  
SET

- ▶ Angi start: Trykk på tasten LBL SET.
- ▶ Tast inn nummeret på underprogrammet.  
Hvis du ønsker å bruke LABELnavn: Trykk på funksjonstasten LBLNAME for å skifte til tekstinntasting
- ▶ Angi slutten: Trykk på tasten LBL SET og tast inn label-nummer 0.

## 7.2 Underprogrammer

### Starte underprogrammer



- ▶ Kalle opp underprogram: Trykk på tasten LBL CALL.
- ▶ **Labelnummer:** Tast inn labelnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting. Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.

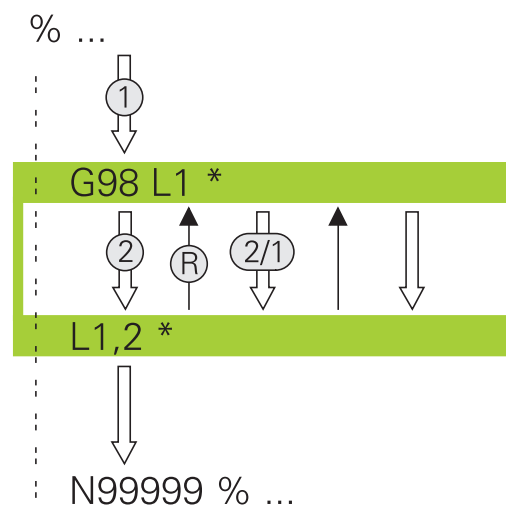


**G90 L 0** er ikke tillatt fordi det tilsvarer oppkalling av en underprogramslutt.

## 7.3 Programdelgjentakelser

### Label G98

Programdelgjentakelser begynner med merket **G98 L**. En programdelgjentakelse slutter med **Ln, m**.



### Virkemåte

- 1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til enden av programdelen (**Ln,m**)
- 2 Deretter gjentar TNC programdelen mellom oppkalt LABEL og labeloppkalling **Ln,m** så ofte som det er angitt under **M**
- 3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet videre

### Merknader til programmeringen

- Du kan gjenta en programdel inntil 65 534 ganger etter hverandre.
- Programdeler utføres alltid én gang mer enn antallet programmerte gjentakelser

### Programmere programdelgjentakelser

LBL  
SET

- ▶ Trykk på tasten LBL SET, og tast inn LABEL-nummeret for den programdelen som skal gjentas. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting
- ▶ Angi programdel.

### 7.3 Programdelgjentakelser

#### Starte programdelgjentakelser

LBL  
CALL

- ▶ Trykk på tasten LBL CALL.
- ▶ **Kalle opp underprog./gjentakelse:** Tast inn labelnummeret på den programdelen som skal gjentas, og bekreft med tasten ENT. Hvis du vil bruke LABEL-navn: Trykk på tasten " for å skifte tekstinntasting. Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- ▶ **Gjentakelse REP:** Tast inn antall gjentakelser, og bekreft med tasten ENT.

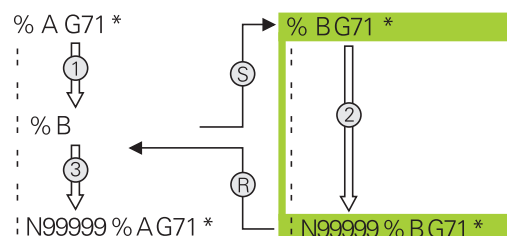
## 7.4 Vilkårlig program som underprogram

### Virkemåte



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

- 1 TNC gjennomfører bearbeidingsprogrammet til du starter et annet program med %.
- 2 Deretter utfører TNC det startede programmet til det er ferdig
- 3 Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet (som skal startes) videre med den blokken som kommer etter programopkallingen



### Merknader til programmeringen

- For å bruke et vilkårlig program som underprogram trenger TNC ingen labeler.
- Det startede programmet må ikke inneholde tilleggsfunksjon M2 eller M30. Hvis du har definert underprogrammer med labels i det oppkalte programmet, kan du bruke M2 eller M30 med hoppfunksjonen **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99** for å hoppe over denne programdelen
- Det startede programmet skal ikke inneholde oppkallingen % i programmet som skal startes (endeløs sløyfe).

## 7.4 Vilkårlig program som underprogram

### Starte vilkårlig program som underprogram

PGM  
CALL

- ▶ Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten PGM CALL.

PROGR.-

- ▶ Trykk på funksjonstasten PROGRAM: TNC starter dialogen for definisjon av programmet som skal startes. Angi banenavnet for skjermtastaturet (tast inn GOTO), eller

VELG  
PROGRAM

- ▶ trykk på funksjonstasten VELGE PROGRAM: TNC åpner et utvalgsvindu, der du kan velge programmet som skal startes, og bekrefter med tasten END.



Hvis du bare taster inn programnavnet, må det programmet som er startet, stå i samme katalog som programmet som skal startes.

Hvis det startede programmet ikke står i samme katalog som programmet som skal startes, må du taste inn fullstendig banenavn, f.eks. **TNC: \ZW35\SCHRUPP\PGM1.H**

Hvis du vil starte et DIN/ISO-program, må du taste inn filtypen .I bak programnavnet.

Du kan også starte et vilkårlig program via syklusen **G39**.

På en % virker Q-parametere som oftest globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametere i det startede programmet også påvirker programmet som skal startes.



#### Kollisjonsfare!

Omregnede koordinater som du definerer i det oppkalte programmet, og som ikke bevisst tilbakestilles, er i prinsippet også aktive for programmet som foretar oppkallingen.



## 7.5 Nestinger

### Nestingstyper

- Underprogrammer i underprogrammet
- Programdelgjentakelser i programdelgjentakelser
- Gjenta underprogrammer
- Programdelgjentakelser i underprogram

### Nestingsdybde

Nestingsdybden fastsetter hvor ofte programdeler eller underprogrammer kan inneholde andre underprogrammer eller programdelgjentakelser.

- Maksimal nestingsdybde for underprogrammer: 19.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 19. Her fungerer **G79** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

## 7.5 Nestinger

## Underprogram i underprogram

## NC-eksempelblokker

|                               |                                               |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>%UPGMS G71 *</b>           |                                               |
| ...                           |                                               |
| <b>N17 L «UP1»,0 *</b>        | Underprogrammet til G98 L1 startes            |
| ...                           |                                               |
| <b>N35 G00 G40 Z+100 M2 *</b> | Siste programblokk i hovedprogrammet (med M2) |
| <b>N36 G98 L «UP1»</b>        | Starten på underprogram UP1                   |
| ...                           |                                               |
| <b>N39 L2,0 *</b>             | Underprogrammet til G98 L2 startes            |
| ...                           |                                               |
| <b>N45 G98 L0 *</b>           | Slutten på underprogram 1                     |
| <b>N46 G98 L2 *</b>           | Starten på underprogram 2                     |
| ...                           |                                               |
| <b>N62 G98 L0 *</b>           | Slutten på underprogram 2                     |
| <b>N99999999 %UPGMS G71 *</b> |                                               |

## Utføre programmet

- 1 Hovedprogram UPGMS utføres til blokk 17
- 2 Underprogram UP1 startes og utføres til blokk 39
- 3 Underprogram 2 startes og utføres til blokk 62. Slutten på underprogram 2 og hopp tilbake til det underprogrammet det ble hentet fra.
- 4 Underprogram 1 utføres fra blokk 40 til blokk 45. Slutten på underprogram 1 og hopp tilbake til hovedprogram UPGMS.
- 5 Hovedprogram UPGMS utføres fra blokk 18 til blokk 35. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt.

## Gjenta programdelgjentakelser

### NC-eksempelblokker

|                              |                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>%REPS G71 *</b>           |                                           |
| ...                          |                                           |
| <b>N15 G98 L1 *</b>          | Starten på programdelgjentakelse 1        |
| ...                          |                                           |
| <b>N20 G98 L2 *</b>          | Starten på programdelgjentakelse 2        |
| ...                          |                                           |
| <b>N27 L2,2 *</b>            | Programdel mellom denne blokken og G98 L2 |
| ...                          | (Blokk N20) gjentas 2 ganger              |
| <b>N35 L1,1 *</b>            | Programdel mellom denne blokken og G98 L1 |
| ...                          | (Blokk N15) gjentas én gang               |
| <b>N99999999 %REPS G71 *</b> |                                           |

### Utføre programmet

- 1 Hovedprogram REPS utføres til blokk 27
- 2 Programdel mellom blokk 27 og blokk 20 gjentas 2 ganger
- 3 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 28 til blokk 35
- 4 Programdel mellom blokk 35 og blokk 15 gjentas 1 gang (inneholder programdelgjentakelse mellom blokk 20 og blokk 27).
- 5 Hovedprogram REPS utføres fra blokk 36 til blokk 50 (programslutt).

## 7.5 Nestinger

## Gjenta underprogram

## NC-eksempelblokker

|                                |                                           |
|--------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>%UPGREP G71 *</b>           |                                           |
| ...                            |                                           |
| <b>N10 G98 L1 *</b>            | Starten på programdelgjentakelse 1        |
| <b>N11 L2,0 *</b>              | Oppkalling av underprogram                |
| <b>N12 L1,2 *</b>              | Programdel mellom denne blokken og G98 L1 |
| ...                            | (Blokk N10) gjentas to ganger             |
| <b>N19 G00 G40 Z+100 M2 *</b>  | Siste blokk i hovedprogrammet med M2      |
| <b>N20 G98 L2 *</b>            | Starten på underprogrammet                |
| ...                            |                                           |
| <b>N28 G98 L0 *</b>            | Slutten på underprogrammet                |
| <b>N99999999 %UPGREP G71 *</b> |                                           |

## Utføre programmet

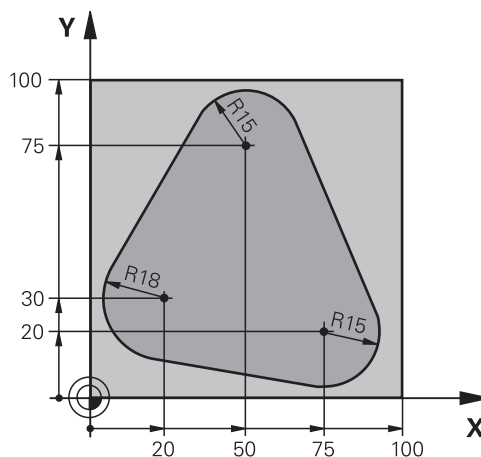
- 1 Hovedprogram UPGREP utføres til blokk 11
- 2 Underprogram 2 startes og utføres
- 3 Programdel mellom blokk 12 og blokk 10 gjentas 2 ganger:  
Underprogram 2 gjentas 2 ganger
- 4 Hovedprogram UPGREP utføres fra blokk 13 til blokk 19,  
programslutt

## 7.6 Programmeringseksempler

### Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programprosedyre:

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



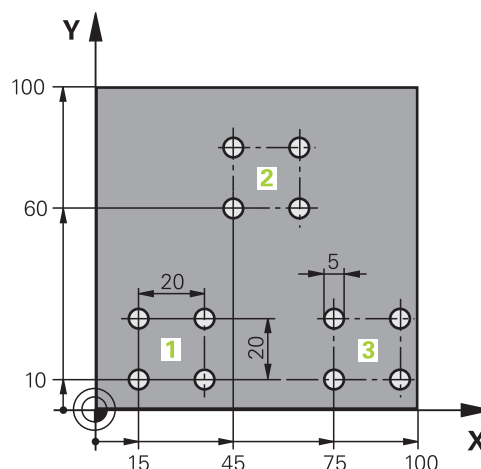
|                                    |                                             |
|------------------------------------|---------------------------------------------|
| %PGMWDH G71 *                      |                                             |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *         |                                             |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *      |                                             |
| N30 T1 G17 S3500 *                 | Verktøyoppkalling                           |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *            | Frikjør verktøy                             |
| N50 I+50 J+50 *                    | Sette pol                                   |
| N60 G10 R+60 H+180 *               | Forhåndsposisjoner arbeidsplan              |
| N70 G01 Z+0 F1000 M3 *             | Forhåndsposisjoner på overkant av emne      |
| N80 G98 L1 *                       | Merke for programdelgjentakelse             |
| N90 G91 Z-4 *                      | Inkrementell dybdemating (fri innføring)    |
| N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 * | Første konturpunkt                          |
| N110 G26 R5 *                      | Kjør til kontur                             |
| N120 H+120 *                       |                                             |
| N130 H+60 *                        |                                             |
| N140 H+0 *                         |                                             |
| N150 H-60 *                        |                                             |
| N160 H-120 *                       |                                             |
| N170 H+180 *                       |                                             |
| N180 G27 R5 F500 *                 | Forlat kontur                               |
| N190 G40 R+60 H+180 F1000 *        | Frikjør                                     |
| N200 L1,4 *                        | Hopp tilbake til Label 1, i alt fire ganger |
| N200 G00 Z+250 M2 *                | Frikjør verktøy, avslutt program            |
| N99999999 %PGMWDH G71 *            |                                             |

## 7.6 Programmeringseksempler

### Eksempel: Boringsgrupper

Programprosedyre:

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Start boringsgruppe (underprogram 1)
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1

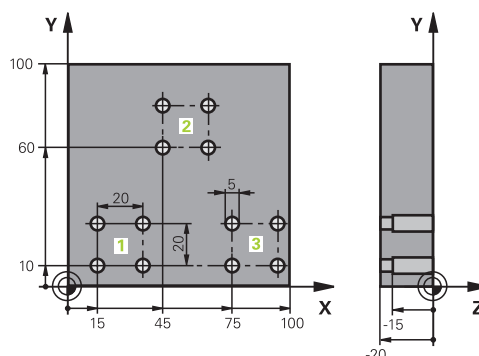


|                               |                                          |
|-------------------------------|------------------------------------------|
| %UP1 G71 *                    |                                          |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *    |                                          |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                          |
| N30 T1 G17 S3500 *            | Verktøyoppkalling                        |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Frikjør verktøy                          |
| N50 G200 BORING               | Syklusdefinisjon boring                  |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.       |                                          |
| Q201=-30 ;DYBDE               |                                          |
| Q206=300 ;F MATEDYBDE         |                                          |
| Q202=5 ;MATEDYBDE             |                                          |
| Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE      |                                          |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.        |                                          |
| Q204=2 ;2. S.AVSTAND          |                                          |
| Q211=0 ;FORSINKELSE NEDE      |                                          |
| N60 X+15 Y+10 M3 *            | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1 |
| N70 L1,0 *                    | Kall opp underprogram for boringsgruppe  |
| N80 X+45 Y+60 *               | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2 |
| N90 L1,0 *                    | Kall opp underprogram for boringsgruppe  |
| N100 X+75 Y+10 *              | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3 |
| N110 L1,0 *                   | Kall opp underprogram for boringsgruppe  |
| N120 G00 Z+250 M2 *           | Slutten på hovedprogrammet               |
| N130 G98 L1 *                 | Starten på underprogram 1: Boringsgruppe |
| N140 G79 *                    | Starte syklus for boring 1               |
| N150 G91 X+20 M99 *           | Kjør til boring 2, start syklus          |
| N160 Y+20 M99 *               | Kjør til boring 3, start syklus          |
| N170 X-20 G90 M99 *           | Kjør til boring 4, start syklus          |
| N180 G98 L0 *                 | Slutten på underprogram 1                |
| N99999999 %UP1 G71 *          |                                          |

**Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy**

Programprosedyre:

- Programmer bearbeidingssykluser i hovedprogrammet.
- Start komplett boring (underprogram 1).
- Kjør til boringsgrupper i underprogram 1, start boringsgruppe (underprogram 2).
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 2



|                                |                                             |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| %UP2 G71 *                     |                                             |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *     |                                             |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *  |                                             |
| N30 T1 G17 S5000 *             | Verktøyoppkalling sentreringsbor            |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *        | Frikjør verktøy                             |
| N50 G200 BORING                | Syklusdefinisjon sentrering                 |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.        |                                             |
| Q201=-3 ;DYBDE                 |                                             |
| Q206=250 ;F MATEDYBDE          |                                             |
| Q202=3 ;MATEDYBDE              |                                             |
| Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE       |                                             |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.         |                                             |
| Q204=10 ;2. S.AVSTAND          |                                             |
| Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE     |                                             |
| N60 L1,0 *                     | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N70 G00 Z+250 M6 *             | Verktøybytte                                |
| N80 T2 G17 S4000 *             | Verktøyoppkalling bor                       |
| N90 D0 Q201 P01 -25 *          | Ny dybde for boringen                       |
| N100 D0 Q202 P01 +5 *          | Ny mating for boringen                      |
| N110 L1,0 *                    | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N120 G00 Z+250 M6 *            | Verktøybytte                                |
| N130 T3 G17 S500 *             | Verktøyoppkalling brotsj                    |
| N140 G201 BROTSJ               | Syklusdefinisjon brotsj                     |
| Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.        |                                             |
| Q201=-15 ;DYBDE                |                                             |
| Q206=250 ;MATING FOR MATEDYBDE |                                             |
| Q211=0.5 ;FORSINKELSE NEDE     |                                             |
| Q208=400 ;MATING RETUR         |                                             |
| Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.         |                                             |
| Q204=10 ;2. S.AVSTAND          |                                             |
| N150 L1,0 *                    | Kall opp underprogram 1 for komplett boring |
| N160 G00 Z+250 M2 *            | Slutten på hovedprogrammet                  |

## 7.6 Programmeringseksempler

|                                 |                                             |
|---------------------------------|---------------------------------------------|
| N170 G98 L1 *                   | Starten på underprogram 1: Komplette boring |
| N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 1    |
| N190 L2,0 *                     | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe   |
| N200 X+45 Y+60 *                | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 2    |
| N210 L2,0 *                     | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe   |
| N220 X+75 Y+10 *                | Kjøre til startpunkt for boringsgruppe 3    |
| N230 L2,0 *                     | Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe   |
| N240 G98 L0 *                   | Slutten på underprogram 1                   |
| N250 G98 L2 *                   | Starten på underprogram 2: Boringsgruppe    |
| N260 G79 *                      | Starte syklus for boring 1                  |
| N270 G91 X+20 M99 *             | Kjør til boring 2, start syklus             |
| N280 Y+20 M99 *                 | Kjør til boring 3, start syklus             |
| N290 X-20 G90 M99 *             | Kjør til boring 4, start syklus             |
| N300 G98 L0 *                   | Slutten på underprogram 2                   |
| N310 %UP2 G71 *                 |                                             |



# 8

**Programming:  
Q-parameter**

## 8.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

### 8.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

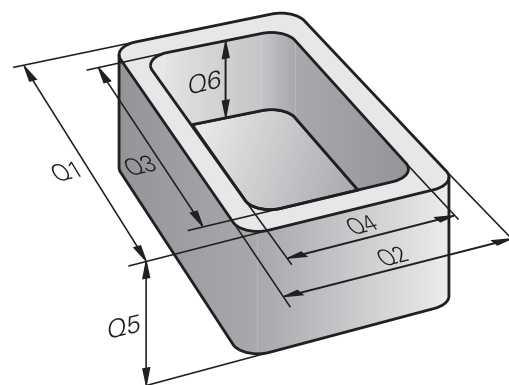
Med parameterne kan du definere hele delfamilier i et bearbeidingsprogram. Da angir du plassholdere i form av Q-parametere i stedet for tallverdier.

Q-parametere står eksempelvis for

- Koordinatverdier
- Mating
- Turtall
- Syklusdata

Med Q-parametere kan du i tillegg programmere konturer som er fastsatt via matematiske funksjoner, eller gjøre utførelsen av bearbeidingsinkrementer avhengig av logiske betingelser.

Q-parametere består av bokstaver og et nummer mellom 0 og 1999. Parametere med forskjellige virkemåter er tilgjengelige. Se tabellen nedenfor:



| Betydning                                                                                                                                                                                                                               | Område                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Parametere til fri bruk, forutsatt at det ikke kan oppstå overlappinger med SL-sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet                                                                                   | <b>Q0 til Q99</b>      |
| Parametere for spesialfunksjoner i TNC                                                                                                                                                                                                  | <b>Q100 til Q199</b>   |
| Parametere som helst brukes for sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet                                                                                                                                  | <b>Q200 til Q1199</b>  |
| Parametere som først og fremst brukes i produsentdefinerte sykluser, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet. Det vil ev. være nødvendig med harmonisering i forhold til maskinprodusenten eller annen leverandør. | <b>Q1200 til Q1399</b> |
| Parametere som først og fremst brukes i <b>Call-Aktive</b> -sykluser som er definert av produsenten, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet.                                                                      | <b>Q1400 til Q1499</b> |
| Parametere først og fremst brukes i <b>Def-Aktive</b> -sykluser som er definert av produsenten, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet.                                                                           | <b>Q1500 til Q1599</b> |

| Betydning                                                                                     | Område                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Parametere til fri bruk, som fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet     | <b>Q1600 til Q1999</b> |
| Parametere <b>QL</b> til fri bruk, som fungerer lokalt i et program.                          | <b>QL0 til QL499</b>   |
| Parametere <b>QR</b> til fri bruk, som fungerer kontinuerlig (remanent), også ved strømbrudd. | <b>QR0 til QR499</b>   |

I tillegg har du også mulighet til å bruke **QS**-parametere (**S** står for eng. string, dvs. streng) som gjør at du også kan behandle tekster på TNC. I utgangspunktet gjelder de samme områdene for **QS**-parametere som for **Q**-parametere (se tabellen ovenfor).



Vær oppmerksom på at også for **QS**-parametere er området fra **QS100** til **QS199** reservert for interne tekster.

Lokale parametere **QL** gjelder bare innenfor et program og overføres ikke ved programoppkallinger eller til makroer.

## Programmeringsmerknader

Du kan angi **Q**-parametere og tallverdier om hverandre i et program.

Du kan tilordne tallverdier mellom -999 999 999 og +999 999 999 til **Q**-parametere. Inndataområdet er begrenset til maksimalt 15 tegn, av disse er inntil 9 før komma. Internt kan TNC beregne tallverdier av en størrelse på inntil  $10^{10}$ .

**QS**-parametere kan tildeles maks. 254 tegn.



TNC tilordner automatisk samme data til noen **Q**- og **QS**-parametere, f.eks. den aktuelle verktøyradiusen til **Q**-parameter **Q108**, se " Forhåndsinnstilte **Q**-parametere", side 258.

TNC lagrer tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). Bruken av dette standardiserte formatet kan føre til at noen desimaltall ikke gjengis 100 % presist binært (avrundingsfeil). Vær særlig oppmerksom på dette hvis du bruker beregnede **Q**-parameterverdier ved hoppkommandoer eller posisjoneringer.

## 8.1 Prinsipp og funksjonsoversikt

### Kall opp Q-parameterfunksjoner

Mens du angir et bearbeidingsprogram, må du trykke på tasten Q (i feltet for tallinntasting og aksevalg under –/+ -tasten). Da viser TNC følgende funksjonstaster:

| Funksjonsgruppe                                | Funksjonstast                                                                      | Side                          |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Matematiske grunnfunksjoner                    |   | 210                           |
| Vinkelfunksjoner                               |   | 212                           |
| Hvis/så-avgjørelser, hopp                      |   | 213                           |
| Andre funksjoner                               |   | 216                           |
| Angi formel direkte                            |   | 243                           |
| Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer |  | Se brukerhåndbok for sykluser |



Hvis du definerer eller tilordner en Q-parameter, viser TNC funksjonstastene Q, QL og QR. Med disse funksjonstastene velger du først ønsket parametertype og angir deretter parameternummeret.

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

## 8.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

### Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **D0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parametrene. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i bearbeidingsprogrammet.

### NC-eksempelblokker

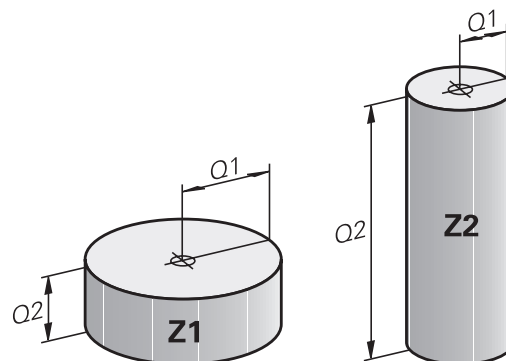
|                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| <b>N150 D00 Q10 P01 +25 *</b> | Tildeling           |
| ...                           | Q10 får verdien 25  |
| <b>N250 G00 X +Q10 *</b>      | tilsvarer G00 X +25 |

For delfamilier programmerer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av disse parametrene.

### Eksempel: Sylinder med Q-parametere

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Sylinderradius: | $R = Q1$                 |
| Sylinderhøyde:  | $H = Q2$                 |
| Sylinder Z1:    | $Q1 = +30$<br>$Q2 = +10$ |
| Sylinder Z2:    | $Q1 = +10$<br>$Q2 = +50$ |



## 8.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

## 8.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner

## Bruk

Med Q-parametere kan du programmere matematiske grunnfunksjoner i bearbeidingsprogrammet:

- Velge Q-parameterfunksjonen: Trykk på Q-tasten (på talltastaturet til høyre). Funksjonstasten åpner en liste over Q-parameterfunksjoner.
- Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK. TNC viser følgende funksjonstaster:

## Oversikt

| Funksjon                                                                                                                                       | Funksjonstast                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D00: TILDELING</b><br>f.eks. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b><br>Tildel verdi direkte                                                                |    |
| <b>D01: ADDISJON</b><br>f.eks. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b><br>Opprett og tildel sum av to verdier                                           |   |
| <b>D02: SUBTRAKSJON</b><br>f.eks. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b><br>Opprett og tildel differanse av to verdier                                 |  |
| <b>D03: MULTIPLIKASJON</b><br>f.eks. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b><br>Opprett og tildel produkt av to verdier                                  |  |
| <b>D04: DIVISJON</b> f.eks. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b><br>Opprett og tildel kvotient av to verdier <b>Ikke tillatt:</b><br>Divisjon med 0! |  |
| <b>D05: ROT</b> f.eks. <b>D05 Q50 P01 4 *</b> Tildele og trekke ut roten av et tall <b>Ikke tillatt:</b> Roten av et negativt tall!            |  |

Til høyre for „=" kan du angi:

- to tall
- to Q-parametere
- ett tall og en Q-parameter

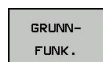
Du kan utstyre Q-parametrene og tallverdiene i ligningene med fortegn etter ønske.

## Programmere hovedregnetyper

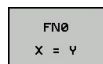
### Eksempel 1



- ▶ Velg Q-parameterfunksjon: Trykk på tasten Q



- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjon TILDELING: Trykk på funksjonstasten D0 X=Y

### PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



- ▶ **ANGI 12** (nummer på Q-parameter) og bekreft med tasten ENT.

### 1. VERDI ELLER PARAMETER?

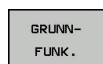


- ▶ **ANGI 10**: Tildel tallverdien 10 til Q5 og bekreft med tasten ENT.

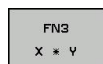
### Eksempel 2



- ▶ Velg Q-parameterfunksjon: Trykk på tasten Q



- ▶ Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjon MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten D3 X \* Y

### PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



- ▶ **ANGI 12** (nummer for Q-parameter) og bekreft med tasten ENT.

### 1. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ **ANGI Q5** som den første verdien og bekreft med tasten ENT.

### 2. VERDI ELLER PARAMETER?



- ▶ **ANGI 7** som den andre verdien og bekreft med tasten ENT.

### Programblokker i TNC

N17 D00 Q5 P01 +10 \*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 \*

## 8.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri)

## 8.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri)

## Definisjoner

**Sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**Cosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

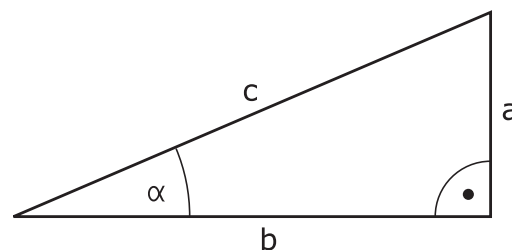
**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Her er

- c siden overfor den rette vinkelen
- a siden overfor vinkelen  $\alpha$
- b den tredje siden

TNC beregner vinkelen utfra tangens:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



## Eksempel:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

I tillegg gjelder:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (med } a^2 = a \times a)$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

## Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten VINDEL—FUNK. TNC viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Programmering: se også "Eksempel: Programmere hovedregnetyper"

| Funksjon                                                                                                                                                                              | Funksjonstast |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>D06: SINUS</b><br>f.eks. <b>D06 Q20 P01 -Q5 *</b><br>Fastsett og tildel sinus for en vinkel i grader (°)                                                                           |               |
| <b>D07: COSINUS</b><br>z.B. <b>D07 Q21 P01 -Q5 *</b><br>Fastsett og tildel cosinus for en vinkel i grad (°)                                                                           |               |
| <b>D08: ROT AV KVADRATSUM</b><br>f.eks. <b>D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *</b><br>Opprette og tildele lengde av to verdier                                                                    |               |
| <b>D13: VINKEL</b><br>f.eks. <b>D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *</b><br>Fastsett og tilordne vinkelen med arctan av to sider eller vinkelens sin og cos ( $0 < \text{vinkel} < 360^\circ$ ). |               |



## 8.5 Hvis/så-avgjørelser med Q-parametere

### Bruk

Ved "hvis/så"-avgjørelser sammenligner TNCen én Q-parameter med en annen Q-parameter eller en tallverdi. Hvis betingelsen er oppfylt, fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet på den labelen som er programmert etter betingelsen (label se "Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser", side 190). Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører TNC neste blokk.

Hvis du vil starte et annet program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med % bak labelen.

### Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \***

### Programmere hvis/så-avgjørelser

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten HOPP. TNC viser følgende funksjonstaster:

| Funksjon                                                                                                                                                                                 | Funksjonstast                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>D09:</b> HVIS LIK, HOPPE<br>f.eks. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b><br>Hvis begge verdier eller parametere er like, hopp til angitt label                                   |  |
| <b>D10:</b> HVIS ULIK, HOPPE<br>f.eks. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b><br>Hvis begge verdier eller parametere er ulike, hopp til angitt label                                        |  |
| <b>D11:</b> HVIS STØRRE, HOPPE<br>f.eks. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *</b><br>Hvis første verdi eller parameter er større enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label        |  |
| <b>D12:</b> HVIS MINDRE, HOPPE<br>f.eks. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *</b><br>Hvis første verdi eller parameter er mindre enn andre verdi eller parameter, hopp til angitt label |  |

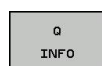
## 8.6 Kontrollere og endre Q-parametere

## 8.6 Kontrollere og endre Q-parametere

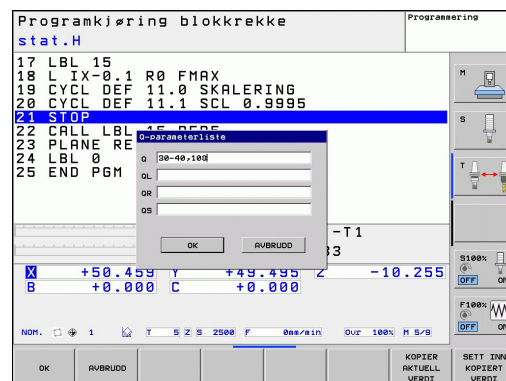
## Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og endre Q-parametere i alle driftsmoduser (også ved oppretting, testing og kjøring av programmer).

- Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten INTERN STOPP) eller stans programtesten.



- Kalle opp Q-parameterfunksjoner: Trykk på funksjonstasten Q INFO eller Q-tasten.
- TNC viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier. Velg ønsket parameter med piltastene eller tasten GOTO.
- Hvis du vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten REDIGER AKTUELT FELT, angir den nye verdien og bekrefter med tasten ENT.
- Hvis du ikke vil endre verdien, trykker du på funksjonstasten AKTUELL VERDI eller avslutter dialogen med tasten END.

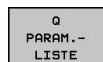
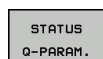
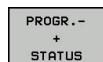


Parametere som brukes av TNC i sykluser eller internt, er utstyrt med kommentarer.

Hvis du vil styre eller endre lokale parametere, globale parametere eller strengparametere, trykker du på funksjonstasten PARAMETER ANZEIGEN Q QL QR QS (vis parameter). TNC viser så den gjeldende parametertypen. Funksjonene som er beskrevet ovenfor gjelder også.

Du kan også vise Q-parametere i det ekstra statusvisningsfeltet i driftsmodusene Manuell, Håndratt, Enkeltblokk, Blokkrekke og Programtest.

- ▶ Avbryt ev. programkjøringen (trykk f.eks. på den eksterne STOPP-tasten og funksjonstasten INTERN STOPP) eller stans programtesten.



- ▶ Kall opp funksjonstastrekken for inndelingen av skjermbildet.
- ▶ Velg skjermbildevisning med ekstra statusvisning: I den høyre delen av skjermen viser TNC statusformularet **Oversikt**
- ▶ Velg funksjonstasten STATUS Q-PARAM.
- ▶ Velg funksjonstasten Q-PARAMETERLISTE.
- ▶ TNC åpner et overlappingsvindu hvor du kan angi ønsket område for visning av Q-parametere og strengparametere. Du angir flere Q-parametere ved å bruke komma (f.eks. Q 1,2,3,4). Du definerer visningsområder ved å bruke bindestrek (f.eks. Q 10-14).

## 8.7 Ekstra funksjoner

## 8.7 Ekstra funksjoner

## Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten SPESIALFUNK. TNC viser følgende funksjonstaster:

| Funksjon                                                                                                | Funksjonstast                                                                       | Side |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>D14:ERROR</b><br>Vise feilmeldinger                                                                  |    | 217  |
| <b>D19:PLS</b><br>Overføre verdier til PLS                                                              |    | 230  |
| <b>D29:PLS</b><br>Overføre inntil åtte verdier til PLS                                                  |    | 232  |
| <b>D37:EXPORT</b><br>Eksportere lokale Q-parametere eller QS-parametere til et program som skal startes |    | 232  |
| <b>D26:TABOPEN</b><br>Åpne fritt definerbar tabell                                                      |   | 302  |
| <b>D27:TABWRITE</b><br>Skrive i en fritt definerbar tabell                                              |  | 303  |
| <b>D28:TABREAD</b><br>Lese fra en fritt definerbar tabell                                               |  | 304  |

## D14: Vise feilmeldinger

Med funksjonen **D14** kan du vise programstyrte meldinger som er forprogrammerte av maskinprodusenten eller av HEIDENHAIN: Når TNC kommer til en blokk med **D14** i programkjøringen eller programtesten, avbryter den og viser en melding. Deretter må du starte programmet på nytt. Feilnummer: Se tabellen under.

| Område feilnumre | Standarddialog                                |
|------------------|-----------------------------------------------|
| 0 ... 999        | Maskinavhengig dialog                         |
| 1000 ... 1199    | Interne feilmeldinger (se tabellen til høyre) |

### Eksempel på NC-blokk

TNC skal vise en melding som er lagret under feilnummer 254.

**N180 D14 P01 254 \***

### Feilmelding som er lagt inn av HEIDENHAIN

| Feilnummer | Tekst                      |
|------------|----------------------------|
| 1000       | Spindel?                   |
| 1001       | Verktøyakse mangler        |
| 1002       | Verktøyradius for liten    |
| 1003       | Verktøyradius for stor     |
| 1004       | Område overskredet         |
| 1005       | Feil startposisjon         |
| 1006       | ROTERING ikke tillatt      |
| 1007       | SKALERING ikke tillatt     |
| 1008       | SPEILING ikke tillatt      |
| 1009       | Forskyvning ikke tillatt   |
| 1010       | Mating mangler             |
| 1011       | Inntastet verdi feil       |
| 1012       | Feil fortegn               |
| 1013       | Vinkel ikke tillatt        |
| 1014       | Søkepunkt kan ikke nås     |
| 1015       | For mange punkter          |
| 1016       | Innles. selvmotsigende     |
| 1017       | CYCL ufullstendig          |
| 1018       | Plan feil definert         |
| 1019       | Feil akse programmert      |
| 1020       | Feil turtall               |
| 1021       | Radiuskorreksjon udefinert |
| 1022       | Avrunding ikke definert    |
| 1023       | Avrundingsradius for stor  |
| 1024       | Udefinert programstart     |
| 1025       | For dyp nesting            |
| 1026       | Vinkelreferanse mangler    |

## 8.7 Ekstra funksjoner

| Feilnummer | Tekst                           |
|------------|---------------------------------|
| 1027       | Ingen bearb.syklus definert     |
| 1028       | Sporbredde for liten            |
| 1029       | Lomme for liten                 |
| 1030       | Q202 ikke definert              |
| 1031       | Q205 ikke definert              |
| 1032       | Angi Q218 større enn Q219       |
| 1033       | CYCL 210 ikke tillatt           |
| 1034       | CYCL 211 ikke tillatt           |
| 1035       | Q220 for stor                   |
| 1036       | Angi Q222 større enn Q223       |
| 1037       | Angi Q244 større enn 0          |
| 1038       | Angi Q245 ulik Q246             |
| 1039       | Angi vinkelområde < 360°        |
| 1040       | Angi Q223 større enn Q222       |
| 1041       | Q214: 0 ikke tillatt            |
| 1042       | Kjøreretning ikke definert      |
| 1043       | Ingen nullpunkttabell 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                |

| Feilnummer | Tekst                            |
|------------|----------------------------------|
| 1067       | Angi verdi Q247 større enn 5     |
| 1068       | Nullpunkttabell?                 |
| 1069       | Angi type fresing Q351 ulik 0    |
| 1070       | Reduser gjengedybde              |
| 1071       | Utfør kalibreringsdata           |
| 1072       | Toleranse overskredet            |
| 1073       | Oppstart midt i program aktiv    |
| 1074       | ORIENTERING ikke tillatt         |
| 1075       | 3DROT ikke tillatt               |
| 1076       | Aktiver 3DROT                    |
| 1077       | Angi dybde negativt              |
| 1078       | Q303 i målesyklus udefinert      |
| 1079       | Verktøyakse ikke tillatt         |
| 1080       | Kalkulert verdi er feil          |
| 1081       | Selv motsigende målepunkt        |
| 1082       | Feil angitt sikker høyde         |
| 1083       | Selv motsig. nedsenk.måte        |
| 1084       | Bearbeidingssyklus ikke tillatt  |
| 1085       | Linjen er skrivebeskyttet        |
| 1086       | Toleranse større enn dybde       |
| 1087       | Ingen spissvinkel definert       |
| 1088       | Data selv motsigende             |
| 1089       | Notposisjon 0 ikke tillatt       |
| 1090       | Mating ulik 0 angitt             |
| 1091       | Ikke tillatt å bytte til Q399    |
| 1092       | Verktøy ikke definert            |
| 1093       | Verktøynummer ikke tillatt       |
| 1094       | Verktøy navn ikke tillatt        |
| 1095       | Programvarealt. ikke aktivt      |
| 1096       | Kan ikke gjenopprette kinematikk |
| 1097       | Funksjon ikke tillatt            |
| 1098       | Selv motsigende 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      |

### 8.7 Ekstra funksjoner

| Feilnummer | Tekst                     |
|------------|---------------------------|
| 1107       | Notbredde for stor        |
| 1108       | Skaleringer ikke like     |
| 1109       | Verktøydata inkonsekvente |



**D18: Lese systemdata**

Med funksjonen **D18** kan du lese systemdata og lagre dem i Q-parametere. Du velger systemdato via et gruppenummer (ID-nr.), et nummer og eventuelt via en indeks.

| Gruppenavn, ID-nr.          | Nummer | Indeks            | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------|--------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programinfo, 10             | 3      | -                 | Nummer på aktiv bearbeidingssyklus                                                                                                                                                                                                |
|                             | 103    | Q-parameternummer | Relevant i NC-sykluser: For forespørsel om Q-parameteren som er angitt under IDX i tilhørende CYCLE DEF, er eksplisitt angitt.                                                                                                    |
| Hoppadresser for system, 13 | 1      | -                 | Label som hoppes til ved M2/M30, i stedet for at det aktuelle programmet for avslutning av verdi = 0: M2/M30 fungerer normalt.                                                                                                    |
|                             | 2      | -                 | Label som hoppes til ved FN14: ERROR med reaksjon NC-CANCEL, i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Du kan lese feilnummeret som er programmert i FN14-kommandoen under ID992 NR14. Verdi = 0: FN14 virker normal. |
|                             | 3      | -                 | Label som hoppes til ved en intern serverfeil (SQL, PLS, CFG), i stedet for at programmet skal avbrytes med en feil. Verdi = 0: Serverfeil virker normal.                                                                         |
|                             |        |                   |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Maskinstatus, 20            | 1      | -                 | Aktivt verktøynummer                                                                                                                                                                                                              |
|                             | 2      | -                 | Forberedt verktøynummer                                                                                                                                                                                                           |
|                             | 3      | -                 | Aktiv verktøyakse<br>0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W                                                                                                                                                                                 |
|                             | 4      | -                 | Programmert spindelturtall                                                                                                                                                                                                        |
|                             | 5      | -                 | Aktiv spindeltilstand: -1=undefinert, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 etter M3, 3=M5 etter M4                                                                                                                                        |
|                             | 7      | -                 | Driftsnivå                                                                                                                                                                                                                        |
|                             | 8      | -                 | Kjølevæsketilstand: 0=av, 1=på                                                                                                                                                                                                    |
|                             | 9      | -                 | Aktiv mating                                                                                                                                                                                                                      |
|                             | 10     | -                 | Indeks på forberedt verktøy                                                                                                                                                                                                       |
|                             | 11     | -                 | Indeks på aktivt verktøy                                                                                                                                                                                                          |
|                             |        |                   |                                                                                                                                                                                                                                   |
| Kanaldata, 25               | 1      | -                 | Kanalnummer                                                                                                                                                                                                                       |

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.7 Ekstra funksjoner

| Gruppenavn, ID-nr.        | Nummer Indeks |            | Beskrivelse                                                     |
|---------------------------|---------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| Syklusparameter, 30       | 1             | -          | Sikkerhetsavstand på aktiv bearbeidingssyklus                   |
|                           | 2             | -          | Boredybde/fresedybde på aktiv bearbeidingssyklus                |
|                           | 3             | -          | Matedybde på aktiv bearbeidingssyklus                           |
|                           | 4             | -          | Mating, matedybde på aktiv bearbeidingssyklus                   |
|                           | 5             | -          | Første sidelengde på syklus firkantlomme                        |
|                           | 6             | -          | Andre sidelengde på syklus firkantlomme                         |
|                           | 7             | -          | Første sidelengde på syklus not                                 |
|                           | 8             | -          | Andre sidelengde på syklus not                                  |
|                           | 9             | -          | Radius på syklus rund lomme                                     |
|                           | 10            | -          | Mating fresing av aktiv bearbeidingssyklus                      |
|                           | 11            | -          | Rotasjonsretning på aktiv bearbeidingssyklus                    |
|                           | 12            | -          | Forsinkelse på aktiv bearbeidingssyklus                         |
|                           | 13            | -          | Gjengestigning på syklus 17, 18                                 |
|                           | 14            | -          | Sluttoleranse på aktiv bearbeidingssyklus                       |
|                           | 15            | -          | Utfresingsvinkel på aktiv bearbeidingssyklus                    |
|                           | 21            | -          | Probevinkel                                                     |
|                           | 22            | -          | Probeområde                                                     |
|                           | 23            | -          | Probemating                                                     |
| Modal tilstand, 35        | 1             | -          | Dimensjonering:<br>0 = absolutt (G90)<br>1 = inkrementell (G91) |
| Data for SQL-tabeller, 40 | 1             | -          | Resultatkode for siste SQL-kommando                             |
| Data fra verktøytabel, 50 | 1             | Verktøynr. | Verktøylengde                                                   |
|                           | 2             | Verktøynr. | Verktøyradius                                                   |
|                           | 3             | Verktøynr. | Verktøyradius R2                                                |
|                           | 4             | Verktøynr. | Toleranse verktøylengde DL                                      |
|                           | 5             | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR                                      |
|                           | 6             | Verktøynr. | Toleranse verktøyradius DR2                                     |
|                           | 7             | Verktøynr. | Verktøy sperret (0 eller 1)                                     |
|                           | 8             | Verktøynr. | Nummer på søsterverktøy                                         |

| Gruppenavn, ID-nr.                           | Nummer | Indeks     | Beskrivelse                                           |
|----------------------------------------------|--------|------------|-------------------------------------------------------|
|                                              | 9      | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME1                                |
|                                              | 10     | Verktøynr. | Maksimal levetid TIME2                                |
|                                              | 11     | Verktøynr. | Aktuell levetid CUR. TIME                             |
|                                              | 12     | Verktøynr. | PLS-status                                            |
|                                              | 13     | Verktøynr. | Maksimal skjærelengde LCUTS                           |
|                                              | 14     | Verktøynr. | Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE                     |
|                                              | 15     | Verktøynr. | TT: Antall skjær CUT                                  |
|                                              | 16     | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse lengde LTOL                        |
|                                              | 17     | Verktøynr. | TT: Slitetoleranse radius RTOL                        |
|                                              | 18     | Verktøynr. | TT: Rotasjonsretning DIRECT<br>(0=positiv/-1=negativ) |
|                                              | 19     | Verktøynr. | TT: Forskyvning plan R-OFFS                           |
|                                              | 20     | Verktøynr. | TT: Forskyvning lengde L-OFFS                         |
|                                              | 21     | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK                      |
|                                              | 22     | Verktøynr. | TT: Bruddtoleranse radius RBREAK                      |
|                                              | 27     | Verktøynr. | Verktøytype for pocket table                          |
|                                              | 28     | Verktøynr. | Maksimumsturtall NMAX                                 |
| Data fra pocket table, 51                    | 1      | Plassnr.   | Verktøynummer                                         |
|                                              | 2      | Plassnr.   | Spesialverktøy: 0=nei, 1=ja                           |
|                                              | 3      | Plassnr.   | Fast plass: 0=nei, 1=ja                               |
|                                              | 4      | Plassnr.   | sperret plass: 0=nei, 1=ja                            |
|                                              | 5      | Plassnr.   | PLS-status                                            |
| Plassnummer på et verktøy i pocket table, 52 | 1      | Verktøynr. | Plassnummer                                           |
|                                              | 2      | Verktøynr. | Verktøymagasinnnummer                                 |

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.7 Ekstra funksjoner

| Gruppenavn, ID-nr.                              | Nummer Indeks |                                                                                                  | Beskrivelse                                                    |
|-------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Verdier programmert direkte etter TOOL CALL, 60 | 1             | -                                                                                                | Verktøynummer T                                                |
|                                                 | 2             | -                                                                                                | Aktiv verktøyakse<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
|                                                 | 3             | -                                                                                                | Spindelturtall S                                               |
|                                                 | 4             | -                                                                                                | Toleranse verktøylengde DL                                     |
|                                                 | 5             | -                                                                                                | Toleranse verktøyradius DR                                     |
|                                                 | 6             | -                                                                                                | Automatisk TOOL CALL<br>0 = Ja, 1 = Nei                        |
|                                                 | 7             | -                                                                                                | Toleranse verktøyradius DR2                                    |
|                                                 | 8             | -                                                                                                | Verktøyindeks                                                  |
|                                                 | 9             | -                                                                                                | Aktiv mating                                                   |
| Verdier programmert direkte etter TOOL DEF, 61  | 1             | -                                                                                                | Verktøynummer T                                                |
|                                                 | 2             | -                                                                                                | Lengde                                                         |
|                                                 | 3             | -                                                                                                | Radius                                                         |
|                                                 | 4             | -                                                                                                | Indeks                                                         |
|                                                 | 5             | -                                                                                                | Verktøydata programmert i TOOL DEF<br>1 = Ja, 0 = Nei          |
| Aktiv verktøykorrektur, 200                     | 1             | 1 = uten toleranse<br>2 = med toleranse<br>3 = med toleranse<br>og<br>toleranse fra<br>TOOL CALL | Aktiv radius                                                   |
|                                                 | 2             | 1 = uten toleranse<br>2 = med toleranse<br>3 = med toleranse<br>og<br>toleranse fra<br>TOOL CALL | Aktiv lengde                                                   |
|                                                 | 3             | 1 = uten toleranse<br>2 = med toleranse<br>3 = med toleranse<br>og<br>toleranse fra<br>TOOL CALL | Avrundingsradius R2                                            |

| Gruppenavn, ID-nr.              | Nummer Indeks |   | Beskrivelse                                                           |
|---------------------------------|---------------|---|-----------------------------------------------------------------------|
| Aktive transformasjoner, 210    | 1             | - | Grunnrotering manuell drift                                           |
|                                 | 2             | - | Programmert rotering med syklus 10                                    |
|                                 | 3             | - | Aktiv speilingsakse                                                   |
|                                 |               |   | 0: Speiling ikke aktiv                                                |
|                                 |               |   | +1: X-akse speilet                                                    |
|                                 |               |   | +2: Y-akse speilet                                                    |
|                                 |               |   | +4: Z-akse speilet                                                    |
|                                 |               |   | +64: U-akse speilet                                                   |
|                                 |               |   | +128: V-akse speilet                                                  |
|                                 |               |   | +256: W-akse speilet                                                  |
|                                 |               |   | Kombinasjoner = sum av enkeltakser                                    |
|                                 | 4             | 1 | Aktiv skalering X-akse                                                |
|                                 | 4             | 2 | Aktiv skalering Y-akse                                                |
|                                 | 4             | 3 | Aktiv skalering Z-akse                                                |
|                                 | 4             | 7 | Aktiv skalering U-akse                                                |
|                                 | 4             | 8 | Aktiv skalering V-akse                                                |
|                                 | 4             | 9 | Aktiv skalering W-akse                                                |
|                                 | 5             | 1 | 3D-ROT A-akse                                                         |
|                                 | 5             | 2 | 3D-ROT B-akse                                                         |
|                                 | 5             | 3 | 3D-ROT C-akse                                                         |
|                                 | 6             | - | Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en programkjøringsdriftsmodus |
|                                 | 7             | - | Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (-1/0) i en manuell driftsmodus        |
| Aktiv nullpunktforskyvning, 220 | 2             | 1 | X-akse                                                                |
|                                 |               | 2 | Y-akse                                                                |
|                                 |               | 3 | Z-akse                                                                |
|                                 |               | 4 | A-akse                                                                |
|                                 |               | 5 | B-akse                                                                |
|                                 |               | 6 | C-akse                                                                |
|                                 |               | 7 | U-akse                                                                |
|                                 |               | 8 | V-akse                                                                |
|                                 |               | 9 | W-akse                                                                |

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.7 Ekstra funksjoner

| Gruppenavn, ID-nr.                                 | Nummer Indeks |         | Beskrivelse                                               |
|----------------------------------------------------|---------------|---------|-----------------------------------------------------------|
| Arbeidsområde, 230                                 | 2             | 1 til 9 | Negativ programvare-endebryter akse 1 til 9               |
|                                                    | 3             | 1 til 9 | Positiv programvare-endebryter akse 1 til 9               |
|                                                    | 5             | -       | Endebryter for programvare av eller på:<br>0 = på, 1 = av |
| Nom. posisjon i REF-system, 240                    | 1             | 1       | X-akse                                                    |
|                                                    |               | 2       | Y-akse                                                    |
|                                                    |               | 3       | Z-akse                                                    |
|                                                    |               | 4       | A-akse                                                    |
|                                                    |               | 5       | B-akse                                                    |
|                                                    |               | 6       | C-akse                                                    |
|                                                    |               | 7       | U-akse                                                    |
|                                                    |               | 8       | V-akse                                                    |
|                                                    |               | 9       | W-akse                                                    |
| Aktuell posisjon i aktivt koordinasjonssystem, 270 | 1             | 1       | X-akse                                                    |
|                                                    |               | 2       | Y-akse                                                    |
|                                                    |               | 3       | Z-akse                                                    |
|                                                    |               | 4       | A-akse                                                    |
|                                                    |               | 5       | B-akse                                                    |
|                                                    |               | 6       | C-akse                                                    |
|                                                    |               | 7       | U-akse                                                    |
|                                                    |               | 8       | V-akse                                                    |
|                                                    |               | 9       | W-akse                                                    |

| Gruppenavn, ID-nr.           | Nummer | Indeks | Beskrivelse                                               |
|------------------------------|--------|--------|-----------------------------------------------------------|
| Koblende touch-probe TS, 350 | 50     | 1      | Type touch-probe                                          |
|                              |        | 2      | Linje i touch-probe-tabellen                              |
|                              | 51     | -      | Effektiv lengde                                           |
|                              | 52     | 1      | Aktiv kuleradius                                          |
|                              |        | 2      | Avrundingsradius                                          |
|                              | 53     | 1      | Senterforskyvning (hovedakse)                             |
|                              |        | 2      | Senterforskyvning (hjelpeakse)                            |
|                              | 54     | -      | Vinkel på spindelorientering i grader (senterforskyvning) |
|                              | 55     | 1      | Hurtiggang                                                |
|                              |        | 2      | Mating ved måling                                         |
|                              | 56     | 1      | Maks. måleområde                                          |
|                              |        | 2      | Sikkerhetsavstand                                         |
|                              | 57     | 1      | Spindelorientering mulig: 0=nei, 1=ja                     |
|                              |        | 2      | Vinkel på spindelorientering                              |
| Bordtouch-probe-systemet TT  | 70     | 1      | Type touch-probe                                          |
|                              |        | 2      | Linje i touch-probe-tabellen                              |
|                              | 71     | 1      | Sentrum for hovedakse (REF-system)                        |
|                              |        | 2      | Sentrum for hjelpeakse (REF-system)                       |
|                              |        | 3      | Sentrum for verktøyakse (REF-system)                      |
|                              | 72     | -      | Plateradius                                               |
|                              | 75     | 1      | Hurtiggang                                                |
|                              |        | 2      | Mating ved måling ved stående spindel                     |
|                              |        | 3      | Mating ved måling ved roterende spindel                   |
|                              | 76     | 1      | Maks. måleområde                                          |
|                              |        | 2      | Sikkerhetsavstand for lengdemåling                        |
|                              |        | 3      | Sikkerhetsavstand for radiusmåling                        |
|                              | 77     | -      | Spindelturtall                                            |
|                              | 78     | -      | Proberetning                                              |

## 8.7 Ekstra funksjoner

| Gruppenavn, ID-nr.                                                   | Nummer Indeks |                                                                                                                | Beskrivelse                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nullpunkt fra touch-probe-syklus, 360                                | 1             | 1 til 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                         | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengdekorrigerings, men med proberadiuskorrigering (emnets koordinatsystem) |
|                                                                      | 2             | 1 til 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                         | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (maskinens koordinatsystem)               |
|                                                                      | 3             | 1 til 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                         | Måleresultat for touch-probe-syklusene 0 og 1 uten proberadius- og probelengdekorrigerings                                                                               |
|                                                                      | 4             | 1 til 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)                                                                         | Siste nullpunkt for en manuell touch-probe-syklus og siste probepunkt fra syklus 0 uten probelengde- og proberadiuskorrigering (emnets koordinatsystem)                  |
|                                                                      | 10            | -                                                                                                              | Spindelorientering                                                                                                                                                       |
| Verdi fra den aktive nullpunkttabellen i aktivt koordinatsystem, 500 | Linje         | Kolonne                                                                                                        | Les verdier                                                                                                                                                              |
| Basistransformasjon, 507                                             | Linje         | 1 til 6<br>(X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)                                                                            | Les basistransformasjon for en forhåndsinnstilling                                                                                                                       |
| Akseforskyvning, 508                                                 | Linje         | 1 til 9<br>(X_OFFSETS, Y_OFFSETS, Z_OFFSETS, A_OFFSETS, B_OFFSETS, C_OFFSETS, U_OFFSETS, V_OFFSETS, W_OFFSETS) | Les akseforskyvning for en forhåndsinnstilling                                                                                                                           |
| Aktiv forhåndsinnstilling, 530                                       | 1             | -                                                                                                              | Les nummer for aktiv forhåndsinnstilling                                                                                                                                 |
| Les data for aktuelt verktøy, 950                                    | 1             | -                                                                                                              | Verktøylengde L                                                                                                                                                          |
|                                                                      | 2             | -                                                                                                              | Verktøyradius R                                                                                                                                                          |
|                                                                      | 3             | -                                                                                                              | Verktøyradius R2                                                                                                                                                         |
|                                                                      | 4             | -                                                                                                              | Toleranse verktøylengde DL                                                                                                                                               |
|                                                                      | 5             | -                                                                                                              | Toleranse verktøyradius DR                                                                                                                                               |
|                                                                      | 6             | -                                                                                                              | Toleranse verktøyradius DR2                                                                                                                                              |
|                                                                      | 7             | -                                                                                                              | Verktøy sperret TL<br>0 = Ikke sperret, 1 = Sperret                                                                                                                      |
|                                                                      | 8             | -                                                                                                              | Nummer på søsterverktøy RT                                                                                                                                               |
|                                                                      | 9             | -                                                                                                              | Maksimal levetid TIME1                                                                                                                                                   |
|                                                                      | 10            | -                                                                                                              | Maksimal levetid TIME2                                                                                                                                                   |
|                                                                      | 11            | -                                                                                                              | Aktuell levetid CUR. TIME                                                                                                                                                |
|                                                                      | 12            | -                                                                                                              | PLS-status                                                                                                                                                               |
|                                                                      | 13            | -                                                                                                              | Maksimal skjærelengde LCUTS                                                                                                                                              |
|                                                                      | 14            | -                                                                                                              | Maksimal innstikkingvinkel ANGLE                                                                                                                                         |



| Gruppenavn, ID-nr.        | Nummer | Indeks | Beskrivelse                                                                                                 |
|---------------------------|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | 15     | -      | TT: Antall skjær CUT                                                                                        |
|                           | 16     | -      | TT: Slitetoleranse lengde LTOL                                                                              |
|                           | 17     | -      | TT: Slitetoleranse radius RTOL                                                                              |
|                           | 18     | -      | TT: Rotasjonsretning DIRECT<br>0 = positiv, -1 = negativ                                                    |
|                           | 19     | -      | TT: Forskyvning plan R-OFFS                                                                                 |
|                           | 20     | -      | TT: Forskyvning lengde L-OFFS                                                                               |
|                           | 21     | -      | TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK                                                                            |
|                           | 22     | -      | TT: Bruddtoleranse radius RBREAK                                                                            |
|                           | 23     | -      | PLS-verdi                                                                                                   |
|                           | 24     | -      | Verktøytype TYPE<br>0 = fresing, 21 = touch-probe                                                           |
|                           | 27     | -      | Tilhørende linje i touch-probe-tabellen                                                                     |
|                           | 32     | -      | Spissvinkel                                                                                                 |
|                           | 34     | -      | Liftoff                                                                                                     |
| Touch-probe-sykluser, 990 | 1      | -      | Fremgangsmåte for fremkjøring:<br>0 = Standard fremgangsmåte<br>1 = Effektiv radius, sikkerhetsavstand null |
|                           | 2      | -      | 0 = Probeovervåkning av<br>1 = Probeovervåkning på                                                          |
|                           | 4      | -      | 0 = Føler ikke veket ut til siden<br>1 = Føler veket ut til siden                                           |
| Kjørestatus, 992          | 10     | -      | Block scan aktiv<br>1 = ja, 0 = nei                                                                         |
|                           | 11     | -      | Søkefase                                                                                                    |
|                           | 14     | -      | Nummer på siste FN14-feil                                                                                   |
|                           | 16     | -      | Ekte utførelse aktiv<br>1 = Utførelse, 2 = Simulering                                                       |

**Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25**

N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

## 8.7 Ekstra funksjoner

### D19: Overføre verdier til PLS

Med funksjonen **D19** kan du overføre inntil to tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Trinnlengder og enheter: 0,1 µm eller 0,0001°

**Eksempel: Overføre tallverdi 10 (tilsvarer 1µm eller 0,001°) til PLS**

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

### D20: Synkronisere NC og PLS



Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Med funksjonen **D20** kan du utføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser utførelsen til den betingelsen du programmerte i D20-blokken er oppfylt. TNC kan samtidig kontrollere følgende PLS-operander:

| PLS-operand | Forkortelser | Adresseområde                                                                               |
|-------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marker      | <b>M</b>     | 0 til 4999                                                                                  |
| Inngang     | <b>I</b>     | 0 til 31, 128 bis 152<br>64 til 126<br>(første PL 401 B)<br>192 til 254<br>(andre PL 401 B) |
| Utgang      | <b>O</b>     | 0 til 30<br>32 til 62 (første PL 401 B)<br>64 til 94 (andre PL 401 B)                       |
| Teller      | <b>C</b>     | 48 til 79                                                                                   |
| Timer       | <b>T</b>     | 0 til 95                                                                                    |
| Byte        | <b>B</b>     | 0 til 4095                                                                                  |
| Ord         | <b>W</b>     | 0 til 2047                                                                                  |
| Dobbeltord  | <b>D</b>     | 2048 til 4095                                                                               |

TNC 620 har et utvidet grensesnitt for kommunikasjon mellom PLS og NC. Det er et nytt, symbolsk Application Programmer Interface (**API**). Det tidligere og vanlige PLS-NC-grensesnittet finnes fortsatt parallelt og kan brukes om du ønsker det. Maskinprodusenten bestemmer om det nye eller gamle TNC-API-et skal brukes. Angi navnet på den symbolske operanden som streng for å vente på den definerte tilstanden for den symbolske operanden.

I D20-blokken er følgende betingelser tillatt:

| Betingelse | Forkortelser |
|------------|--------------|
| lik        | ==           |
| mindre enn | <            |
| større enn | >            |
| Mindre-lik | <=           |
| Større-lik | >=           |

I tillegg er funksjonen **D20** tilgjengelig. Bruk alltid **WAIT FOR SYNC** når du f.eks. leser systemdata via **D18** som krever synkronisering til sanntid. TNC stanser da forhåndsberegningen og utfører den følgende NC-blokken først når NC-programmet også har nådd denne blokken.

**Eksempel: Stanse programkjøringen til PLS setter marker 4095 på 1.**

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

**Eksempel: Stanse programkjøringen til PLS setter den symbolske operanden til 1**

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

**Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen**

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
```

```
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.7 Ekstra funksjoner

#### D29: Overføre verdier til PLS

Med funksjonen D29 kan du overføre inntil åtte tallverdier eller Q-parametere til PLS.

Skrittlengde og enheter: 0,1 µm bzw. 0,0001°

**Eksempel: Overføre tallverdi 10 (tilsvarer 1µm eller 0,001°) til PLS**

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```

#### D37 EXPORT

Funksjonen D37 behøver du hvis du vil opprette egne sykluser og koble dem til TNC. Q-parameterne 0-99 fungerer bare lokalt i sykluser. Det betyr at Q-parameterne bare fungerer i programmet de er definert i. Med funksjonen D37 kan du eksportere Q-parametere som fungerer lokalt til et annet program (skal startes).



TNC eksporterer verdien som parameteren allerede har på tidspunktet for EXPORT-kommandoen.  
Parameteren eksporteres bare til programmet som skal startes umiddelbart.

**Eksempel: Den lokale Q-parameteren Q25 eksporteres**

```
N56 D37 Q25
```

**Eksempel: De lokale Q-parameterne Q25 til Q30 eksporteres**

```
N56 D37 Q25 - Q30
```

## 8.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

### Innføring

Du programmerer tabelltilgang ved TNC med SQL-kommandoer i ramme av en **transaksjon**. En transaksjon består av flere SQL-kommandoer som garanterer en ordnet behandling av tabellpostene.



Tabeller konfigureres av maskinprodusenten. Slik fastsettes også navnene og betegnelsene som er nødvendige som parametere for SQL-kommandoer.

Følgende **begrep** brukes:

- **Tabell:** En tabell består av X-kolonner og Y-linjer. Den lagres som en fil i filbehandlingen for TNC og adresseres med bane- og filnavn ( = tabellnavn). Du kan alternativt bruke synonymer for adressering i stedet for bane- og filnavn.
- **Kolonner:** Antall og betegnelse på kolonner fastsettes ved konfigurasjon av tabellen. Kolonnebetegnelsen brukes ved forskjellige SQL-kommandoer for adressering.
- **Linjer:** Antall linjer er variabelt. Du kan legge til nye linjer. Det føres ingen linjenumre eller lignende. Du kan imidlertid velge linjer på grunnlag av kolonneinnholdet. Det er bare mulig å slette linjer i redigeringsprogrammet for tabeller, ikke per NC-program.
- **Celle:** En kolonne fra en linje.
- **Tabellpost:** Innhold i en celle.
- **Resultatsett:** De valgte linjene og kolonnene administreres i et resultatsett under en transaksjon. Se på resultatsettet som et bufferminne som midlertidig tar opp antall valgte linjer og kolonner. (resultatsett = engelsk resultatantall).
- **Synonym:** Dette begrepet betegner et navn for en tabell som brukes i stedet for bane- og filnavn. Maskinprodusenten bestemmer synonymer i konfigurasjonsdataene.

## 8.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

## En transaksjon

En transaksjon består prinsipielt av handlinger:

- Adressere tabeller (fil), velge linjer og overføre til resultatsettet.
- Lese linjer fra resultatsettet, endre og/eller legge til nye linjer.
- Avslutte transaksjon. Linjene fra resultatsettet overføres til tabellen (fil) ved endringer/utvidelser.

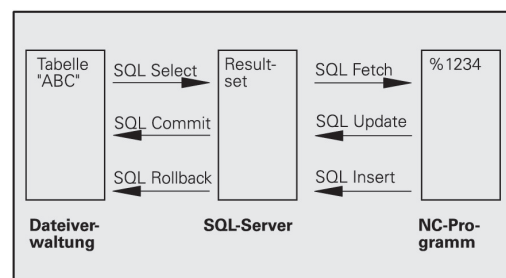
Det er imidlertid nødvendig med flere handlinger for at tabellposter i NC-programmet skal kunne behandles og for å unngå parallell endring av like tabelllinjer. Det betyr følgende **trinn i en transaksjon**:

- 1 En Q-parameter spesifiseres for hver kolonne som skal behandles. Q-parameteren tilordnes til kolonnen – den bindes (**SQL BIND...**)
- 2 Adressere tabeller (fil), velge linjer og overføre til resultatsettet. I tillegg definerer du hvilke kolonner som skal overføres til resultatsettet (**SQL SELECT...**). Du kan sperre de valgte linjene. Da kan andre prosesser få lesetilgang til disse linjene, men ikke endre tabellpostene. Du bør alltid sperre de valgte linjene når det skal foretas endringer (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
- 3 Lese linje fra resultatsett, endre og/eller tilføye ny linje: – Overfør en linje fra resultatsettet til Q-parameterne til NC-programmet (**SQL FETCH...**) – Forberede endringene i Q-parameterene og overføre til en linje i resultatsettet (**SQL UPDATE...**) – Forberede nye tabelllinje i Q-parameterene og overføre som ny linje til resultatsettet (**SQL INSERT...**)
- 4 Avslutte transaksjon. – Tabellposter er endret/utvidet: – Dataene overføres fra resultatsettet til tabellen (fil). De er nå lagret i filen. Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL COMMIT...**). – Tabellposter er **ikke** endret&utvidet \*bare lesetilganger): Eventuelle sperrer tilbakestilles, resultatsettet frigis (**SQL ROLLBACK... UTEN INDEKS**).

Du kan behandle flere transaksjoner parallelt med hverandre.



Avslutt en begynt transaksjon helt, også hvis du utelukkende bruker lesetilgang. Bare slik kan vi garantere at endringer/utvidelser ikke går tapt, sperrer oppheves og resultatsettet frigis.



### Resultatsett

De valgte linjene innen resultatsettet nummereres i stigende rekkefølge fra 0. Denne nummereringen betegnes som **indeks**. Indeksen angis ved lese- og skrivetilgang, og deretter tiltales en linje målrettet i resultatsettet.

Ofte er det fordelaktig å lagre linjene sortert i resultatsettet. Dette er mulig ved å definere en tabellkolonne som inneholder sorteringskriteriet. I tillegg velges det en stigende eller synkende rekkefølge (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

De valgte linjene som er overført til resultatsettet, adresseres med **HANDLE**. Alle de følgende SQL-kommandoene bruker handle som referanse til dette antallet valgte linjer og kolonner.

Handle frigis igjen når en transaksjon avsluttes (**SQL COMMIT...** eller **SQL ROLLBACK...**). Den er da ikke lenger gyldig.

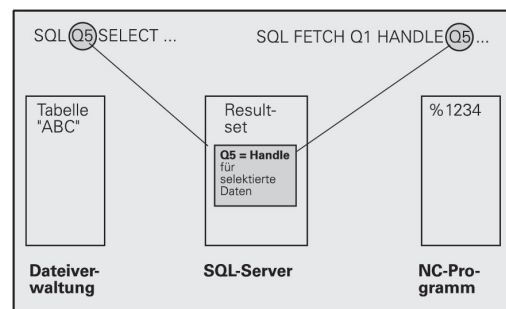
Du kan behandle flere resultatsett samtidig. SQL-serveren tilordner en ny handle ved hver Select-kommando.

### Binde Q-parametere til kolonner

NC-programmet har ingen direkte tilgang til tabellposter i resultatsettet. Dataene må overføres til Q-parametere. Omvendt formateres dataene først til Q-parametere, og overføres deretter til resultatsettet.

Med **SQL BIND ...** bestemmer du hvilke tabellkolonner som avbildes i hvilke Q-parametere. Q-parameterne bindes til kolonnene (tilordnes). Kolonner som ikke er bundet til Q-parametere inkluderes ikke ved lese-/skriveoperasjoner.

Når en ny tabellinje genereres med **SQL INSERT...**, reserveres kolonner som ikke er bundet til Q-parametere med standardverdier.



8.8

Tabelltilganger med SQL-kommandoer

Programmere SQL-kommandoer


 Denne funksjonen kan du bare programmere når du har tastet inn nøkkeltallet 555343.

Du programmerer SQL-kommandoer i driftsmodusen  
 Programmering:

SQL

▶ Velge SQL-funksjoner: Trykk på funksjonstasten SQL
   
 ▶ Velg SQL-kommando per funksjonstast (se oversikt) eller trykk på funksjonstasten **SQL EXECUTE** og programmer SQL-kommando

Oversikt over funksjonstaster

| Funksjon                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Funksjonstast           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>SQL EXECUTE</b><br>Programmere Select-kommando                                                                                                                                                                                                                                        | <div>SQL EXECUTE</div>  |
| <b>SQL BIND</b><br>Binde Q-parameter til tabellkolonne (tilordne)                                                                                                                                                                                                                        | <div>SQL BIND</div>     |
| <b>SQL FETCH</b><br>Lese tabellinjer fra resultatsettet og lagre i Q-parametere                                                                                                                                                                                                          | <div>SQL FETCH</div>    |
| <b>SQL UPDATE</b><br>Lagre data fra Q-parameterne i en eksisterende tabellinje i resultatsettet                                                                                                                                                                                          | <div>SQL UPDATE</div>   |
| <b>SQL INSERT</b><br>Lagre data fra Q-parameterne i en ny tabellinje i resultatsettet                                                                                                                                                                                                    | <div>SQL INSERT</div>   |
| <b>SQL COMMIT</b><br>Overføre tabellinjer fra resultatsettet til tabellen og avslutte transaksjon.                                                                                                                                                                                       | <div>SQL COMMIT</div>   |
| <b>SQL ROLLBACK</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div>SQL ROLLBACK</div> |
| <div> <div>■ INDEKS ikke programmert: Forkaste tidligere endringer/utvidelser og avslutte transaksjon.</div> <div>■ INDEKS programmert: Resultatsettet inneholder den indekserte linjen, alle andre linjer fjernes fra resultatsettet. Transaksjonen avsluttes <b>ikke</b>.</div> </div> |                         |



## SQL BIND

**SQL BIND** binder en Q-parameter til en tabellkolonne. SQL-kommandoene Fetch, Update og Insert evaluerer denne bindingen (tilordningen) ved dataoverføringer mellom resultatsett og NC-program.

En **SQL BIND** uten tabell- og kolonnenavn opphever bindingen. Bindingen slutter senest med slutten på NC-programmet og underprogrammet.



- Du kan programmere så mange bindinger du vil. Ved lese-/skriveoperasjoner inkluderes utelukkende kolonner som er angitt i Select-kommandoen.
- **SQL BIND...** må programmeres **før** Fetch-, Update- eller Insert-kommandoer. Du kan programmere en Select-kommando uten foregående Bind-kommandoer.
- Hvis du fører opp kolonner i Select-kommandoen som det ikke er programmert noen binding for, fører det til feil (programavbrudd) ved lese-/skriveoperasjoner.

SQL  
BIND

- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren som bindes (tilordnes) til tabellkolonnen.
- **Database: Kolonnenavn:** Angi tabellnavn og kolonnebetegnelse, adskilt med ..  
**Tabellnavn:** Synonym eller bane- og filnavn for denne tabellen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn.  
**Kolonnebetegnelse:** Betegnelse fastsatt i konfigurasjonsdataene for tabellkolonnen.

### Binde Q-parameter til tabellkolonne

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"

12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"

13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"

14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

### Oppheve binding

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

## 8.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

### SQL SELECT

**SQL SELECT** velger tabellinjer og overfører dem til resultatsettet.

SQL-serveren lagrer dataene linjevis i resultatsettet. Linjene nummereres fortløpende fra 0 og oppover. Dette linjenummeret, **INDEKSEN**, brukes ved SQL-kommandoene Fetch og Update.

Du angir utvalgskriterier i funksjonen **SQL SELECT...WHERE....**

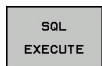
Dermed kan du begrense antall linjer som skal overføres. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lastes alle linjer i tabellen.

Du angir sorteringskriteriet i funksjonen **SQL SELECT...ORDER BY....**

Det består av kolonnebetegnelsen og nøkkelordet for stigende/synkende sortering. Hvis du ikke bruker dette alternativet, lagres linjene i tilfeldig rekkefølge.

Du sperrer de valgte linjene for andre applikasjoner med funksjonen **SQL SELECT...FOR UPDATE**. Andre applikasjoner kan fortsatt lese disse linjene, men ikke endre dem. Bruk dette alternativet utelukkende hvis du vil foreta endringer i tabellpostene.

**Tomt resultatsett:** Hvis det ikke finnes noen linjer som oppfyller utvalgskriteriet, returnerer SQL-serveren en gyldig handle, men ingen tabellposter.



- ▶ **Parameternr. for resultat:** Q-parameter for handle. SQL-serveren leverer handle for denne gruppen linjer og kolonner som er valgt med den aktuelle Select-kommandoen. Hvis det oppstår en feil (utvalget kan ikke utføres), returnerer SQL-serveren 1. 0 betegner en ugyldig handle.
- ▶ **Database: SQL-kommandotekst:** med følgende elementer:
  - **SELECT** (nøkkelord): ID for SQL-kommando, betegnelser på tabellkolonner som skal overføres. Er det flere kolonner, holdes disse adskilt med , (se eksempler). Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.
  - **FROM** Tabellnavn: Synonym eller bane- og filnavn for denne tabellen. Synonymet angis direkte, bane- og filnavn angis i enkle anførselstegn (se eksempler) for SQL-kommando, betegnelser for tabellkolonner som skal overføres. Er det flere kolonner, holdes disse adskilt med , (se eksempler). Q-parametere må bindes for alle kolonner som er oppgitt her.

#### Velge alle tabellinjer

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 11 SQL BIND                                           |
| Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"                             |
| 12 SQL BIND                                           |
| Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"                              |
| 13 SQL BIND                                           |
| Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"                              |
| 14 SQL BIND                                           |
| Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"                              |
| . . .                                                 |
| 20 SQL Q5                                             |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE" |

#### Velge tabellinjer med funksjonen WHERE

|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
| . . .                                                                  |
| 20 SQL Q5                                                              |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20" |

#### Velge tabellinjer med funksjonen WHERE og Q-parameter

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| . . .                                                                       |
| 20 SQL Q5                                                                   |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR==:'Q11'" |

#### Tabellnavn definert ved hjelp av bane- og filnavn

|                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------|
| . . .                                                                              |
| 20 SQL Q5                                                                          |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM 'V:\TABLE \TAB_EXAMPLE' WHERE MESS_NR<20" |

- Valgfritt:  
**WHERE** utvalgskriterier: Et utvalgskriterium består av kolonnebetegnelse, betingelse (se tabell) og sammenligningsverdi. Du tilknytter flere utvalgskriterier med logisk OG og ELLER. Du programmerer sammenligningsverdien direkte eller i en Q-parameter. En Q-parameter begynner med : og settes i enkle anførselstegn (se eksempel).
- Valgfritt:  
**ORDER BY** kolonnebetegnelse **ASC** for sortering i stigende rekkefølge, eller **ORDER BY** kolonnebetegnelse **DESC** for sortering i synkende rekkefølge. Hvis du hverken programmerer ASC eller DESC, gjelder sortering i stigende rekkefølge som standardegenskap. TNC lagrer de valgte linjene etter angitt kolonne.
- Valgfritt:  
**FOR UPDATE** (nøkkelord): De valgte linjene sperres for skrive-tilgang for andre prosesser.

| Betingelse                          | Programmering |
|-------------------------------------|---------------|
| lik                                 | = ==          |
| ulik                                | != <>         |
| mindre enn                          | <             |
| mindre enn eller lik                | <=            |
| større enn                          | >             |
| større enn eller lik                | >=            |
| <b>Tilknytte flere betingelser:</b> |               |
| Logisk OG                           | AND           |
| Logisk ELLER                        | OR            |

8.8

Tabelltilganger med SQL-kommandoer

SQL FETCH

**SQL FETCH** leser linjen adressert med **INDEKS** fra resultatsettet og lagrer tabellpostene i de bundne (tilordnede) Q-parameterne. Resultatsettet adresseres med **HANDLE**.

**SQL FETCH** inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen.



- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:  
0: det oppsto ingen feil  
1: det oppsto feil (feil handle eller for stor indeks)
- **Database: SQL-tilgangs-ID:** Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene i denne linjen leses og overføres til de bundede Q-parameterne. Hvis du ikke angir indeksen, leses den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

Linjenummer overføres til Q-parameter

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 11 SQL BIND                                           |
| Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"                             |
| 12 SQL BIND                                           |
| Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"                              |
| 13 SQL BIND                                           |
| Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"                              |
| 14 SQL BIND                                           |
| Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"                              |
| ...                                                   |
| 20 SQL Q5                                             |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE" |
| ...                                                   |
| 30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2                    |

Linjenummer programmeres direkte

|                                 |
|---------------------------------|
| ...                             |
| 30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5 |

## SQL UPDATE

**SQL UPDATE** overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til linjen som er adressert med **INDEKS** i resultatsettet. Den eksisterende linjen i resultatsettet overskrives fullstendig.

**SQL UPDATE** inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen.

SQL  
UPDATE

- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:  
0: det oppsto ingen feil  
1: det oppsto feil (feil handle, for stor indeks, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID:** Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linjenummer i resultatsett. Tabellpostene som er forberedt i Q-parameterne skrives til denne linjen. Hvis du ikke angir indeksen, beskrives den første linjen (n=0). Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

### Linjenummer programmeres direkte

...

40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5

## SQL INSERT

**SQL INSERT** genererer en ny linje i resultatsettet og overfører dataene som er forberedt i Q-parameterne til den nye linjen.

**SQL INSERT** inkluderer alle kolonner som er angitt ved Select-kommandoen. Tabellkolonner som ikke inkluderes ved Select-kommandoen, beskrives med standardverdier.

SQL  
INSERT

- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:  
0: det oppsto ingen feil  
1: det oppsto feil (feil handle, verdiområde overskredet/underskredet eller feil dataformat)
- **Database: SQL-tilgangs-ID:** Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).

### Linjenummer overføres til Q-parameter

11 SQL BIND  
Q881"TAB\_EXAMPLE.MESS\_NR"

12 SQL BIND  
Q882"TAB\_EXAMPLE.MESS\_X"

13 SQL BIND  
Q883"TAB\_EXAMPLE.MESS\_Y"

14 SQL BIND  
Q884"TAB\_EXAMPLE.MESS\_Z"

...

20 SQL Q5  
"SELECTMESS\_NR,MESS\_X,MESS\_Y,  
MESS\_Z FROM TAB\_EXAMPLE"

...

40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5

## 8.8 Tabelltilganger med SQL-kommandoer

### SQL COMMIT

**SQL COMMIT** overfører alle linjer som finnes i resultatsettet tilbake til tabellen. En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE** tilbakestilles.

Handle tilordnet ved kommandoen **SQL SELECT** mister gyldigheten.



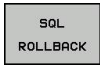
- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:  
0: det oppsto ingen feil  
1: det oppsto feil (feil handle eller samme poster i kolonner hvor det kreves entydige poster)
- **Database: SQL-tilgangs-ID:** Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 11 SQL BIND                                           |
| Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"                             |
| 12 SQL BIND                                           |
| Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"                              |
| 13 SQL BIND                                           |
| Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"                              |
| 14 SQL BIND                                           |
| Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"                              |
| . . .                                                 |
| 20 SQL Q5                                             |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE" |
| . . .                                                 |
| 30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2                    |
| . . .                                                 |
| 40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX +Q2                   |
| . . .                                                 |
| 50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5                             |

### SQL ROLLBACK

Utføringen av **SQL ROLLBACK** avhenger av om **INDEKS** er programmert:

- **INDEKS** ikke programmert: Resultatsettet skrives **ikke** tilbake til tabellen (eventuelle endringer/utvidelser går tapt). Transaksjonen avsluttes: Handle som er tilordnet ved kommandoen **SQL SELECT** mister gyldigheten. Vanlig bruk: Du avslutter en transaksjon utelukkende med lesetilgang.
- **INDEKS** programmert: Den indekserte linjen blir igjen, alle andre linjer fjernes fra resultatsettet. Transaksjonen avsluttes **ikke**. En sperre satt med **SELECT...FOR UPDATE** blir igjen for den indekserte linjen, men tilbakestilles for alle andre linjer.



- **Parameternr. for resultat:** Q-parameteren hvor SQL-serveren rapporterer resultatet:  
0: det oppsto ingen feil  
1: det oppsto feil (feil handle)
- **Database: SQL-tilgangs-ID:** Q-parameter med **handle** for identifikasjon av resultatsett (se også **SQL SELECT**).
- **Database: Indeks for SQL-resultat:** Linje som skal forbli i resultatsett. Linjenummer angis direkte, eller programmer Q-parameteren som inneholder indeksen.

|                                                       |
|-------------------------------------------------------|
| 11 SQL BIND                                           |
| Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"                             |
| 12 SQL BIND                                           |
| Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"                              |
| 13 SQL BIND                                           |
| Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"                              |
| 14 SQL BIND                                           |
| Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"                              |
| . . .                                                 |
| 20 SQL Q5                                             |
| "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE" |
| . . .                                                 |
| 30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2                    |
| . . .                                                 |
| 50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5                           |

## 8.9 Angi formel direkte

### Angi formel

Ved hjelp av funksjonstastene kan du taste inn matematiske formler direkte i bearbeidingsprogrammet. Formlene kan inneholde flere regneoperasjoner.

De matematiske sammenkoblingsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten FORMEL. TNC viser følgende funksjonstaster i flere linjer:

| Sammenkoblingsfunksjon                                                                                                                                         | Funksjonstast                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Addisjon</b><br>F.eks. $Q10 = Q1 + Q5$                                                                                                                      |    |
| <b>Subtraksjon</b><br>F.eks. $Q25 = Q7 - Q108$                                                                                                                 |    |
| <b>Multiplikasjon</b><br>F.eks. $Q12 = 5 * Q5$                                                                                                                 |    |
| <b>Divisjon</b><br>F.eks. $Q25 = Q1 / Q2$                                                                                                                      |   |
| <b>Parentes åpen</b><br>F.eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                                          |  |
| <b>Parentes lukket</b><br>F.eks. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$                                                                                                        |  |
| <b>Kvadrere verdi (eng. square)</b><br>F.eks. $Q15 = SQ\ 5$                                                                                                    |  |
| <b>Finne rot (eng. square root)</b><br>F.eks. $Q22 = SQRT\ 25$                                                                                                 |  |
| <b>Sinus i en vinkel</b><br>F.eks. $Q44 = SIN\ 45$                                                                                                             |  |
| <b>Cosinus i en vinkel</b><br>F.eks. $Q45 = COS\ 45$                                                                                                           |  |
| <b>Tangens i en vinkel</b><br>F.eks. $Q46 = TAN\ 45$                                                                                                           |  |
| <b>Arcussinus</b><br>Sinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / hypotenus<br>f.eks. $Q10 = ASIN\ 0,75$   |  |
| <b>Arcuscosinus</b><br>Cosinusens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside / hypotenus<br>f.eks. $Q11 = ACOS\ Q40$        |  |
| <b>Arcustangens</b><br>Tangensens inverse funksjon; fastsette vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet / naboside<br>f.eks. $Q12 = ATAN\ Q50$ |  |

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.9 Angi formel direkte

| Sammenkoblingsfunksjon                                                                                                                                      | Funksjonstast                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Potensere verdier</b><br>F.eks. Q15 = 3^3                                                                                                                |    |
| <b>Konstant, Pi (3,14159)</b><br>F.eks. Q15 = PI                                                                                                            |    |
| <b>Opprett en naturlig logaritme (logarithmus naturalis, LN) for et tall</b><br>basistall 2,7183<br>f.eks. Q15 = LN Q11                                     |    |
| <b>Opprett logaritme for et tall, basistall 10</b><br>F.eks. Q33 = LOG Q22                                                                                  |    |
| <b>Ekspontentialfunksjon, 2,7183 opphøyd n</b><br>F.eks. Q1 = EXP Q12                                                                                       |    |
| <b>Avvise verdier (multiplikasjon med -1)</b><br>F.eks. Q2 = NEG Q1                                                                                         |    |
| <b>Kutte plasser etter komma</b><br>Opprette tallverdi (integerverdi)<br>f.eks. Q3 = INT Q42                                                                |    |
| <b>Opprette absoluttverdi for et tall</b><br>F.eks. Q4 = ABS Q22                                                                                            |  |
| <b>Kutte plasser foran komma i et tall</b><br>Fraksjonere<br>f.eks. Q5 = FRAC Q23                                                                           |  |
| <b>Kontrollere fortegnet til et tall</b><br>f.eks. Q12 = SGN Q50<br>Hvis returverdien Q12 = 1, så er Q50 >= 0<br>Hvis returverdien Q12 = -1, så er Q50 < 0. |  |
| <b>Beregne Modulo-tall (divisjonsrest)</b><br>f.eks. Q12 = 400 % 360 Resultat: Q12 = 40                                                                     |  |



## Regneregler

Følgende regler gjelder for programmering av matematiske formler:

### Multiplikasjon og divisjon før addisjon og subtraksjon

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 trinn,  $5 * 3 = 15$
- 2 trinn,  $2 * 10 = 20$
- 3 trinn,  $15 + 20 = 35$

eller

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 trinn, kvadrere 10 = 100
- 2 trinn, potensere 3 med 3 = 27
- 3 trinn,  $100 - 27 = 73$

### Distributiv lov

Lov for distribusjon ved regning med parentes

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

## 8.9 Angi formel direkte

### Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:



- Velge formelinntasting: Trykk på Q-tasten og funksjonstasten FORMEL, eller bruk hurtigstart:



- Trykk på Q-tasten på ASCII-tasten.

### PARAMETERNR. FOR RESULTAT?



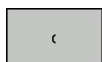
- **ANGI 25** (parameternummer) og trykk på tasten ENT .



- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og velg funksjonen arcustangens.



- Bla funksjonstastlinjen til neste plan, og åpne parentes.



- **ANGI 12** (Q-parameter nummer).



- Velg divisjon.



- **ANGI 13** (Q-parameter nummer).



- Lukk parentes og avslutt formelinntastingen.



### Eksempel på NC-blokk

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 8.10 Strengparameter

### Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger ( eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 256 tegn. De tilordnede eller innleste verdiene kan viderebehandles og kontrolleres med funksjonene som blir beskrevet nedenfor. Totalt 2000 QS-parametere er tilgjengelige på samme måte som i Q-parameterprogrammeringen (se "Prinsipp og funksjonsoversikt", side 206) .

I Q-parameterfunksjonene **STRING FORMEL** og **FORMEL** ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

| <b>Funksjonene i STRING FORMEL</b>             | <b>Funksjonstast</b>                                                                | <b>Side</b> |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tilordne strengparameter                       |    | 248         |
| Kjeding av strengparameter                     |                                                                                     | 248         |
| Konvertere en tallverdi til en strengparameter |  | 249         |
| Kopiere en delstreng fra en strengparameter    |  | 250         |
| <b>Strengfunksjoner i FORMEL-funksjonen</b>    | <b>Funksjonstast</b>                                                                | <b>Side</b> |
| Konvertere en strengparameter til en tallverdi |  | 251         |
| Kontrollere en strengparameter                 |  | 252         |
| Registrere lengden på en strengparameter       |  | 253         |
| Sammenligne alfabetisk rekkefølge              |  | 254         |



Når du bruker funksjonen **STRING FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en streng. Når du bruker funksjonen **FORMEL**, blir resultatet av regneoperasjonen alltid en tallverdi.

## 8.10 Strengparameter

### Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må de tilordnes. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">PROGRAM<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">STRENG<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DECLARE<br/>STRING</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner</li> <li>▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner</li> <li>▶ Velg strengfunksjoner</li> <li>▶ Velg funksjonen <b>DECLARE STRING</b></li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Eksempel på NC-blokk

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

### Kjede strengparametere

Med kjedeoperatoren (strengparameter | | strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">PROGRAM<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">STRENG<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STRENG-<br/>FORMEL</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner</li> <li>▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner</li> <li>▶ Velg strengfunksjoner</li> <li>▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL</li> <li>▶ Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Angi nummeret på strengparameteren der den <b>første</b> delstrengen er lagret, og bekreft med tasten ENT. TNC viser da kjedesymbolet    .</li> <li>▶ Bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Angi nummeret på strengparameteren der den <b>andre</b> delstrengen er lagret, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Gjenta dette til alle de kjedede delstrengene er valgt, og avslutt med tasten END.</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.**

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- QS12: emne
- QS13: status:
- QS14: kassering
- QS10: emnestatus: kassering

### Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer TNC en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til strengvariabler.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">PROGRAM<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">STRENG<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; margin-bottom: 5px; text-align: center;">STRENG-<br/>FORMEL</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #f0f0f0; padding: 2px; text-align: center;">TOCHAR</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner</li> <li>▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner</li> <li>▶ Velg strengfunksjoner</li> <li>▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL</li> <li>▶ Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter.</li> <li>▶ Angi tallet eller ønsket Q-parameter som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Angi eventuelt antall desimaler som TNC skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Lukk parenteser med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler**

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## 8.10 Strengparameter

### Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAM<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRENG<br/>FUNKSJONER</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRENG-<br/>FORMEL</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner</li> <li>▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner</li> <li>▶ Velg strengfunksjoner</li> <li>▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL</li> <li>▶ Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.</li> <li>▶ Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med ENTER.</li> <li>▶ Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten ENT.</li> <li>▶ Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med ENT.</li> <li>▶ Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Vær oppmerksom på at det første tegnet i en tekststrekke starter internt på 0. plass.

**Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.**

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Konvertere en strengparameter til en tallverdi

Funksjonen **TONUMB** konverterer en strengparameter til en tallverdi. Verdien som skal konverteres, må bare bestå av tallverdier.



QS-parameteren som skal konverteres, må bare inneholde én tallverdi, ellers avgir TNC en feilmelding.



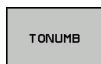
- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Velg funksjonen FORMEL.
- ▶ Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten ENT.



- ▶ Skift funksjonstastrekke



- ▶ Velg funksjonen for konvertering av en strengparameter til en tallverdi.
- ▶ Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

## 8.10 Strengparameter

### Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Velg funksjonen FORMEL.
- ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der tekstsøket skal begynne, og bekreft med tasten ENT.



- ▶ Skifte funksjonstastrekke



- ▶ Velg funksjonen for å kontrollere en strengparameter.
- ▶ Angi nummeret på QS-parameteren der den teksten som det skal søkes etter er lagret, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal søke i, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Angi nummeret på stedet der TNC skal begynne å søke etter delstrengen, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Lukk parenteser med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.



Vær oppmerksom på at det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. plass.

Hvis TNC ikke finner delstrengen den leter etter, lagres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingene begynner her ved 1) i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir TNC det første stedet der den finner delstrengen.

**Eksempel: søke i QS10 etter teksten som er lagret i parameter QS13. Begynn søket fra den tredje plassen.**

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```



## Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Velg funksjonen FORMEL.
- ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten ENT.



- ▶ Skifte funksjonstastrekke



- ▶ Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- ▶ Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal finne lengden på, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Lukk parentes med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

### Eksempel: registrere lengden på QS15

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

## 8.10 Strengparameter

### Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Velg funksjonen FORMEL.
- ▶ Angi nummeret på Q-parameteren som TNC skal lagre sammenligningsresultatet i. Bekreft med tasten ENT.



- ▶ Skifte funksjonstastrekke



- ▶ Velg funksjonen for sammenligning av strengparametere.
- ▶ Angi nummeret på den første QS-parameteren som TNC skal sammenligne, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Angi nummeret på den andre QS-parameteren som TNC skal sammenligne, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Lukk parenteser med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.



TNC viser følgende resultater:

- **0**: De sammenlignede QS-parameterne er identiske.
- **-1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **foran** den andre QS-parameteren.
- **+1**: Den første QS-parameteren ligger alfabetisk **bak** den andre QS-parameteren.

### Eksempel: sammenligne alfabetisk rekkefølge på QS12 og QS14

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Lese maskinparametere

Med funksjonen **CFGREAD** kan du lese maskinparametere for TNC som numeriske verdier eller som strenger.

Hvis du vil lese en maskinparameter, må du fastsette parameternavn, parameterobjekt og, om tilgjengelig, gruppenavn og indeks i redigeringsprogrammet for konfigurasjon for TNC:

| Type             | Beskrivelse                                          | Eksempel          | Symbol                                                                            |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nøkkel</b>    | Gruppenavn på maskinparameter (om tilgjengelig)      | CH_NC             |  |
| <b>Entitet</b>   | Parameterobjekt (navnet begynner med „Cfg...“)       | CfgGeoCycle       |  |
| <b>Attributt</b> | Navn på maskinparameter                              | displaySpindleErr |  |
| <b>Indeks</b>    | Listeindeks for en maskinparameter (om tilgjengelig) | [0]               |  |



Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parametrene med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parametrene trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde, og deretter på funksjonstasten VIS SYSTEMNAVN. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

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**: Objektavn (entitet) for maskinparameter
- **ATR\_QS**: Navn (attributt) på maskinparameter
- **IDX**: Indeks for maskinparameter

8.10

Strengparameter

Lese streng for en maskinparameter

Lagre innholdet i en maskinparameter som streng i en QS-parameter:

SPEC FCT

PROGRAM FUNKSJONER

STRENG FUNKSJONER

STRENG-FORMEL

- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- ▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner
- ▶ Velg strengfunksjoner
- ▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL
- ▶ Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Velg funksjonen CFGREAD
- ▶ Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med NO ENT
- ▶ Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

Eksempel: Lese aksebetegnelse for fjerde akse som streng

Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

[0] til [5]

|                                                     |                                            |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 14 DECLARE STRINGQS11 = ""                          | Tilordne strengparameter for nøkkel        |
| 15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"            | Tilordne strengparameter for entitet       |
| 16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"          | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| 17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 ) | Lese maskinparameter                       |

### Lese tallverdi for en maskinparameter

Lagre verdi for en maskinparameter som numerisk verdi i en QS-parameter:



- ▶ Velg Q-parameterfunksjoner



- ▶ Velg funksjonen FORMEL
- ▶ Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre maskinparameteren, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Velg funksjonen CFGREAD
- ▶ Angi numrene på strengparametere for nøkkel, entitet og attributt, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Angi eventuelt nummer for indeks, eller hopp over dialog med NO ENT
- ▶ Lukk parentesen med tasten ENT, og bekreft inntastingen med tasten END.

### Eksempel: Lese overlappingsfaktor som Q-parameter

#### Parameterinnstilling i redigeringsprogram for konfigurasjon

ChannelSettings

CH\_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

|                                                |                                            |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"                | Tilordne strengparameter for nøkkel        |
| 15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"          | Tilordne strengparameter for entitet       |
| 16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"        | Tilordne strengparameter for parameternavn |
| 17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 ) | Lese maskinparameter                       |

## 8.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

## 8.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

Q-parametrene Q100 til Q199 blir tilordnet verdier av TNC. Q-parametrene får tilordnet:

- verdier fra PLS
- informasjon om verktøy og spindel
- informasjon om driftsstatus
- måleresultater fra touch-probe-sykluser osv.

TNC lagrer de forhåndsinnstilte Q-parametrene Q108, Q114 og Q115 - Q117 i hver enkelt måleenhet for det aktuelle programmet.



De forhåndsinnstilte Q-parametrene (QS-parametrene) mellom **Q100** og **Q199** (**QS100** og **QS199**) må ikke brukes som kalkuleringsparametre i NC-programmer, siden det kan få uønsket effekt.

## Verdier fra PLS: Q100 til Q107

TNC bruker parameter Q100 til Q107 for å overta verdier fra PLS til et NC-program.

## Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- verktøyradius R (verktøytabel eller **G99**-blokk)
- deltaverdien DR fra verktøytabelen
- deltaverdien DR fra **T**-blokken



TNC lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbryt.

## Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

| Verktøyakse                | Parameterverdi |
|----------------------------|----------------|
| Ingen verktøyakse definert | Q109 = -1      |
| X-akse                     | Q109 = 0       |
| Y-akse                     | Q109 = 1       |
| Z-akse                     | Q109 = 2       |
| U-akse                     | Q109 = 6       |
| V-akse                     | Q109 = 7       |
| W-akse                     | Q109 = 8       |

**Spindelstatus: Q110**

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

| M-funksjon                    | Parameterverdi |
|-------------------------------|----------------|
| Ingen spindelstatus definert  | Q110 = -1      |
| M3: Spindel PÅ, med urviseren | Q110 = 0       |
| M4: Spindel PÅ, mot urviseren | Q110 = 1       |
| M5 etter M3                   | Q110 = 2       |
| M5 etter M4                   | Q110 = 3       |

**Kjølevæsketilførsel: Q111**

| M-funksjon        | Parameterverdi |
|-------------------|----------------|
| M8: Kjølevæske PÅ | Q111 = 1       |
| M9: Kjølevæske AV | Q111 = 0       |

**Overlappingsfaktor: Q112**

TNC tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing (pocketOverlap).

**Måleangivelser i programmet: Q113**

Ved nestinger med PGM CALL avhenger verdien til parameter Q113 av måleangivelsene til det programmet som først anroper andre programmer.

| Måleangivelser for hovedprogrammet | Parameterverdi |
|------------------------------------|----------------|
| Metrisk system (mm)                | Q113 = 0       |
| Tommessystem (inch)                | Q113 = 1       |

**Verktøylengde: Q114**

Den aktuelle verdien på verktøylengden blir tilordnet Q114.



TNC lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbryt.

## **8.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere**

### **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 refererer til det nullpunktet som er aktivert i manuell drift.

Det tas ikke hensyn til lengden på nålen og radiusen til probekulen for disse koordinatene.

| Koordinatakse              | Parameterverdi |
|----------------------------|----------------|
| X-akse                     | Q115           |
| Y-akse                     | Q116           |
| Z-akse                     | Q117           |
| IV. Akse<br>Maskinavhengig | Q118           |
| V-akse<br>Maskinavhengig   | Q119           |

### **Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130**

| Diff. mellom aktuell og nom. verdi | Parameterverdi |
|------------------------------------|----------------|
| Verktøylengde                      | Q115           |
| Verktøyradius                      | Q116           |

### **Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC**

| Koordinater | Parameterverdi |
|-------------|----------------|
| A-akse      | Q120           |
| B-akse      | Q121           |
| C-akse      | Q122           |



### Måleresultater for touch-probe-sykluser (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

| Målte aktuelle verdier              | Parameterverdi |
|-------------------------------------|----------------|
| Vinkelen til en linje               | Q150           |
| Hovedaksens sentrum                 | Q151           |
| Hjelpeaksens sentrum                | Q152           |
| Diameter                            | Q153           |
| Lommelengde                         | Q154           |
| Lommebredde                         | Q155           |
| Lengde på akse valgt i syklusen     | Q156           |
| Senterlinjens posisjon              | Q157           |
| A-aksens vinkel                     | Q158           |
| B-aksens vinkel                     | Q159           |
| Koordinat for akse valgt i syklusen | Q160           |
| Beregnet avvik                      | Parameterverdi |
| Hovedaksens sentrum                 | Q161           |
| Hjelpeaksens sentrum                | Q162           |
| Diameter                            | Q163           |
| Lommelengde                         | Q164           |
| Lommebredde                         | Q165           |
| Målt lengde                         | Q166           |
| Senterlinjens posisjon              | Q167           |
| Beregnet romvinkel                  | Parameterverdi |
| Rotering rundt A-aksen              | Q170           |
| Rotering rundt B-aksen              | Q171           |
| Rotering rundt C-aksen              | Q172           |
| Emnestatus                          | Parameterverdi |
| OK                                  | Q180           |
| Justering                           | Q181           |
| Kassering                           | Q182           |

## 8 Programmering: Q-parameter

### 8.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere

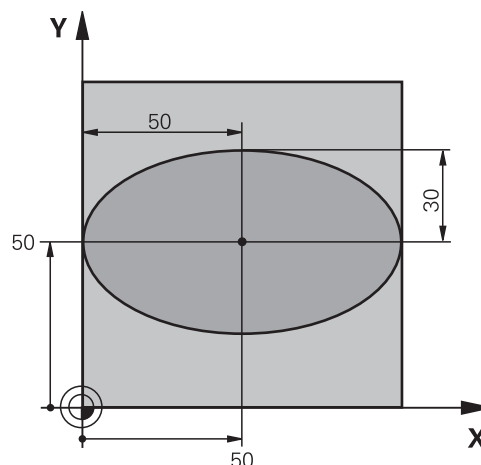
| <b>Verktøyoppmåling med BLUM-laser</b>              | <b>Parameterverdi</b> |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| Reservert                                           | Q190                  |
| Reservert                                           | Q191                  |
| Reservert                                           | Q192                  |
| Reservert                                           | Q193                  |
| <b>Reservert for intern bruk</b>                    | <b>Parameterverdi</b> |
| Marker for sykluser                                 | Q195                  |
| Marker for sykluser                                 | Q196                  |
| Marker for sykluser (bearbeiding)                   | Q197                  |
| Nummer på den sist aktive målesyklusen              | Q198                  |
| <b>Status på verktøyoppmåling med TT</b>            | <b>Parameterverdi</b> |
| Verktøy innenfor toleranse                          | Q199 = 0,0            |
| Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL<br>overskredet)       | Q199 = 1,0            |
| Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK<br>overskredet) | Q199 = 2,0            |

## 8.12 Programmeringseksempler

### Eksempel: ellipse

#### Programforløp

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q7). Jo flere beregningstrinn man definerer, desto glattere blir konturen.
- Du fastsetter freseretningen via start- og sluttvinkelen i planet:  
 Bearbeidingsretning med klokken:  
 Startvinkel > sluttvinkel  
 Bearbeidingsretning mot klokken:  
 Startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen.



|                                |                                                 |
|--------------------------------|-------------------------------------------------|
| %ELLIPSE G71 *                 |                                                 |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Sentrum X-akse                                  |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *           | Sentrum Y-akse                                  |
| N30 D00 Q3 P01 +50 *           | Halvakse X                                      |
| N40 D00 Q4 P01 +30 *           | Halvakse Y                                      |
| N50 D00 Q5 P01 +0 *            | Startvinkel i planet                            |
| N60 D00 Q6 P01 +360 *          | Sluttvinkel i planet                            |
| N70 D00 Q7 P01 +40 *           | Antall beregningstrinn                          |
| N80 D00 Q8 P01 +30 *           | Ellipsens roteringsposisjon                     |
| N90 D00 Q9 P01 +5 *            | Fresedybde                                      |
| N100 D00 Q10 P01 +100 *        | Dybdemating                                     |
| N110 D00 Q11 P01 +350 *        | Fresemating                                     |
| N120 D00 Q12 P01 +2 *          | Sikkerhetsavstand for forposisjonering          |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Råemnedefinisjon                                |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                 |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Verktøyoppkalling                               |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Frikjør verktøy                                 |
| N170 L10,0 *                   | Start bearbeiding                               |
| N180 G00 Z+250 M2 *            | Frikjør verktøy, avslutt program                |
| N190 G98 L10 *                 | Underprogram 10: Bearbeiding                    |
| N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *           | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen |
| N210 G73 G90 H+Q8 *            | Beregn roteringsposisjonen i planet             |
| N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7 *  | Beregn vinkeltrinn                              |
| N230 D00 Q36 P01 +Q5 *         | Kopier startvinkel                              |
| N240 D00 Q37 P01 +0 *          | Sett snitteller                                 |
| N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *      | Beregn X-koordinat for startpunkt               |
| N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *      | Beregn Y-koordinat for startpunktet             |
| N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *  | Kjør til startpunktet i planet                  |

## 8 Programmering: Q-parameter

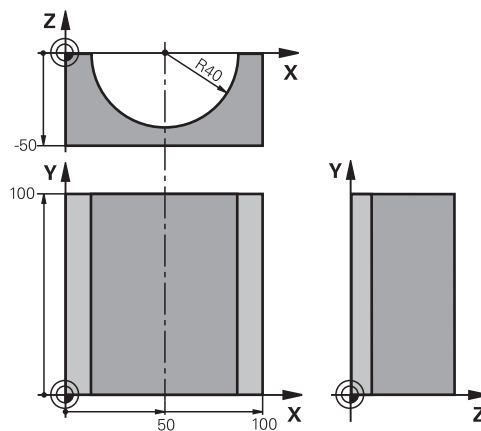
### 8.12 Programmeringseksempler

|                                   |                                                          |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------|
| N280 Z+Q12 *                      | Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen |
| N290 G01 Z-Q9 FQ10 *              | Kjør til bearbeidingsdybden                              |
| N300 G98 L1 *                     |                                                          |
| N310 Q36 = Q36 + Q35 *            | Oppdater vinkel                                          |
| N320 Q37 = Q37 + 1 *              | Oppdater snitteller                                      |
| N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *         | Beregn aktuell X-koordinat                               |
| N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *         | Beregn aktuell Y-koordinat                               |
| N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *       | Kjør til neste punkt                                     |
| N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 * | Forespørsel om uferdig, hvis ja, tilbake til Label 1     |
| N370 G73 G90 H+0 *                | Tilbakestill rotering                                    |
| N380 G54 X+0 Y+0 *                | Tilbakestill nullpunktforskyvning                        |
| N390 G00 G40 Z+Q12 *              | Kjør til sikkerhetsavstand                               |
| N400 G98 L0 *                     | Avslutt underprogram                                     |
| N99999999 %ELLIPSE G71 *          |                                                          |

### Eksempel: konkav sylinder med radiusfres

#### Programforløp

- Programmet fungerer bare med radiusfres.  
Verktøylengden refererer til kulesentrum.
- Sylinderkonturen tilnærmes ved hjelp av mange små rette linjer (defineres med Q13). Jo flere snitt du definerer, desto glattere blir konturen
- Sylindere freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Freseretningen fastsetter du via start- og sluttvinkelen i rommet:  
Bearbeidingsretning med klokken:  
Startvinkel > sluttvinkel  
Bearbeidingsretning mot klokken:  
Startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



| %ZYLIN G71 *                   |                                                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Sentrum X-akse                                            |
| N20 D00 Q2 P01 +0 *            | Sentrum Y-akse                                            |
| N30 D00 Q3 P01 +0 *            | Sentrum Z-akse                                            |
| N40 D00 Q4 P01 +90 *           | Startvinkel rom (plan Z/X)                                |
| N50 D00 Q5 P01 +270 *          | Sluttvinkel rom (plan Z/X)                                |
| N60 D00 Q6 P01 +40 *           | Sylinderradius                                            |
| N70 D00 Q7 P01 +100 *          | Lengde på sylindere                                       |
| N80 D00 Q8 P01 +0 *            | Roteringsposisjon i plan X/Y                              |
| N90 D00 Q10 P01 +5 *           | Toleranse sylinderradius                                  |
| N100 D00 Q11 P01 +250 *        | Mating for matedybde                                      |
| N110 D00 Q12 P01 +400 *        | Mating fresing                                            |
| N120 D00 Q13 P01 +90 *         | Antall skjær                                              |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *    | Råemnedefinisjon                                          |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |                                                           |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Verktøyoppkalling                                         |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Frikjør verktøy                                           |
| N170 L10,0 *                   | Start bearbeiding                                         |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *          | Nullstill toleranse                                       |
| N190 L10,0                     | Start bearbeiding                                         |
| N200 G00 G40 Z+250 M2 *        | Frikjør verktøy, avslutt program                          |
| N210 G98 L10 *                 | Underprogram 10: Bearbeiding                              |
| N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *   | Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius  |
| N230 D00 Q20 P01 +1 *          | Sett snittteller                                          |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *         | Kopier startvinkel rom (plan Z/X)                         |
| N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13 * | Beregn vinkeltrinn                                        |
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *      | Forskyv nullpunktet til sentrum av sylindere (X-akse)     |
| N270 G73 G90 H+Q8 *            | Beregn roteringsposisjonen i planet                       |
| N280 G00 G40 X+0 Y+0 *         | Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylindere |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3 *        | Forhåndsposisjonere i spindelaksen                        |

# 8 Programmering: Q-parameter

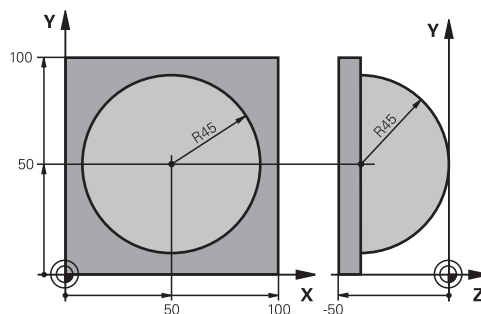
## 8.12 Programmeringseksempler

|                                     |                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| N300 G98 L1 *                       |                                                                 |
| N310 I+0 K+0 *                      | Sett pol i Z/X-plan                                             |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Kjør startposisjon fram til sylindren, på skrå ned i materialet |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *            | Langsgående snitt i retning av Y+                               |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Oppdater snittteller                                            |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Aktualiser romvinkel                                            |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 * | Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten                |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Kjør tilnærmet "arc" for neste langsgående snitt                |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *             | Langsgående snitt i retning av Y-                               |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Oppdater snittteller                                            |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Aktualiser romvinkel                                            |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *  | Forespørsel om uferdig. Hvis ja, hopp tilbake til LBL 1         |
| N420 G98 L99 *                      |                                                                 |
| N430 G73 G90 H+0 *                  | Tilbakestill rotering                                           |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *              | Tilbakestill nullpunktforskyvning                               |
| N450 G98 L0 *                       | Avslutt underprogram                                            |
| N99999999 %ZYLIN G71 *              |                                                                 |

## Eksempel: konveks kule med endefres

### Programforløp

- Programmet fungerer bare med endefres.
- Kulekonturen tilnærmes med mange små rette linjer (Z/X-plan, defineres via Q14). Jo mindre vinkeltrinn som defineres, desto glattere blir konturen
- Antallet konturnsnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



|                                  |                                                            |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------|
| %KUGEL G71 *                     |                                                            |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *             | Sentrum X-akse                                             |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *             | Sentrum Y-akse                                             |
| N30 D00 Q4 P01 +90 *             | Startvinkel rom (plan Z/X)                                 |
| N40 D00 Q5 P01 +0 *              | Sluttvinkel rom (plan Z/X)                                 |
| N50 D00 Q14 P01 +5 *             | Vinkeltrinn i rommet                                       |
| N60 D00 Q6 P01 +45 *             | Kuleradius                                                 |
| N70 D00 Q8 P01 +0 *              | Startvinkel roteringspos. i plan X/Y                       |
| N80 D00 Q9 P01 +360 *            | Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y                       |
| N90 D00 Q18 P01 +10 *            | Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing                       |
| N100 D00 Q10 P01 +5 *            | Forstørret kuleradius for skrubbing                        |
| N110 D00 Q11 P01 +2 *            | Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen |
| N120 D00 Q12 P01 +350 *          | Mating fresing                                             |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *      | Råemnedefinisjon                                           |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *   |                                                            |
| N150 T1 G17 S4000 *              | Verktøyoppkalling                                          |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *         | Frikjør verktøy                                            |
| N170 L10,0 *                     | Start bearbeiding                                          |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *            | Nullstill toleranse                                        |
| N190 D00 Q18 P01 +5 *            | Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres                       |
| N200 L10,0 *                     | Start bearbeiding                                          |
| N210 G00 G40 Z+250 M2 *          | Frikjør verktøy, avslutt program                           |
| N220 G98 L10 *                   | Underprogram 10: Bearbeiding                               |
| N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *  | Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering               |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *           | Kopier startvinkel rom (plan Z/X)                          |
| N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 * | Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering              |
| N260 D00 Q28 P01 +Q8 *           | Kopier roteringsposisjonen i planet                        |
| N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *  | Ta hensyn til toleranse ved kuleradius.                    |
| N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *       | Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen               |
| N290 G73 G90 H+Q8 *              | Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet        |
| N300 G98 L1 *                    | Forhåndsposisjonere i spindelaksen                         |
| N310 I+0 J+0 *                   | Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering              |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *   | Forhåndsposisjonere i planet                               |
| N330 I+Q108 K+0 *                | Sett pol i Z/X-plan, forskjøvet med verktøyradiusen        |

# 8 Programmering: Q-parameter

## 8.12 Programmeringseksempler

|                                   |                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *           | Kjør til dybde                                                   |
| N350 G98 L2 *                     |                                                                  |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *    | Kjør tilnærmet "arc" oppover                                     |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *  | Aktualiser romvinkel                                             |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 * | Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2 |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *         | Kjør til sluttvinkel i rommet                                    |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *        | Frikjør i spindelaksen                                           |
| N410 G00 G40 X+Q26 *              | Forhåndsposisjoner for neste arc                                 |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *  | Aktualiser roteringsposisjonen i planet                          |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4 *            | Nullstill romvinkelen                                            |
| N440 G73 G90 H+Q28 *              | Aktiver ny roteringsposisjon                                     |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * | Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1          |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * |                                                                  |
| N470 G73 G90 H+0 *                | Tilbakestill rotering                                            |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *            | Tilbakestill nullpunktforskyvning                                |
| N490 G98 L0 *                     | Avslutt underprogram                                             |
| N99999999 %KUGEL G71 *            |                                                                  |



# 9

**Programmering:  
tilleggsfunksjoner**

**9.1 Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP****9.1 Angi tilleggsfunksjoner M og STOPP****Grunnleggende**

Med tilleggsfunksjonene til TNC, også kalt M-funksjoner, styrer du

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



Maskinprodusenten kan aktivere tilleggsfunksjoner som ikke er beskrevet i denne brukerhåndboken. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Du kan legge inn opptil to tilleggsfunksjoner M på slutten av en posisjoneringsblokk eller i en separat blokk. TNC viser deretter dialogen: **Tilleggsfunksjon M?**

Vanligvis legger du bare inn nummeret på tilleggsfunksjonen i dialogen. Ved noen tilleggsfunksjoner blir dialogen videreført, slik at du kan legge inn parameter til denne funksjonen.

I driftsmodusene manuell drift og el. håndratt angir du tilleggsfunksjoner med funksjonstasten M.



Vær oppmerksom på at noen tilleggsfunksjoner er aktive fra begynnelsen av en posisjoneringsblokk og andre på slutten, uavhengig av hvilken rekkefølge de har i de enkelte NC-blokkene.

Tilleggsfunksjonene er aktive fra og med den blokken der de blir oppkalt.

Noen tilleggsfunksjoner er aktive bare i den blokken der de er programmert. Når en tilleggsfunksjon ikke bare er blokkvis aktiv, må du oppheve den i en etterfølgende blokk med en separat M-funksjon. Imidlertid opphever TNC den automatisk ved programslutt.

**Legge inn en tilleggsfunksjon i STOPP-blokken**

En programmert STOPP-blokk avbryter programkjøringen, eller programtesten, f.eks. for en verktøykontroll. I en STOPP-blokk kan du programmere en tilleggsfunksjon M:



- ▶ Programmere programkjøringsavbrudd: Trykk på tasten STOPP.
- ▶ Angi tilleggsfunksjonen M

**NC-eksempelblokker**

N87 G36 M6

## 9.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontroll, spindel og kjølemiddel

### Oversikt



Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

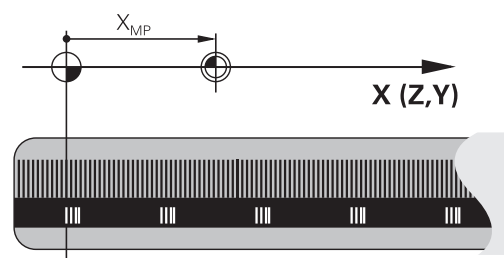
| M          | Funksjon                                                                                                                                                                 | Funksjon på blokk | Start | Slutt |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------|
|            |                                                                                                                                                                          | -                 |       |       |
| <b>M0</b>  | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP                                                                                                                                    |                   |       | ■     |
| <b>M1</b>  | Valgfri programkjøring STOPP<br>ev. spindel STOPP<br>ev. kjølevæske AV (virker ikke i<br>programtesten, funksjonen fastsettes<br>av maskinprodusenten)                   |                   |       | ■     |
| <b>M2</b>  | Programkjøring STOPP<br>Spindel STOPP<br>Kjølemiddel av<br>Hopp tilbake til blokk 1<br>Sletting av statusindikator<br>(avhengig av maskinparameter<br><b>clearMode</b> ) |                   |       | ■     |
| <b>M3</b>  | Spindel PÅ med urviseren                                                                                                                                                 | ■                 |       |       |
| <b>M4</b>  | Spindel PÅ mot urviseren                                                                                                                                                 | ■                 |       |       |
| <b>M5</b>  | Spindel STOPP                                                                                                                                                            |                   |       | ■     |
| <b>M6</b>  | Verktøyskifte<br>Spindel STOPP<br>Programkjøring STOPP                                                                                                                   |                   |       | ■     |
| <b>M8</b>  | Kjølemiddel PÅ                                                                                                                                                           | ■                 |       |       |
| <b>M9</b>  | Kjølemiddel AV                                                                                                                                                           |                   |       | ■     |
| <b>M13</b> | Spindel PÅ i retning med urviseren<br>Kjølemiddel PÅ                                                                                                                     | ■                 |       |       |
| <b>M14</b> | Spindel PÅ i retning mot urviseren<br>Kjølemiddel på                                                                                                                     | ■                 |       |       |
| <b>M30</b> | som M2                                                                                                                                                                   |                   |       | ■     |

### 9.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

#### Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92

##### Skalanullpunkt

På skalaen fastsettes posisjonen for skalanullpunktet med et referansemerke.



##### Maskinnullpunkt

Maskinnullpunktet brukes til å

- stille inn grensene for arbeidsområdet (programvare-endebryter)
- kjøre frem til maskinposisjonen (f.eks. verktøyskifteposisjon)
- fastsette et emnenullpunkt

I en maskinparameter angir maskinprodusenten maskinnullpunktets avstand fra skalanullpunktet for hver akse.

##### Standard fremgangsmåte

Koordinatene refererer til emnenullpunktet, se "Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe", side 366.

##### Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse blokkene.



Når du programmerer inkrementelle koordinater i en M91-blokk, refererer disse koordinatene til den sist programmerte M91-posisjonen. Hvis det ikke er programmert en M91-posisjon i det aktive NC-programmet, vil koordinatene referere til den gjeldende verktøyposisjonen.

TNC viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF, se "Statusvisning", side 67.

### Fremgangsmåte ved M92, maskinnullpunkt



I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette nok en maskinbasert posisjon (et ytterligere maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse blokkene.



TNC utfører også korrekt radiuskorrigeringen med M91 eller M92. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

### Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

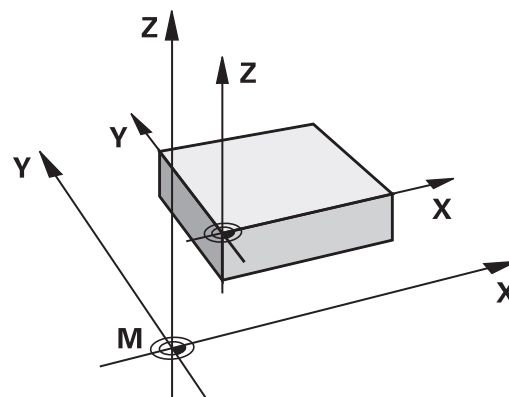
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

### Nullpunkt for emne

Når koordinatene alltid skal referere til maskinnullpunktet, kan setting av nullpunkt bli sperret for én eller flere av aksene.

Hvis setting av nullpunkt blir sperret for alle aksene, viser TNC ikke lenger funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT i manuell drift.

Illustrasjonen viser koordinatsystemer med maskin- og emnenullpunkt.



### M91/M92 i driftsmodusen Programtest

Hvis du vil simulere M91-/M92-bevegelser grafisk, må du aktivere arbeidsromovervåkingen og vise råemnet som refererer til det definerte nullpunktet, se "Vise råemne i arbeidsrommet (programvarealternativ Advanced graphic features)", side 418.

## 9 Programmering: tilleggsfunksjoner

### 9.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser

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

##### Standard fremgangsmåte ved dreid arbeidsplan

Koordinatene i posisjoneringsblokken refererer til det dreide koordinatsystemet.

##### Fremgangsmåte ved M130

Koordinatene i de lineære blokkene refererer til et koordinatsystem uten dreining når dreining av arbeidsplan er aktiv.

TNC posisjonerer da det (dreide) verktøyet på den programmerte koordinaten for systemet som ikke er dreid.



##### Kollisjonsfare!

Påfølgende posisjoneringsblokker eller bearbeidingssykluser utføres på nytt i det dreide koordinatsystemet. Dette kan føre til problemer i bearbeidingssykluser med absolutt forposisjonering.

Funksjonen M130 er bare tillatt når funksjonen Dreining av arbeidsplan er aktiv.

##### Funksjon

M130 er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

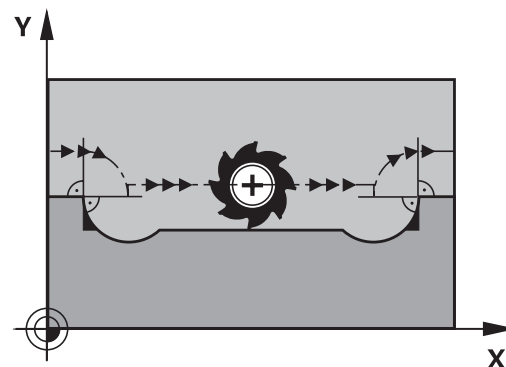
## 9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

### Bearbeide små konturtrinn: M97

#### Standard fremgangsmåte

TNC føyer til en overgangsbue på utvendige hjørner. Men ved svært små konturtrinn vil verktøyet kunne skade konturen.

På slike steder avbryter TNC programkjøringen, og avgir feilmeldingen Verktøyradius for stor.

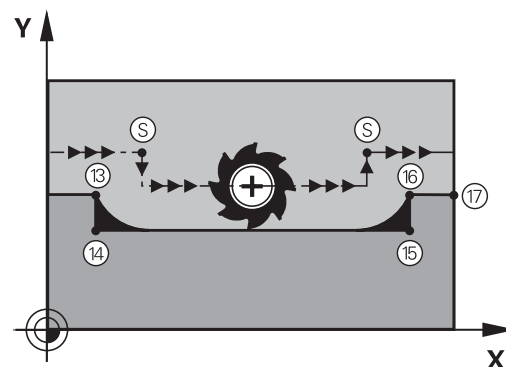


#### Fremgangsmåte ved M97

TNC registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet. Programmer M97 i blokken der punktet for det utvendige hjørnet er definert.



I stedet for **M97** bør du bruke den mer ytelsessterke funksjonen **M120 LA**, se "Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions)", side 280!



#### Funksjon

M97 er aktiv bare i den programblokken der M97 er programmert.



Konturhjørnet blir ikke fullstendig bearbeidet med M97. Du må eventuelt etterbearbeide konturhjørnet med et mindre verktøy.

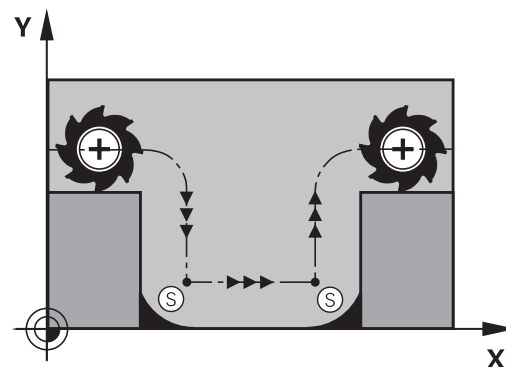
#### NC-eksempelblokker

|                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| N50 G99 G01 ... R+20 *       | Stor verktøyradius                 |
| ...                          |                                    |
| N130 X ... Y ... F ... M97 * | Kjør frem til konturpunkt 13       |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ... *   | Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14 |
| N150 X+100 ... *             | Kjør frem til konturpunkt 15       |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97 *   | Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16 |
| N170 G90 X ... Y ... *       | Kjør frem til konturpunkt 17       |

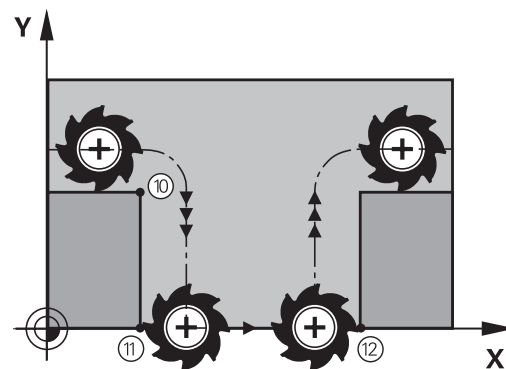
## 9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

**Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98****Standard fremgangsmåte**

TNC registrerer skjæringspunktet for fresbanene i de innvendige hjørnene, og kjører verktøyet i den nye retningen fra dette punktet. Når konturen er åpen i hjørnene, vil det føre til en ufullstendig bearbeiding:

**Fremgangsmåte ved M98**

Med tilleggsfunksjonen M98 kjører TNC verktøyet så langt at hvert konturpunkt faktisk blir bearbeidet:

**Funksjon**

M98 er aktiv bare i de programblokkene der M98 er programmert. M98 aktiveres ved blokkslutt.

**NC-eksempelblokker**

Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 i rekkefølge etter hverandre:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```



## Matefaktor for innstikkingsbevegelser: M103

### Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

### Fremgangsmåte ved M103

TNC reduserer banematingen når verktøyet kjører i motsatt retning av verktøyaksen. Matingen ved innstikk FZMAX beregnes ut fra den sist programmerte matingen FPROG og en faktor F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Angi M103

Hvis du angir M103 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen og spør etter faktor F.

### Funksjon

M103 er aktiv fra blokkstart.

Oppheve M103: Programmer M103 på nytt uten faktor.



M130 fungerer også når funksjonen Dreie arbeidsplan er aktiv. Reduksjonen i matingen gjelder da ved kjøring i motsatt retning av den **dreide** verktøyaksen.

### NC-eksempelblokker

Mating ved nedsenking utgjør 20 % av planmatingen.

| ...                                    | Faktisk banemating (mm/min): |
|----------------------------------------|------------------------------|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 * | 500                          |
| N180 Y+50 *                            | 500                          |
| N190 G91 Z-2,5 *                       | 100                          |
| N200 Y+5 Z-5 *                         | 141                          |
| N210 X+50 *                            | 500                          |
| N220 G90 Z+5 *                         | 500                          |

**9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden****Mating i millimeter/spindel-omdreining: M136****Standard fremgangsmåte**

TNC kjører verktøyet med den matingen F i mm/min som er definert i programmet

**Fremgangsmåte ved M136**

I Inch-programmet er ikke M136 tillatt i kombinasjon med det nye matealternativet FU.

Ved aktiv M136 må ikke spindelen være i regulering.

Med M136 kjører ikke TNC verktøyet i mm/min, men med den matingen F i millimeter per spindelomdreining som er fastsatt i programmet. Hvis du forandrer turtallet ved hjelp av forbikoblingen for spindelen, tilpasser TNC matingen automatisk.

**Funksjon**

M136 er aktiv fra blokkstart.

M136 oppheves ved at du programmerer M137.

## Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111

### Standard fremgangsmåte

TNC refererer den programmerte matehastigheten til banen til verktøyets sentrum.

### Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M109

TNC holder matingen på verktøyskjæret konstant ved innvendig og utvendig bearbeiding av sirkelbuer.



#### **OBS! Fare for verktøy og emne**

For svært små ytterhjørner øker TNC matingen eventuelt så mye at verktøyet eller emnet kan ta skade. Unngå **M109** ved små ytterhjørner.

### Fremgangsmåte ved sirkelbuer med M110

TNC holder matingen konstant bare ved innvendig bearbeiding av sirkelbuer. Ved utvendig bearbeiding av sirkelbuer brukes ingen matetilpasning.



Hvis du definerer M109 eller M110 med et nummer større enn 200 før oppkalling av en bearbeidingssyklus, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

### Funksjon

M109 og M110 er aktiv fra blokkstart. M109 og M110 tilbakestilles med M111.

## 9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

### Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD) M120 (programvarealternativ Miscellaneous functions)

#### Standard fremgangsmåte

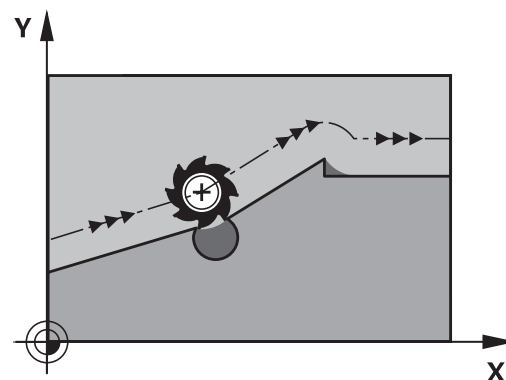
Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 (se "Bearbeide små konturtrinn: M97", side 275) forhindrer feilmeldingen, men forårsaker merker ved friskjæring og forskyver i tillegg hjørnet.

Ved undersnitt vil TNC i noen tilfeller kunne ødelegge konturen.

#### Fremgangsmåte ved M120

TNC kontrollerer en kontur med radiuskorrigering for undersnitt og overlapper og beregner verktøybanen fremover fra den gjeldende blokken. Steder der verktøyet ville ha skadet konturen, blir ikke bearbeidet (mørke felt i illustrasjonen). Du kan også bruke M120 til å utføre radiuskorrigering av verktøy på digitaliserte data eller data som er opprettet i et eksternt programmeringssystem. Dermed vil det være mulig å kompensere for avvik fra den teoretiske verktøyradiusen.

Antall blokker (maksimum 99) som TNC skal forhåndsberegne, fastsettes med LA (eng.**L**ook **A**head: se fremover) etter M120. Jo større antall blokker du velger som TNC skal forhåndsberegne, desto langsommere blir blokkbearbeidingen.



#### Innføring

Hvis du angir M120 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen for denne blokken og spør etter antall blokker LA som skal forhåndsberegnes.

#### Funksjon

M120 må stå i en NC-blokk som også inneholder radiuskorrigering **G41** eller **G42**. M120 er aktiv fra denne blokken, og til du

- opphever radiuskorrigeringen med **G40**
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uten LA
- kaller opp et annet program med **%**
- dreier arbeidsplanet med syklus **G80** eller med PLANE-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

**Begrensninger**

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/ intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen KJØR TIL BLOKK N. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve M120. I motsatt fall vil TNC gi en feilmelding.
- Hvis du bruker banefunksjonene **G25** og **G24**, kan blokkene før og etter **G25** eller **G24** bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve M120 og radiuskorrigeringen:
  - syklus **G60** toleranse
  - syklus **G80** arbeidsplan
  - PLANE-funksjon
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

**9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden****Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 (programvarealternativ Miscellaneous functions)****Standard fremgangsmåte**

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

**Fremgangsmåte ved M118**

Med M118 kan du utføre manuelle korrigeringer med håndratt under programkjøringen. Programmer M118, og angi en aksespesifikk verdi i mm (lineær akse eller roteringsakse).

**Innføring**

Hvis du legger inn M118 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen og spør etter de aksespesifikke verdiene. Til inntasting av koordinater bruker du de oransje aksetastene eller ASCII-tastaturet.

**Funksjon**

Du opphever håndrattposisjoneringen når du programmerer M118 på nytt uten koordinatangivelser.

M118 er aktiv fra blokkstart.

**NC-eksempelblokker**

Under programkjøring med håndratt skal det kunne kjøres med et avvik fra den programmerte verdien på  $\pm 1$  mm i arbeidsplanet X/Y, og  $\pm 5^\circ$  i roteringsaksen B:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 fungerer i det dreide koordinatsystemet hvis du aktiverer dreieing av arbeidsplanet for manuell drift. Hvis dreieing av arbeidsplan for manuell drift ikke er aktivert, fungerer originalkoordinatsystemet.

M118 er aktiv også i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting.

Når M118 er aktiv, vil ikke funksjonen MANUELL KJØRING være tilgjengelig ved programavbrudd.

**Virtuell verktøyakse VT**

Maskinprodusenten må ha tilpasset TNC for denne funksjonen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

På maskiner med dreiesupport kan du med den virtuelle verktøyaksen også bruke håndrattet til å kjøre i retning av et skråstilt verktøy. For å kjøre i virtuell verktøyakseretning, velger du aksen VT i displayet for håndrattet, se "Kjøring med elektroniske håndratt", side 354. Via et håndratt HR 5xx kan du eventuelt velge den virtuelle aksen direkte med den oransje aksetasten (se maskinhåndboken).

I forbindelse med funksjonen M118 kan du utføre en håndrattoverlagring også i den verktøyretningen som er aktiv for øyeblikket. For dette må du minst definere spindelaksen med det tillatte arbeidsområdet i funksjonen M118 (f.eks. M118 Z5) og velge aksens VT på håndrattet.

## 9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

### Retur fra konturen i verktøyakseretningen: M140

#### Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet i driftsmodusene for programkjøring som er fastsatt i bearbeidingsprogrammet.

#### Fremgangsmåte ved M140

Med M140 MB (move back) kan du kjøre en angitt avstand fra konturen i retning av verktøyaksen.

#### Innføring

Hvis du angir M140 i en posisjoneringsblokk, vil TNC videreføre dialogen og spørre etter avstanden som verktøyet skal bevege seg vekk fra konturen. Angi avstanden som verktøyet bør bevege seg vekk fra konturen, eller trykk på funksjonstasten MB MAX for å kjøre til grensen på arbeidsområdet.

I tillegg er det mulig å programmere en mating for kjøringen av den angitte avstanden. Hvis du ikke angir en mating, kjører TNC den programmerte avstanden i hurtiggang.

#### Funksjon

M140 er aktiv bare i den programblokken der M140 er programmert.

M140 er aktiv fra blokkstart.

#### NC-eksempelblokker

Blokk 250: Kjør verktøyet 50 mm tilbake fra konturen.

Blokk 251: Kjør verktøyet til grensen av arbeidsområdet.

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 fungerer også hvis funksjonen for dreiling av arbeidsplan er aktivert. For maskiner med dreiesupporter kjører TNC verktøyet i det dreide systemet.

Med **M140 MB MAX** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.



## Undertrykke touch-probe-kontroll: M141

### Standard fremgangsmåte

TNC viser en feilmelding hvis det er utslag på nålen. Feilen vises med en gang du vil kjøre en maskinakse.

### Fremgangsmåte ved M141

TNC kjører maskinaksene også når det er utslag på touch-proben. Du trenger denne funksjonen når du skriver en egen målesyklus i forbindelse med målesyklus 3. Hvis touch-proben har fått sideutslag, kan du dermed kjøre den fri med en posisjoneringsblokk.



#### Kollisjonsfare!

Når du tar i bruk funksjon M141, må du passe på at touch-proben kjøres fri i riktig retning.

M141 er bare aktiv i kjørebevegelser med lineære blokker.

### Funksjon

M141 er aktiv bare i den programblokken der M141 er programmert.

M141 er aktiv fra blokkstart.

**Slette grunnrotering: M143****Standard fremgangsmåte**

Grunnroteringen er aktiv helt til du tilbakestiller den, eller overskriver den med en ny verdi.

**Fremgangsmåte ved M143**

TNC sletter en programmert grunnrotering i NC-programmet.



Funksjonen **M143** er ikke tillatt ved en oppstart midt i programmet.

**Funksjon**

M143 er aktiv bare i den programblokken der M143 er programmert.

M143 er aktiv fra blokkstart.

## Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148

### Standard fremgangsmåte

TNC stopper alle kjørebegivelser ved en NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

### Fremgangsmåte ved M148



Funksjonen M148 må være aktivert av maskinprodusenten. Maskinprodusenten definerer avstanden som TNC skal kjøre ved **LIFTOFF**, ved hjelp av en maskinparameter.

TNC kjører verktøyet inntil 2 mm tilbake fra konturen og mot verktøyaksen hvis du i kolonnen **LIFTOFF** har satt parameteren **Y** for det aktive verktøyet i verktøytabellen se "Angi verktøydata i tabellen", side 142.

**LIFTOFF** brukes i følgende situasjoner:

- ved NC-stopp som du selv har utløst
- ved NC-stopp som ble utløst av programvaren, f.eks. når det har oppstått en feil i drivsystemet
- ved strømbrudd



### Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at det kan oppstå skader på konturen hvis kjøringen til konturen gjenopptas, spesielt ved kurvede flater. Kjør fri verktøyet før videre kjøring.

Definer verdien for hvilket av verktøyene som skal heves, i maskinparameteren **CfgLiftOff**. I tillegg kan du angi at funksjonen generelt skal være inaktiv, i maskinparameteren **CfgLiftOff**.

### Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med M149.

M148 er aktiv fra blokkstart, M149 ved blokkslutt.

### 9.4 Tilleggsfunksjoner for baneatferden

#### Avrunde hjørner: M197

##### Standard fremgangsmåte

TNC føyer til en overgangsbue på et utvendig hjørne ved aktiv radiuskorrigerering. Dette kan føre til nedsliping av kanten.

##### Fremgangsmåte med M197

Med funksjonen M197 forlenges konturen på hjørnet tangentialt og føyes deretter inn i en mindre overgangsbue. Når du programmerer funksjonen M197 og deretter trykker på ENT-tasten, åpner TNC inndatafeltet **DL**. I **DL** definerer du lengde som TNC forlenger konturelementene med. Med M197 reduseres hjørneradiusen, hjørnene slipes mindre ned og kjørebewegelsen utføres likevel fortsatt mykt.

##### Funksjon

Funksjonen M197 fungerer blokkvis og virker bare på utvendige hjørner.

##### NC-eksempelblokker

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

# 10

**Programmering:  
spesialfunksjoner**

# 10

## Programmering: spesialfunksjoner

### 10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

#### 10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

TNC har følgende spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

| Funksjon                                              | Beskrivelse |
|-------------------------------------------------------|-------------|
| Antivibrasjonsfunksjon ACC<br>(programvarealternativ) | side 293    |
| Arbeide med tekstfiler                                | side 295    |
| Arbeide med fritt definerbare tabeller                | side 299    |

Med tasten SPEC FCT og med de tilhørende funksjonstastene har du full tilgang til flere spesialfunksjoner i TNC. I tabellene som følger får du en oversikt over hvilke funksjoner som står til disposisjon.

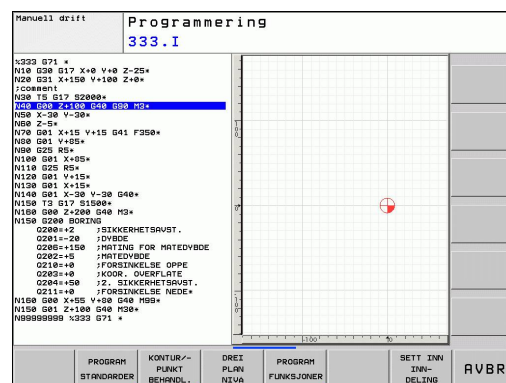
#### Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT

**SPEC FCT** ▶ Velge spesialfunksjoner

| Funksjon                                     | Funksjonstast                 | Beskrivelse |
|----------------------------------------------|-------------------------------|-------------|
| Definere programinnstillinger                | PROGRAM<br>STANDARDER         | side 291    |
| Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger | KONTUR/-<br>PUNKT<br>BEHANDL. | side 291    |
| Definere <b>PLANE</b> -funksjon              | DREI<br>PLAN<br>NIVA          | side 309    |
| Definere forskjellige DIN/ISO-funksjoner     | PROGRAM<br>FUNKSJONER         | side 292    |
| Definere inndelingspunkt                     | SETT INN<br>INN-<br>DELING    | side 117    |



Etter at du har trykket på tasten SPEC FCT, kan du bruke tasten GOTO for å åpne utvalgsvinduet **smartSelect**. TNC viser en strukturoversikt med alle tilgjengelige funksjoner. I trestrukturen kan du raskt navigere og velge funksjoner med markøren eller musen. I vinduet til høyre viser TNC online-hjelpen til den respektive funksjonen.

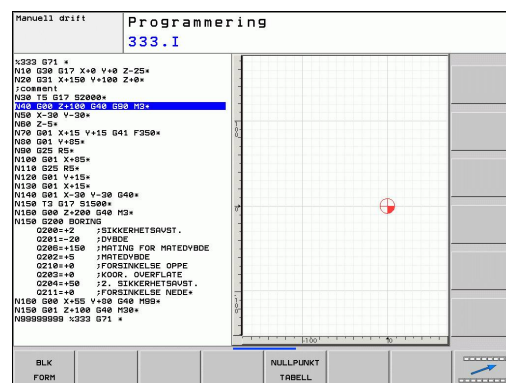


## Meny programinnstillinger

PROGRAM  
STANDARDER

- Velg menyen programinnstillinger

| Funksjon              | Funksjonstast       | Beskrivelse                         |
|-----------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Definere råemne       | BLK<br>FORM         | side 83                             |
| Velge nullpunkttabell | NULLPUNKT<br>TABELL | Se<br>brugerhåndbok<br>for sykluser |

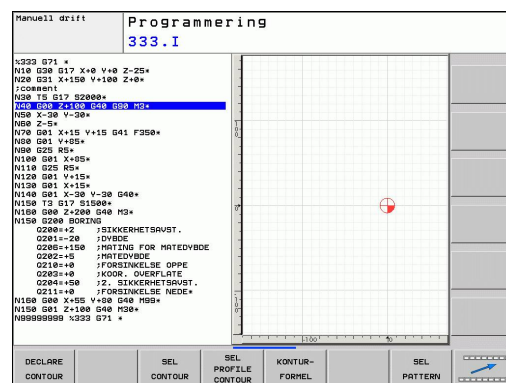


## Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-  
PUNKT  
BEHANDL.

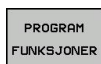
- Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

| Funksjon                       | Funksjonstast      | Beskrivelse                         |
|--------------------------------|--------------------|-------------------------------------|
| Tilordne konturbeskrivelse     | DECLARE<br>CONTOUR | Se<br>brugerhåndbok<br>for sykluser |
| Velge konturdefinisjon         | SEL<br>CONTOUR     | Se<br>brugerhåndbok<br>for sykluser |
| Definere kompleks konturformel | KONTUR-<br>FORMEL  | Se<br>brugerhåndbok<br>for sykluser |

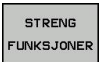
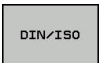


## 10.1 Oversikt over spesialfunksjoner

## Definere meny for forskjellige DIN/ISO-funksjoner



- Velge meny for definisjon av forskjellige DIN/ISO-funksjoner

| Funksjon                                            | Funksjonstast                                                                     | Beskrivelse |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser |  | side 337    |
| Definere strengfunksjoner                           |  | side 247    |
| Definer DIN/ISO-funksjoner                          |  | side 294    |
| Legge inn kommentar                                 |  | side 115    |



## 10.2 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)

### Bruk



Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Ved grovfresing (effektfresing) opptrer det store fresekrefter. Avhengig av turtallet på verktøyet, resonans i verktøysmaskinen og sponmendinger (skjæreeffekt ved fresing) kan det oppstå vibrasjoner. Disse vibrasjonene utsetter maskinen for store belastninger. På overflaten til emnet fører vibrasjonene til lite pene merker. Verktøyet utsettes også for kraftig og ujevn slitasje på grunn av vibrasjonene, og i ekstreme tilfeller kan det også oppstå verktøybrudd.

For å redusere vibrasjonstendensen for en maskin tilbyr HEIDENHAIN nå en effektiv reguleringsfunksjon med **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol). På området for tungsavsporing gir bruken av denne reguleringsfunksjonen særlig godt resultat. Med ACC kan man oppnå en vesentlig bedre skjæreeffekt. Avhengig av maskintype kan man med samme tidsforbruk øke avsporningsmengden med opp til 25 % eller mer. Samtidig reduserer du belastningen på maskinen og øker standtiden for verktøyet.



Vær oppmerksom på at ACC er utviklet spesielt for tungavsporing, og er særlig effektiv ved bruk på dette området. For å finne ut om ACC gir fordeler også ved normal grovfresing må man prøve seg frem.

Hvis du bruker funksjonen ACC, må du registrere antallet verktøyskjær **CUT** for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T.

### Aktivere/deaktivere ACC

For å aktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til 1 for det aktuelle verktøyet i verktøytabelen TOOL.T. Ytterligere innstillinger er ikke nødvendig.

For å deaktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til 0.

## 10.3 Definer DIN/ISO-funksjoner

## 10.3 Definer DIN/ISO-funksjoner

## Oversikt



Hvis et USB-tastatur er tilkoblet, kan du dessuten angi DIN/ISO-funksjoner direkte via USB-tastaturet.

Funksjonstaster med følgende funksjoner er tilgjengelige i TNC for utarbeidelse av DIN/ISO-programmer:

| Funksjon                                                | Funksjonstast                                                                       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Velg DIN/ISO-funksjoner                                 |    |
| Mating                                                  |    |
| Verktøybevegelser, sykluser og programfunksjoner        |    |
| X-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol                     |   |
| Y-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol                     |  |
| Label-oppkall for underprogram og programdelgjentakelse |  |
| Tilleggsfunksjoner                                      |  |
| Blokknummer                                             |  |
| Verktøyoppkalling                                       |  |
| Polarkoordinatvinkel                                    |  |
| Z-koordinat for sirkelmidtpunkt/pol                     |  |
| Polarkoordinatradius                                    |  |
| Spindelturtall                                          |  |

## 10.4 Opprette tekstfiler

### Bruk

I TNC kan du opprette og redigere tekster ved hjelp av et tekstredigeringsprogram. Vanlige bruksområder:

- Beholde erfaringsverdier
- Dokumentere arbeidsforløp
- Opprette formelsamlinger

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil bearbeide andre filtyper, må du først konvertere dem til filtype .A.

### Åpne og forlate tekstfiler

- ▶ Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- ▶ Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten.
- ▶ Vis filer av type .A: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE og funksjonstasten VIS .A etter hverandre
- ▶ Velg fil, og åpne den med funksjonstasten VELG eller tasten ENT, eller åpne en ny fil: Angi et nytt navn, og bekreft med tasten ENT.

Når du vil forlate redigeringsprogrammet, åpner du filbehandlingen og velger en fil av en annen type, f.eks. et bearbeidingsprogram.

| Markørens bevegelser                  | Funksjonstast                                                                       |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Markøren ett ord til høyre            |  |
| Markøren ett ord til venstre          |  |
| Markøren går til neste skjermside     |  |
| Markøren går til forrige skjermside   |  |
| Markøren går til begynnelsen av filen |  |
| Markøren går til slutten av filen     |  |

## 10.4 Opprette tekstfiler

**Redigere tekster**

Over den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og linjeinformasjon:

**Fil:** Navnet på tekstfilen:

**Linje:** Markørens aktuelle linjeposisjon

**Kolonne:** Markørens aktuelle kolonneposisjon

Teksten føyes til der som markøren er plassert. Med piltastene kan du flytte markøren til hvilket som helst sted i tekstfilen.

Linjen som markøren befinner seg i, utheves med en annen farge. Med tasten Return eller ENT kan du bryte linjer.

**Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer**

Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

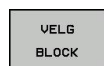
- ▶ Flytt markøren til det ordet eller den linjen som skal klippes ut og settes inn et annet sted.
- ▶ Trykk på funksjonstasten SLETT ORD eller SLETT LINJE: Teksten forsvinner og blir lagt i bufferminnet.
- ▶ Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn teksten, og trykk på funksjonstasten SETT INN LINJE/ORD.

| Funksjon                                            | Funksjonstast                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Klippe ut linje og legge den i bufferminnet         |  |
| Klippe ut ord og legge det i bufferminnet           |  |
| Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet          |  |
| Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut |  |

## Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:

- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.



- Trykk på funksjonstasten MERK BLOKK.
- Flytt markøren til det siste tegnet i den teksten du vil merke. Hvis du flytter markøren med piltastene direkte oppover eller nedover, merker du alle linjene som ligger i mellom. Den merkede teksten blir uthvet med annen farge.

Når du har merket den aktuelle tekstblokken, bearbeider du teksten videre ved hjelp av følgende taster:

| Funksjon                                                           | Funksjonstast |
|--------------------------------------------------------------------|---------------|
| Klippe ut en merket blokk og lagre den i bufferminnet              |               |
| Lagre merket blokk i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering) |               |

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.



- Trykk på funksjonstasten SETT INN BLOKK: Teksten settes inn.

Så lenge teksten befinner seg i bufferminnet, kan du sette den inn så mange ganger du vil.

## Kopiere en merket blokk til en annen fil

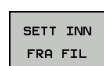
- Merk tekstblokken som beskrevet ovenfor.



- Trykk på funksjonstasten LEGG VED FIL. TNC viser dialogen **Målfil =**
- Angi bane og navn på målfilen. TNC legger ved den merkede tekstblokken til målfilen. Hvis det ikke finnes noen målfil med det angitte navnet, vil TNC sette inn den merkede teksten i en ny fil.

## Legge til en annen fil ved markøren

- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.



- Trykk på funksjonstasten SETT INN FRA FIL. TNC viser dialogen **Filnavn =**
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

## 10.4 Opprette tekstfiler

### Find tekstdeleer

Søkefunksjonen til tekstredigeringsprogrammet finner ord eller tegnrekker i en tekst. TNC kan gjøre dette på to måter.

#### Finne aktuell tekst

Søkefunksjon finner et ord som er identisk med det ordet som markøren står på:

- ▶ Flytt markøren til det aktuelle ordet.
- ▶ Åpne søkefunksjon: Trykk på funksjonstasten SØK.
- ▶ Trykk på funksjonstasten SØK AKTUELT ORD
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten AVBR..

#### Finne vilkårlig tekst

- ▶ Velge søkefunksjon: Trykk på funksjonstasten SØK . TNC viser dialogen **Søk tekst**:
- ▶ Angi teksten som det skal søkes etter.
- ▶ Søke etter tekst: Trykk på funksjonstasten UTFØR.
- ▶ Gå ut av søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten AVBR..

## 10.5 Fritt definerbare tabeller

### Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **D26** til **D28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.

| Prog.kiering<br>blokkvisning |         | Rediger tabell |   |   |   |   |  |  |
|------------------------------|---------|----------------|---|---|---|---|--|--|
| TNC:Vnc_prog\PGM123.TAB      |         |                |   |   |   |   |  |  |
| NR                           | X       | Y              | Z | A | C | D |  |  |
| 0                            | 99.999  | 49.999         | 0 |   |   |   |  |  |
| 1                            | 99.999  | 49.999         | 0 |   |   |   |  |  |
| 2                            | 99.999  | 50.001         | 0 |   |   |   |  |  |
| 3                            | 100.002 | 49.999         | 0 |   |   |   |  |  |
| 4                            | 99.999  | 50.002         |   |   |   |   |  |  |
| 5                            |         |                |   |   |   |   |  |  |
| 6                            |         |                |   |   |   |   |  |  |
| 7                            |         |                |   |   |   |   |  |  |
| 8                            |         |                |   |   |   |   |  |  |
| 9                            |         |                |   |   |   |   |  |  |
| 10                           |         |                |   |   |   |   |  |  |

### Opprette fritt definerbare tabeller

- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT
- ▶ Angi et filnavn med endelsen .TAB, og bekreft med tasten ENT. TNC viser et overlappingsvindu med faste lagrede tabellformater
- ▶ Velg en tabellmal f.eks. **EXAMPLE.TAB** med piltastene, bekreft med tasten ENT: TNC åpner en ny tabell i det forhåndsdefinerte formatet.
- ▶ Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov, se "Endre tabellformat", side 300



Maskinprodusenten kan opprette egne tabellmaler og lagre dem i TNC. Når du oppretter en ny tabell, åpner TNC et overlappingsvindu hvor alle eksisterende tabellmaler listes opp.



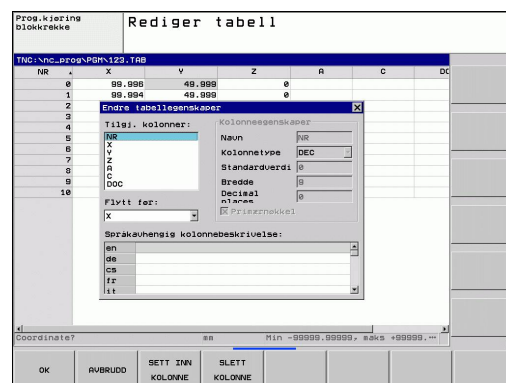
Du kan også lagre egne tabellmaler i TNC. I den forbindelse kan du opprette en ny tabell, endre tabellformatet og lagre denne tabellen i katalogen. Når du oppretter en ny tabell, tilbys malen til denne også i utvalgsvinduet for tabellmalene.

## 10.5 Fritt definerbare tabeller

## Endre tabellformat

- Trykk på funksjonstasten REDIGER FORMAT (2. funksjonstastnivå): TNC åpner redigeringsformularet hvor tabellstrukturen vises. Betydningen av strukturkommandoen (del av toppteksten) finner du i tabellen nedenfor.

| Strukturkommando                        | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tilgj. kolonner:</b>                 | Liste over alle kolonner som er inkludert i tabellen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Flytt før:</b>                       | Innføringen som er merket i <b>Tilgjengelige kolonner</b> skyves foran denne kolonnen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Navn</b>                             | Kolonnenavn: Viser i toppteksten                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Kolonnetype</b>                      | <b>TEKST:</b> Tekstinntasting<br><b>SIGN:</b> Fortegn + eller -<br><b>BIN:</b> Binærtall<br><b>DEC:</b> Desimaler, positive, heltall (kardinaltall)<br><b>HEX:</b> Heksadesimal<br><b>INT:</b> Heltall<br><b>LENGTH:</b> Lengde (omregnes i inch-programmer)<br><b>FEED:</b> Mating (mm/min eller 0.1 inch/min)<br><b>IFEED:</b> Mating (mm/min eller 0.1 inch/min)<br><b>FLOAT:</b> Flyttall<br><b>BOOL:</b> Logisk verdi<br><b>INDEX:</b> Indeks<br><b>TSTAMP:</b> Fast definert format for dato og klokkeslett |
| <b>Standardverdi</b>                    | Verdi som feltene i kolonnen tildeles på forhånd                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Bredde</b>                           | Kolonnebredde (antall tegn)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Primærnøkkel</b>                     | Første tabellkolonne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Språkavhengig kolonnebeskrivelse</b> | Språkavhengige dialoger                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |





Du kan navigere i formularet med en tilkoblet mus eller med TNC-tastaturet. Navigering med TNC-tastaturet:



I tabeller som allerede inneholder linjer, kan du ikke endre tabellegenskapene og . Først når du har slettet alle linjer, kan du endre disse egenskapene. Opprett eventuelt en sikkerhetskopi av tabellen på forhånd.

### Lukke strukturredigeringen

- Trykk på funksjonstasten OK. TNC lukker redigeringsformularet og overfører endringene. Ved å trykke på funksjonstasten AVBRUDD, forkastes alle endringer.

### Skiftel mellom tabell- og formularvisning

Alle tabeller med filendelse **.TAB** kan vises både som liste og formular.

I formularvisningen viser TNC linjenumrene med innholdet i den første kolonnen i den venstre skjermdelen.

I høyre skjermdel kan du forandre på dataene.

- Trykk på ENT-tasten eller piltastene for å skifte til neste inndatafelt.
- For å velge en annen linje, trykker du på den grønne navigasjonstasten (mappesymbol). Slik veksler markøren til det venstre vinduet, og du kan velge den ønskede linjen med piltastene. Med den grønne navigasjonstasten skifter du tilbake til inndatavinduet.

## 10.5 Fritt definerbare tabeller

### D26: TAOPEN: Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D26: TABOPEN** åpner du en ønsket fritt definerbar tabell, for å beskrive denne tabellen med **D27** eller å lese fra denne tabellen med **D28**.



I et NC-program kan bare én tabell være åpnet. En ny blokk med **TABOPEN** lukker automatisk den tabellen som ble åpnet sist.

Tabellen som skal åpnes, må ha filtypen .TAB.

**Eksempel: Åpne tabellen TAB1.TAB som er lagret i katalogen TNC:DIR1.**

```
N56 D26: TABOPEN TNC:DIR1\TAB1.TAB
```

### D27: TAPWRITE: Beskriv fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D27: TAPWRITE** beskriver du tabellen som du tidligere har åpnet med **D26: TABOPEN**.

Du kan definere dvs. beskrive flere kolonnenavn i en **TABWRITE**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Den verdien TNC skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.



Pass på at funksjonen **D27: TABWRITE** som standard skriver verdier i den aktuelle åpne tabellen også i driftsmodus Programtest. Med funksjonen **D18 ID992 NR16** kan du spørre etter hvilken driftsmodus programmet utføres i. Hvis funksjonen **D27** bare skal utføres i driftsmodusen Programkjøring, kan du hoppe over det aktuelle programsegmentet med en hoppkommando side 213.

Du kan bare beskrive numeriske tabellfelt.

Hvis du vil beskrive flere kolonner i en blokk, må du lagre verdiene som skal skrives, i påfølgende Q-parameternumre.

### 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.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27: TABWRITE 5/"RADIUS, DYBDE,D" = Q5

## 10.5 Fritt definerbare tabeller

### D28: TAPREAD: Les fritt definerbar tabell

Med funksjonen **D28: TABREAD** leser du fra tabellen som du tidligere har åpnet med **D26: TABOPEN**.

Du kan definere dvs. lese flere kolonnenavn i en **TABREAD**-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom anførselstegn og være atskilt med et komma. Q-parameternumrene som TNC skal skrive den første leste verdien inn i, definerer du i **D28**-blokken.



Du kan bare lese numeriske tabellfelt.  
Hvis du leser flere kolonner i en blokk, lagrer TNC de leste verdiene i påfølgende Q-parameternumre.

### Eksempel

Les verdiene i kolonnene radius, dybde og D i linje 6 i tabellen som er åpen i øyeblikket. Lagre den første verdien i Q-parameter Q10 (andre verdi i Q11, tredje verdi i Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"
```

# 11

**Programmering:  
Fleraksebe-  
arbeiding**

## 11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

### 11.1 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapitlet er TNC-funksjonene som har sammenheng med fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

| <b>TNC-funksjon</b>  | <b>Beskrivelse</b>                                                                             | <b>Side</b> |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>PLANE</b>         | Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet                                              | 307         |
| <b>M116</b>          | Mating av roteringsakser                                                                       | 329         |
| <b>PLANE/M128</b>    | Skråfresing                                                                                    | 328         |
| <b>FUNCTION TCPM</b> | Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128) | 337         |
| <b>M126</b>          | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen                                                          | 330         |
| <b>M94</b>           | Redusere vist verdi for roteringsakser                                                         | 331         |
| <b>M128</b>          | Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser                           | 332         |
| <b>M138</b>          | Velge dreieakser                                                                               | 335         |
| <b>M144</b>          | Beregne maskinkinematikk                                                                       | 336         |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

### Innføring



For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Det er bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen fullstendig på maskiner som har minst to roteringsakser (bord eller/og hode). Unntak: Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én eneste roteringsakse på maskinen eller når bare én roteringsakse er aktivert.

Med **PLANE**-funksjonen (eng. plane = plan/flate) har du en effektiv funksjon som du på forskjellige måter kan bruke til å definere dreide arbeidsplan med.

Alle **PLANE**-funksjonene som er tilgjengelige i TNC, beskriver det valgte arbeidsplanet, uavhengig av de roteringsaksene som faktisk finnes på din maskin. Følgende muligheter finnes:

| Funksjon         | Nødvendige parametere                                                                                 | Funksjonstast                                                                       | Side |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>SPATIAL</b>   | Tre romvinkler <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>                                                   |  | 311  |
| <b>PROJECTED</b> | To projeksjonsvinkler <b>PROPR</b> og <b>PROMIN</b> og en rotasjonsvinkel <b>ROT</b>                  |  | 313  |
| <b>EULER</b>     | Tre eulervinkler, presesjon ( <b>EULPR</b> ), nutasjon ( <b>EULNU</b> ) og rotasjon ( <b>EULROT</b> ) |  | 314  |
| <b>VECTOR</b>    | Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen |  | 316  |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

| Funksjon       | Nødvendige parametere                                               | Funksjonstast                                                                     | Side |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>POINTS</b>  | Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.     |  | 318  |
| <b>RELATIV</b> | Enkelte romvinkler som virker inkrementelt                          |  | 320  |
| <b>AKSIAL</b>  | Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler <b>A, B, C</b> |  | 321  |
| <b>RESET</b>   | Tilbakestille PLANE-funksjon                                        |  | 310  |



Parameterdefinisjonen på **PLANE**-funksjonen er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen på planet, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene.
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som skal ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene. se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



Funksjonen for å overta faktisk posisjon er ikke mulig når dreid arbeidsplan er aktivert.

Hvis du bruker **PLANE**-funksjonen ved aktivert **M120**, opphever TNC automatisk radiuskorrigeringen og dermed også funksjonen **M120**.

Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Inntasting av 0 i alle **PLANE**-parametere tilbakestiller ikke funksjonen fullstendig.

Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset.

Du kan bare bruke PLANE-funksjonene med verktøyakse Z.

TNC støtter bare dreining av arbeidsplanet med spindelakse Z.



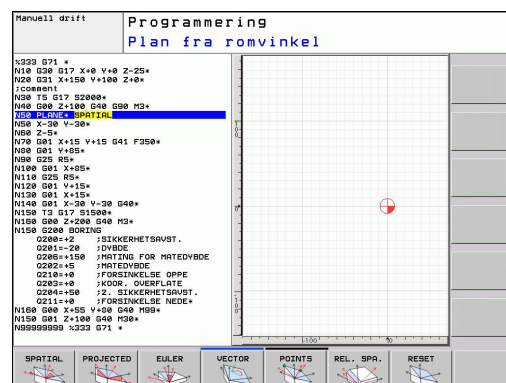
## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Definere PLANE-funksjon

SPEC  
FCT

DREI  
PLAN  
NIYA

- ▶ Vis funksjonstastlinjen med spesialfunksjoner
- ▶ Velge **PLANE**-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPLAN: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene.



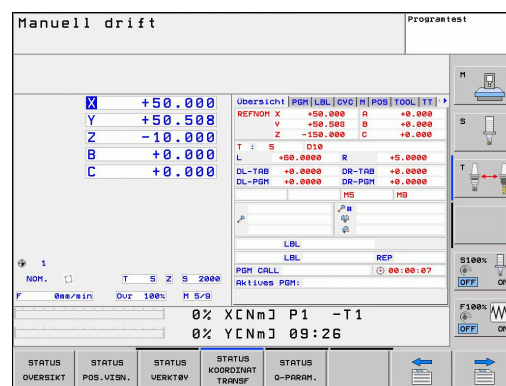
### Velge funksjon

- ▶ Velge ønsket funksjon med en funksjonstast: TNC fortsetter dialogen og spør etter de nødvendige parameterne.

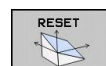
### Posisjonsvisning

Med en gang en valgt **PLANE**-funksjon er aktiv, viser TNC den beregnede romvinkelen i den ekstra statusindikatoren (se bilde). TNC regner alltid, uavhengig av hvilken **PLANE**-funksjon som brukes, internt tilbake til romvinkel.

I modus Distanse (**RESTW**) viser TNC ved dreiling (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt som er igjen til den angitte (eller beregnede) sluttposisjonen til roteringsaksen.



## Nullstille PLANE-funksjon



- ▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner
- ▶ Velge TNC spesialfunksjoner: Trykk på funksjonstasten SPESIELL TNC-FUNKSJ.
- ▶ Velge PLANE-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPAN: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene
- ▶ Velge funksjon for nullstilling: Dermed nullstilles **PLANE**-funksjonen internt. De aktuelle akseposisjonene endrer seg ikke.
- ▶ Angi om TNC alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**), se "Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)", side 323.
- ▶ Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.

## NC-blokk

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive **PLANE**-funksjonen fullstendig. Det samme gjelder en aktiv syklus **G80** (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Definer arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL

#### Bruk

Romvinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre roteringer rundt maskinens koordinatsystem, hvor det finnes to perspektiver for dette, som alltid fører til det samme resultatet.

- **Roteringer rundt maskinens koordinatsystem:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse C, deretter omkring maskinakse B og deretter omkring maskinakse A.
- **Roteringer rundt det dreide koordinatsystemet:** Rekkefølgen for roteringene er først omkring maskinakse C, deretter omkring den roterte aksene B og deretter den roterte aksene A. Dette perspektivet er som regel bedre forståelig, da roteringene til koordinatsystemet rundt en dreieakse som står fast er lettere å forstå.

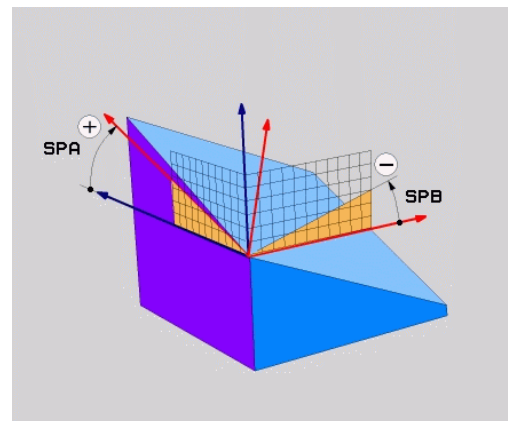


#### Merk deg følgende før du programmerer

Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når én av vinklene er 0.

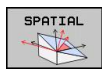
Funksjonsmåten tilsvarer syklus 19, hvis inndataene i syklus 19 er satt til romvinkelangivelse på maskinsiden.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.



## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

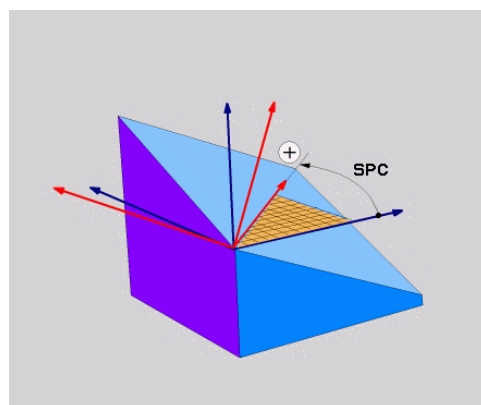
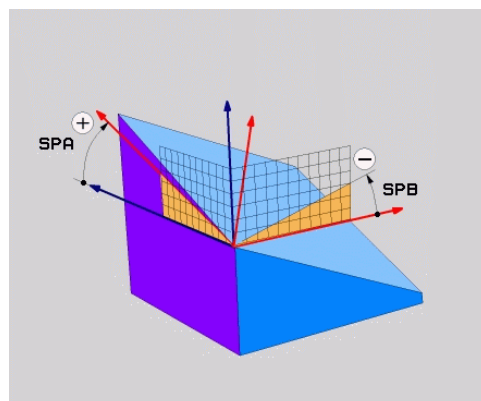
### Inndataparametere



- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt den maskinfaste akse X (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra  $-359,9999^\circ$  til  $+359,9999^\circ$
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt den maskinfaste akse Y (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra  $-359,9999^\circ$  til  $+359,9999^\circ$
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt den maskinfaste akse Z (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde fra  $-359,9999^\circ$  til  $+359,9999^\circ$
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323

### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse                               |
|-------------|-------------------------------------------|
| SPATIAL     | Eng. <b>spatial</b> = tredimensjonal      |
| SPA         | <b>spatial A</b> : rotering rundt X-aksen |
| SPB         | <b>spatial B</b> : rotering rundt Y-aksen |
| SPC         | <b>spatial C</b> : rotering rundt Z-aksen |



### NC-blokk

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED

#### Bruk

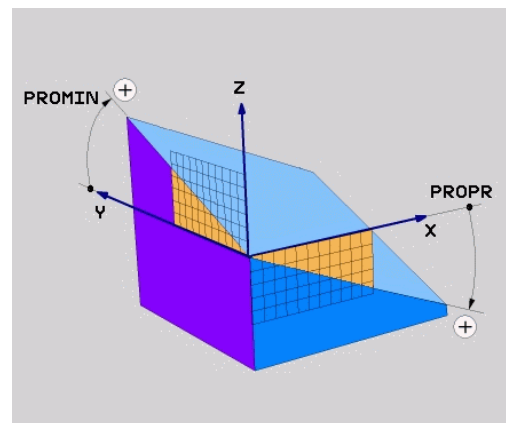
Projeksjonsvinkler definerer et arbeidsplan ved angivelse av vinkler som du kan fastsette gjennom projeksjon av 1. koordinatplan (Z/X for verktøyakse Z) og 2. koordinatplan (Y/Z for verktøyakse Z) for det arbeidsplanet som skal defineres.



#### Merk deg følgende før du programmerer

Du kan bare bruke projeksjonsvinkler hvis vinkeldefinisjonene refererer til en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

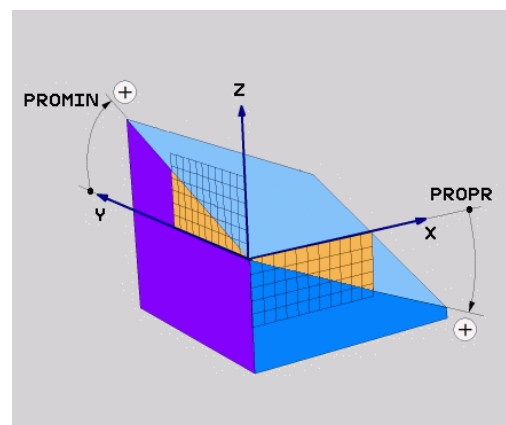
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.



#### Inndataparametere



- ▶ **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?:** Projisert vinkel for dreid arbeidsplan i 1. koordinatplan for maskinens koordinatsystem (Z/X ved verktøyakse Z, se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra  $-89,9999^\circ$  til  $+89,9999^\circ$ .  $0^\circ$ -aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning. Se bildet øverst til høyre)
- ▶ **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?:** Projisert vinkel i 2. koordinatplan for maskinens koordinatsystem (Y/Z ved verktøyakse Z, se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde fra  $-89,9999^\circ$  til  $+89,9999^\circ$ .  $0^\circ$ -aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- ▶ **ROT-vinkel for dreid plan?:** Roteringsvinkel av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y, se bildet i midten til høyre). Inndataområde fra  $-360^\circ$  til  $+360^\circ$
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



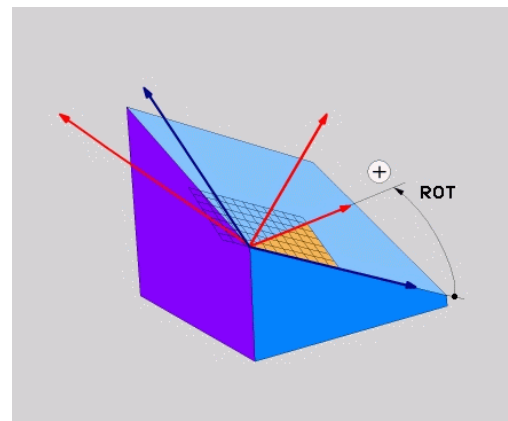
#### NC-blokk

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

Forkortelser som er brukt:

|                  |                            |
|------------------|----------------------------|
| <b>PROJECTED</b> | Eng. projected = projisert |
| <b>PROPR</b>     | principle plane: Hovedplan |
| <b>PROMIN</b>    | minor plane: Tilleggsplan  |
| <b>PROMIN</b>    | Eng. rotation: Rotation    |

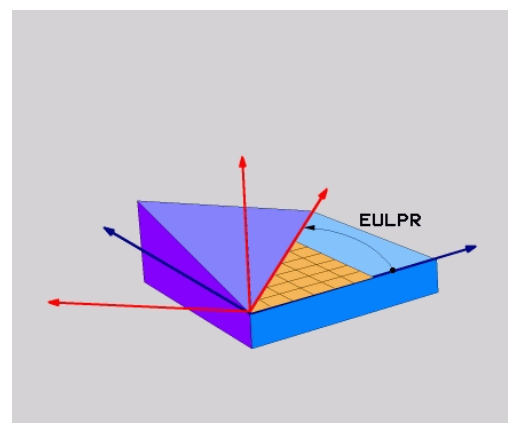


### Definer arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER

#### Bruk

Eulerske vinkler definerer et arbeidsplan ved hjelp av inntil tre **roteringer rundt det dreide koordinatsystemet**. De tre eulerske vinklene er definert av den sveitsiske matematikeren Euler. Overført til maskinkoordinatsystemet betyr dette:

|                                   |                                                                                |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Presesjonsvinkel:<br><b>EULPR</b> | Dreiling av koordinatsystemet rundt Z-aksen                                    |
| Nutasjonsvinkel:<br><b>EULNU</b>  | Dreiling av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen |
| Rotasjonsvinkel:<br><b>EULROT</b> | Rotasjon av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen                  |

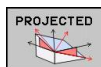


#### Merk deg følgende før du programmerer

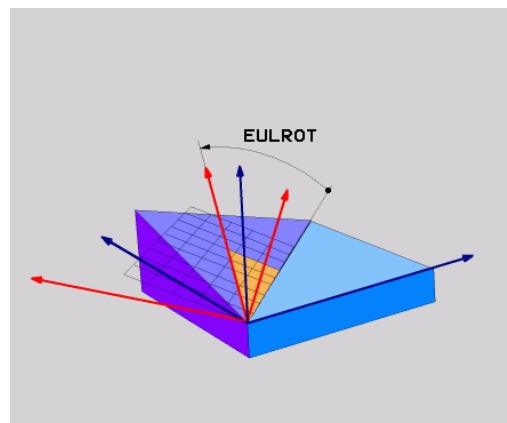
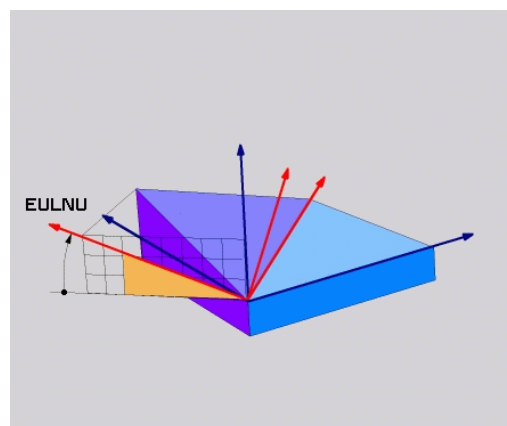
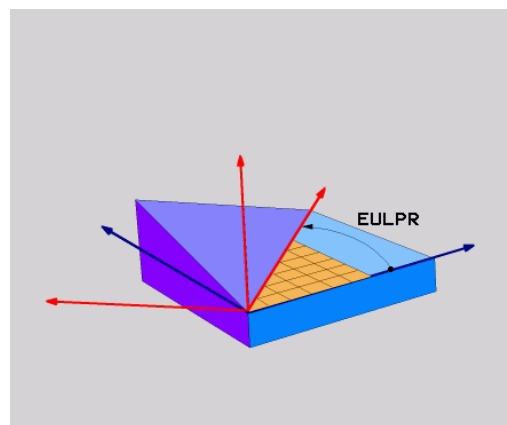
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.

## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Inndataparametere



- ▶ **Roteringsv. hovedkoordinatplan?:** roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen (se illustrasjonen oppe til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er  $-180,0000^\circ$  til  $180,0000^\circ$
  - $0^\circ$ -aksen er X-aksen
- ▶ **Svingvinkel i verktøyakse?:** svingvinkel **EULNUT** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen (se illustrasjonen i midten til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er  $0^\circ$  til  $180,0000^\circ$
  - $0^\circ$ -aksen er Z-aksen.
- ▶ **ROT-vinkel for dreid plan?:** Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet (se bildet nederst til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er  $0^\circ$  til  $360,0000^\circ$
  - $0^\circ$ -aksen er X-aksen
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



### NC-blokk

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

## Forkortelser som er brukt

| Forkortelse   | Beskrivelse                                                                                                                    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EULER</b>  | Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene                                                               |
| <b>EULPR</b>  | <b>Presesjonsvinkelen</b> : vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen                               |
| <b>EULNU</b>  | <b>Nutasjonsvinkel</b> : vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen |
| <b>EULROT</b> | <b>Roteringsvinkel</b> : vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen                  |

## Definer arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

## Bruk

Du kan bruke defineringen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet ditt kan beregne basisvektoren og normalvektoren på det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. TNC beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -9,999999 og +9,999999.

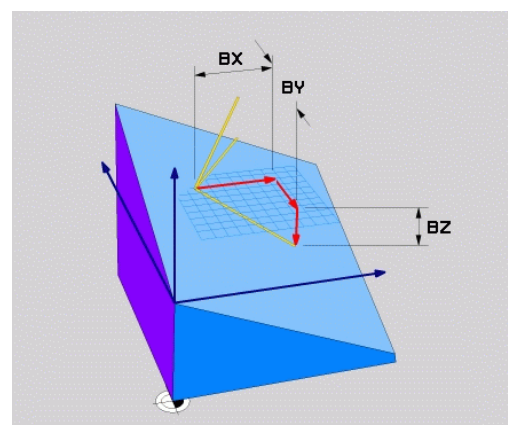
Basisvektoren som er nødvendig for definisjonen av arbeidsplanet, er definert av komponentene **BX**, **BY** og **BZ** (se bildet øverst til høyre). Normalvektoren er definert gjennom komponentene **NX**, **NY** og **NZ**.

**Merk deg følgende før du programmerer**

Basisvektoren definerer retningen på hovedaksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren må stå loddrett på det dreide arbeidsplanet og bestemmer dermed retningen på planet.

TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

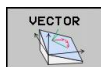
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.



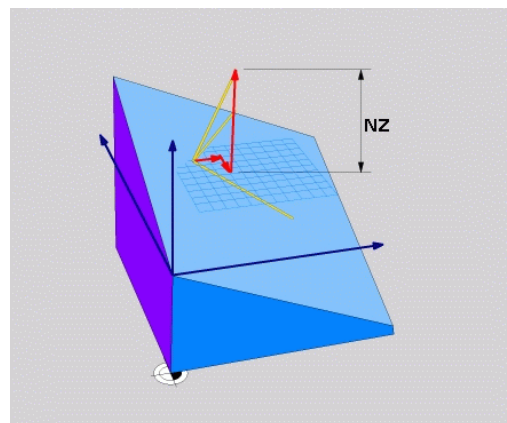
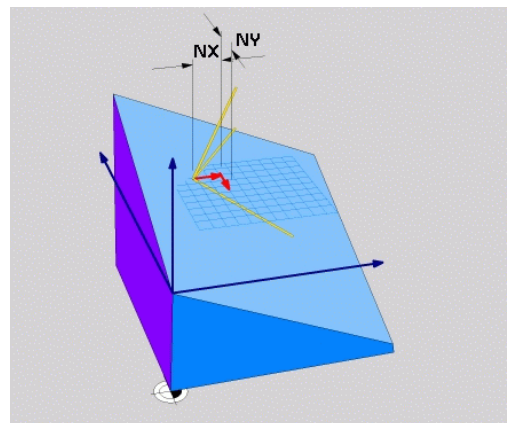
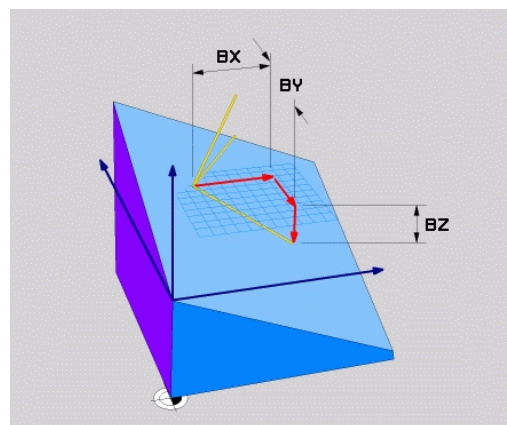


## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Inndataparametere



- ▶ **X-komponent basisvektor?:** X-komponent **BX** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ **Y-komponent basisvektor?:** Y-komponent **BY** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ **Z-komponent basisvektor?:** Z-komponent **BZ** til basisvektor B (se illustrasjonen oppe til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ **X-komponent normalvektor?:** X-komponent **NX** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ **Y-komponent normalvektor?:** Y-komponent **NY** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ **Z-komponent normalvektor?:** Z-komponent **NZ** til normalvektor N (se illustrasjonen nede til høyre). Inndataområde: -9.9999999 til +9.9999999
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



### NC-blokk

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..

### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| VECTOR      | Engelsk vector = vektor                                     |
| BX, BY, BZ  | Basisvektor: <b>X</b> -, <b>Y</b> - og <b>Z</b> -komponent  |
| NX, NY, NZ  | Normalvektor: <b>X</b> -, <b>Y</b> - og <b>Z</b> -komponent |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

### Definer arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS

#### Bruk

Et arbeidsplan kan defineres entydig ved at du angir **tre valgfrie punkter P1 til P3 i dette planet**. Denne muligheten finnes i funksjonen **PLANE POINTS**.



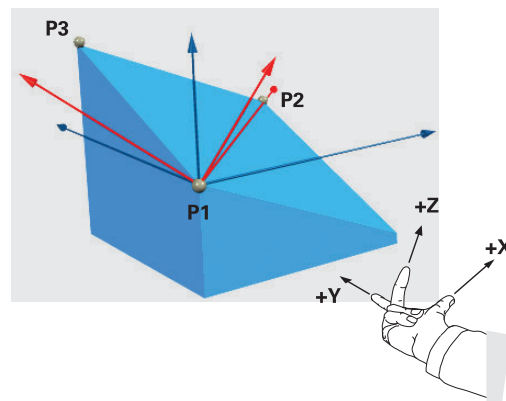
#### Merk deg følgende før du programmerer

Forbindelsen fra punkt 1 til punkt 2 bestemmer retningen på den dreide hovedaksen (X for verktøyakse Z).

Retningen på den dreide verktøyaksen bestemmer du gjennom posisjonen til det 3. punktet relatert til forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2. Ved hjelp av høyrehåndsregelen (tommel = X-akse, pekefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se illustrasjonen oppe til høyre), gjelder det følgende: Tommelen (X-aksen) viser fra punkt 1 til punkt 2, pekefingeren (Y-aksen) viser parallelt til den dreide Y-aksen i retning punkt 3. Da viser langfingeren i retning av den dreide verktøyaksen.

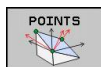
De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.

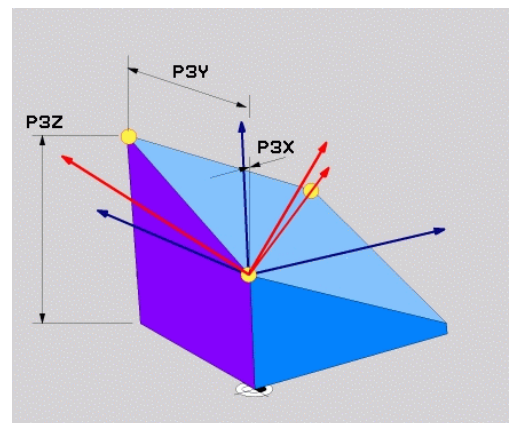
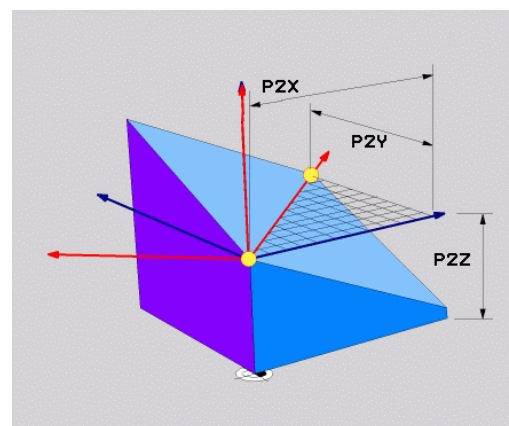
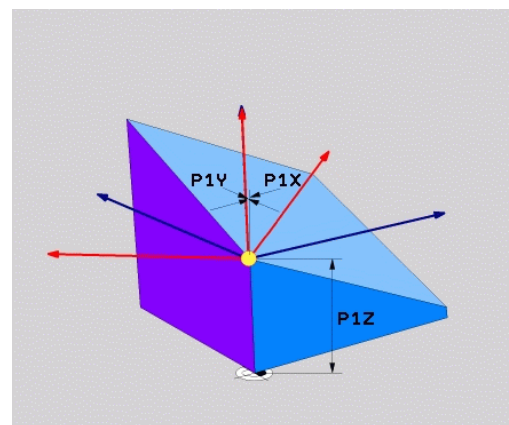


## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Inndataparametere



- ▶ **X-koordinat 1. planpunkt?:** X-koordinat **P1X** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- ▶ **Y-koordinat 1. planpunkt?:** Y-koordinat **P1Y** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- ▶ **Z-koordinat 1. planpunkt?:** Z-koordinat **P1Z** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre).
- ▶ **X-koordinat 2. planpunkt?:** X-koordinat **P2X** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- ▶ **Y-koordinat 2. planpunkt?:** Y-koordinat **P2Y** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- ▶ **Z-koordinat 2. planpunkt?:** Z-koordinat **P2Z** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre).
- ▶ **X-koordinat 3. planpunkt?:** X-koordinat **P3X** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- ▶ **Y-koordinat 3. planpunkt?:** Y-koordinat **P3Y** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- ▶ **Z-koordinat 3. planpunkt?:** Z-koordinat **P3Z** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre).
- ▶ Mer om posisjoneringsegenskapene se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



### NC-blokk

5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse                     |
|-------------|---------------------------------|
| POINTS      | Engelsk <b>points</b> = punkter |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

### Definere arbeidsplan via en enkelt, inkrementell romvinkel: PLANE RELATIVE

#### Bruk

Den inkrementelle romvinkelen bruker du når et arbeidsplan som allerede er dreid, skal dreies med **en ekstra rotering**. Eksempel: sett en 45° fas på det dreide planet.



#### Merk deg følgende før du programmerer

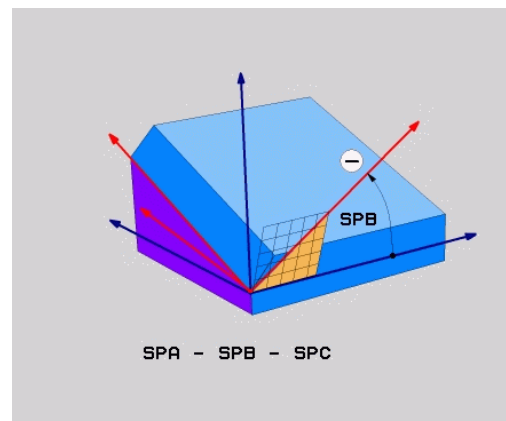
Den definerte vinkelen virker alltid i forhold til det aktive arbeidsplanet, uansett hvilken funksjon du har aktivert arbeidsplanet med.

Du kan programmere så mange **PLANE RELATIVE**-funksjoner etter hverandre som du ønsker.

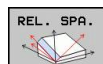
Hvis du vil tilbake til det arbeidsplanet som var aktivt før **PLANE RELATIVE**-funksjonen, må du definere **PLANE RELATIVE** med den samme vinkelen, men med motsatt fortegn.

Hvis du bruker **PLANE RELATIVE** på et arbeidsplan som ikke er dreid, må du ganske enkelt rotere det udreide planet med den romvinkelen som er definert i **PLANE**-funksjonen.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.



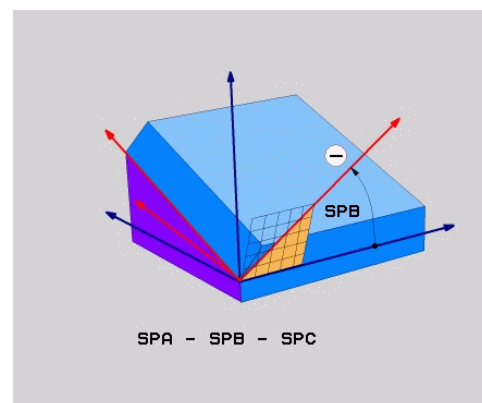
#### Inndataparametere



- **Inkrementell vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med (se illustrasjonen øverst til høyre). Velg aksene det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323

#### Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse                             |
|-------------|-----------------------------------------|
| RELATIV     | Engelsk <b>relative</b> = i forhold til |



#### NC-blokk

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Arbeidsplan via aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon)

#### Bruk

Funksjonen **PLANE AXIAL** definerer både plasseringen til arbeidsplanet og de nominelle koordinatene for roteringsaksene. Spesielt for maskiner med rettvisklet kinematikk og kinematikk der bare én roteringsakse er aktiv, kan denne funksjonen enkelt tas i bruk.



Funksjonen **PLANE AXIAL** kan også brukes når det bare er én aktiv roteringsakse på maskinen. Hvis maskinen tillater romvinkeldefinisjoner, kan funksjonen **PLANE RELATIV** brukes etter **PLANE AXIAL**. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



#### Merk deg følgende før du programmerer

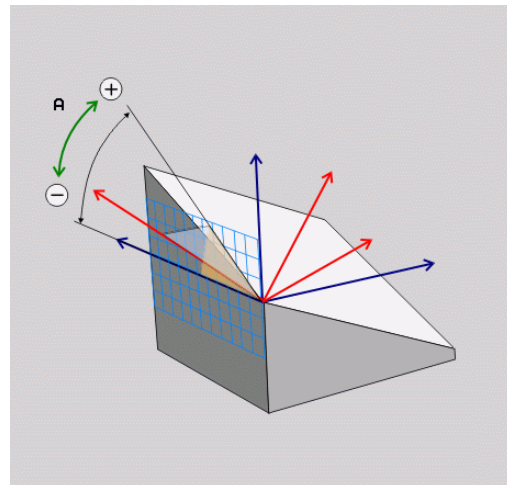
Angi bare aksevinkler som faktisk finnes i maskinen, ellers vil TNC avgi en feilmelding.

Rotasjonsaksekoordinater som er definert med **PLANE AXIAL**, virker modalt. Flerdoble definisjoner legger seg oppå hverandre, inkrementelle angivelser er tillatt.

Hvis du vil tilbakestille funksjonen **PLANE AXIAL**, bruker du funksjonen **PLANE RESET**. Tilbakestilling ved hjelp av 0 deaktiverer ikke **PLANE AXIAL**.

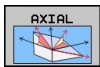
Funksjonene **SEQ**, **TABLE ROT** og **COORD ROT** har ingen funksjon kombinert med **PLANE AXIAL**.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323.

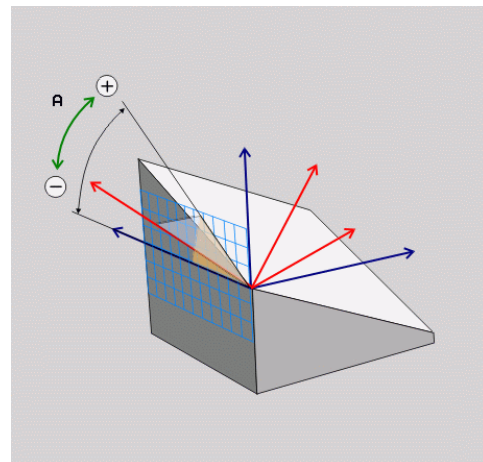


## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

## Inndataparametere



- **Aksevinkel A?:** Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som A-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel B?:** Aksevinkel som B-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som B-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- **Aksevinkel C?:** Aksevinkel som C-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementelt, vil dette være vinkelen som C-aksen skal dreies videre **med**, fra den gjeldende posisjonen. Inndataområde: -99999,9999° til +99999,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene, se "Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen", side 323



## NC-blokk

5 PLANE AXIAL B-45 .....

## Forkortelser som er brukt

| Forkortelse | Beskrivelse                       |
|-------------|-----------------------------------|
| AKSIAL      | Engelsk <b>axial</b> = akseformet |



## Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

### Oversikt

Uavhengig av hvilken PLANE-funksjon du bruker for å definere det dreide arbeidsplanet, er alltid følgende funksjoner tilgjengelige for posisjoneringen:

- Automatisk dreining
- Valg av alternative dreiemuligheter (ikke i **PLANE AXIAL**)
- Valg av transformasjonstype (ikke i **PLANE AXIAL**)

### Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (obligatorisk inntasting)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 0 auto;">MOVE</div> | <p>▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet. TNC utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.</p> |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 0 auto;">TURN</div> | <p>▶ PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Bare roteringsaksene posisjoneres. TNC utfører <b>ingen</b> utjevningsbevegelse i lineæraksene.</p>                      |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: 60px; margin: 0 auto;">STAY</div> | <p>▶ Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.</p>                                                                                                                                     |

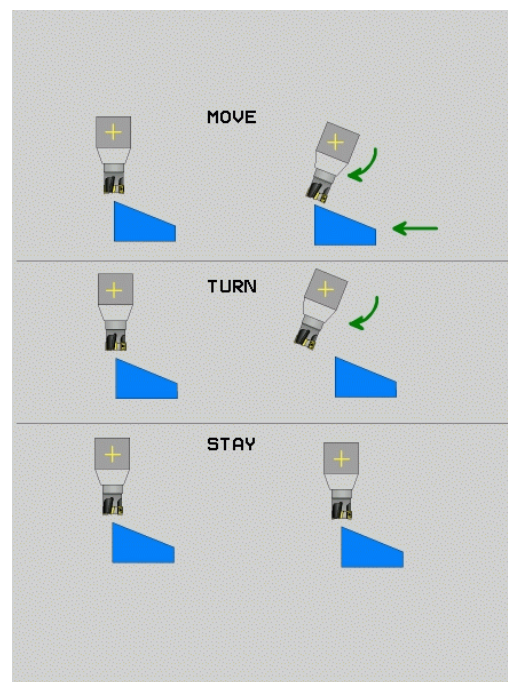
Når du har valgt **MOVE** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parameterne **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** og **Mating? F=** som er forklart nedenfor.

Hvis du har valgt **TURN** (PLANE-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parameteren **mating? F=** som er forklart nedenfor.

Som alternativ til en mating **F** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **FMAX** (hurtiggang) eller **FAUTO** (mating fra **TOOL CALLT**-blokk).



Hvis du bruker funksjonen **PLANE AXIAL** i kombinasjon med **STAY**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **PLANE**-funksjonen.



## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

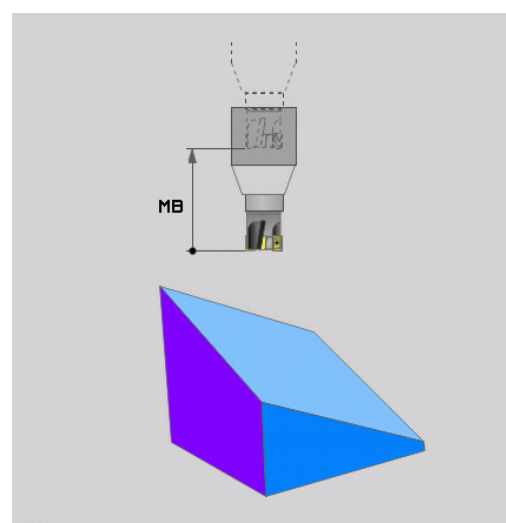
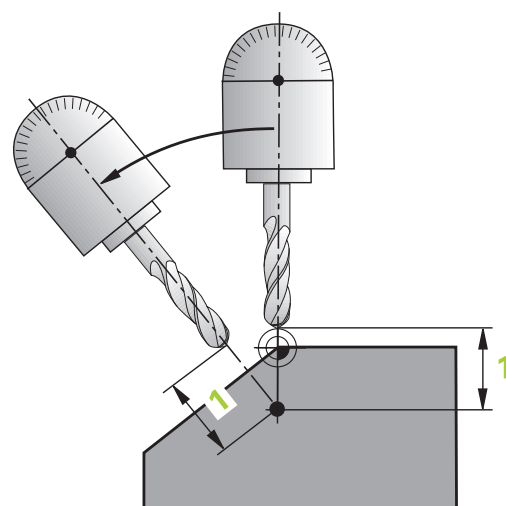
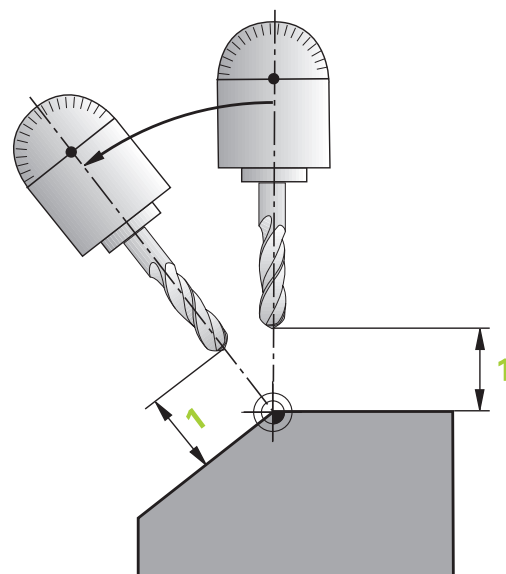
- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkrementell): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameter **AVST.** flytter du roteringspunktet for dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen til verktøyspissen.



### Pass på!

- Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se bildet i midten til høyre, **1** = AVST.).
- Hvis verktøyet ikke står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett forskjøvet i forhold til utgangsposisjonen etter at det er dreid (se bildet nederst til høyre, **1** = AVST.).

- **Mating? F=**: banehastigheten verktøyet dreies med.
- **Tilbaketrekkingslengde i WZ-aksen?**: Tilbaketrekkingsdistanse **MB** fungerer inkrementelt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som TNC kjører frem til **før dreining**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren





## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

### Dreie roteringsaksene i en separat blokk

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):



#### Kollisjonsfare!

Forhåndsposisjonér verktøyet slik at det ikke støter sammen med emnet når verktøyet dreies (oppspenningsutstyr).

- Velg en ønsket **PLANE**-funksjon, og definer automatisk dreining med **STAY**. Under arbeidet beregner TNC posisjonsverdien til roteringsaksene på maskinen og lagrer disse i systemparameterne Q120 (A-akse), Q121 (B-akse) og Q122 (C-akse).
- Definer posisjoneringsblokk med vinkelverdiene som er beregnet av TNC.

**NC-eksempelblokker: Dreie maskinen med C-rundbord og A-dreiebord mot en romvinkel B+45°.**

|                                          |                                                                |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| ...                                      |                                                                |
| 12 L Z+250 R0 FMAX                       | Posisjonere til sikker høyde                                   |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Definere og aktivere PLANE-funksjon                            |
| 14 L A+Q120 C+Q122 F2000                 | Posisjonere roteringsaksen med verdiene som er beregnet av TNC |
| ...                                      | Definere bearbeiding i dreid plan                              |

## 11.2 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)

### Valg av alternative dreiemuligheter: SEQ +/- (inntasting valgfri)

På grunnlag av posisjonen på arbeidsplanet som du har definert, må TNC beregne den stillingen på maskinens roteringsakser som passer til denne arbeidsplanposisjonen. Som regel finnes det alltid to løsningsmuligheter.

Via bryteren **SEQ** kan du stille inn hvilken løsning TNC skal bruke:

- **SEQ+** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en positiv vinkel. Masteraksen er 1. roteringsakse ut fra verktøyet eller siste roteringsakse ut fra bordet (avhengig av maskinkonfigurasjonen, se også bildet øverst til høyre).
- **SEQ-** posisjonerer masteraksen slik at den inntar en negativ vinkel.

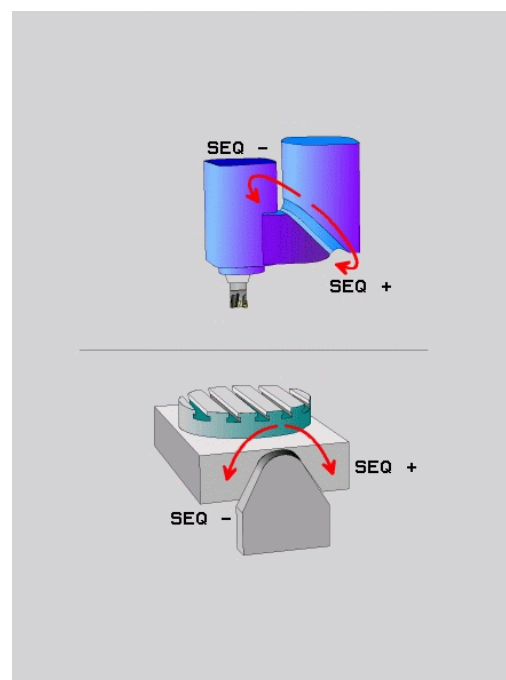
Hvis den løsningen du valgte via **SEQ** ikke ligger i maskinens arbeidsområde, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.



Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIS** har bryteren **SEQ** ingen funksjon.

- 1 TNC kontrollerer først om begge løsningsmulighetene ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene.
- 2 Hvis dette stemmer, velger TNC den løsningen som det er raskest å nå.
- 3 Hvis bare én løsning ligger i arbeidsområdet, bruker TNC denne løsningen.
- 4 Hvis ingen løsning ligger i arbeidsområdet, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**.

Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:



## PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1) 11.2

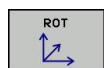
Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreibord.

Programmert funksjon: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

| Endebryter      | Startposisjon | 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           |
| Ingen           | A+0, C–135    | +           | A+45, C+90            |

### Velge transformasjonstype (valgfri inntasting)

For maskiner som har C-rundbord, finnes en funksjon som du kan fastsette transformasjonstype med:



- **COORD ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen bare skal dreie koordinatsystemet til den definerte svingvinkelen. Rundbordet beveges ikke, kompensasjonen av dreiningen beregnes.

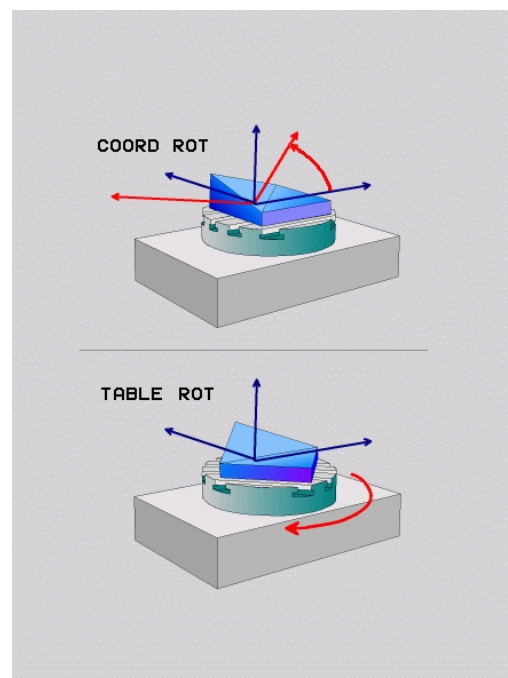


- **TABLE ROT** fastsetter at PLANE-funksjonen skal posisjonere rundbordet på den definerte svingvinkelen. Du kan kompensere ved å dreie på emnet.



Ved bruk av funksjonen **PLANE AXIAL** har ikke funksjonene **COORD ROT** og **TABLE ROT** noen funksjon.

Hvis du bruker funksjonen **TABLE ROT** i forbindelse med en grunnrotering og dreievinkel 0, dreier TNC bordet til vinkelen som er definert i grunnroteringen.



## 11.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2)

### 11.3 Skråfresing i det dreide planet (programvarealternativ 2)

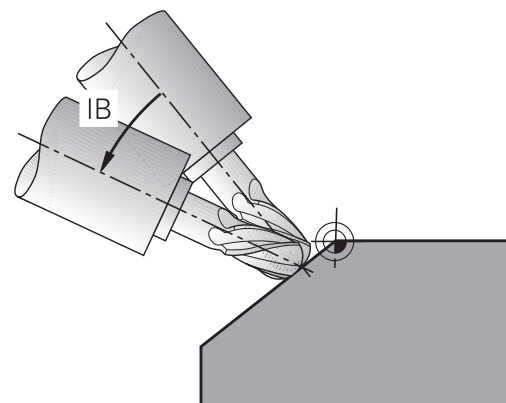
#### Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse
- Skråfresing via normalvektorer



Skråfresing i dreid plan fungerer bare med radiusfresere. Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også definere skråfresvinkelen som romvinkel. Bruk , se "FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)", side 337.



#### Skråfresing ved inkrementell kjøring av en roteringsakse

- ▶ Frikjør verktøy
- ▶ Aktiver M128.
- ▶ Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- ▶ Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementelt i den respektive aksen via en lineær blokk.

#### NC-eksempelblokker

|                                                                |                                           |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| ...                                                            |                                           |
| <b>N12 G00 G40 Z+50 M128 *</b>                                 | Posisjonere i sikker høyde, aktivere M128 |
| <b>N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *</b> | Definere og aktivere PLANE-funksjon       |
| <b>N14 G01 G91 F1000 B-17 *</b>                                | Stille inn skråfresvinkel                 |
| ...                                                            | Definere bearbeiding i dreid plan         |

## 11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

### Mating i mm/min ved roteringsakser A, B, C: M116 (programvarealternativ 1)

#### Standard fremgangsmåte

TNC tolker den programmerte matingen ved en roteringsakse i grad/min (i mm-programmer og i inch-programmer). Banematingen er altså avhengig av avstanden fra verktøyets sentrum til roteringsaksens sentrum.

Jo større denne avstanden er, desto større blir banematingen.

#### Mating i mm/min for roteringsakser med M116



Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

M116 er bare aktiv for rundbord og dreiebord. M116 kan ikke brukes ved dreiesupporter. Hvis maskinen er utstyrt med en bord-/hodekombinasjon, vil TNC ignorere roteringsaksen for dreiesupporten.

**M116** fungerer også ved aktivt dreid arbeidsplan og i kombinasjon med M128, når du har valgt roteringsakser med funksjonen **M138**, se "Utvalg av dreieakser: M138", side 335. **M116** fungerer da bare på roteringsaksene som du ikke har valgt med **M138**.

TNC tolker den programmerte matingen for en roteringsakse i mm/min (eller 1/10 tomme/min). TNC beregner da alltid matingen for denne blokken ved blokkstart. Matingen for en roteringsakse forandrer seg ikke mens blokken kjøres, heller ikke når verktøyet beveger seg mot roteringsaksens sentrum.

#### Funksjon

M116 er aktiv i arbeidsplanet. M116 tilbakestilles med M117. M116 blir også opphevet ved programslutt.

M116 er aktiv fra blokkstart.

**Kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126****Standard fremgangsmåte**

Fremgangsmåten for TNC ved posisjonering av roteringsakser er en maskinavhengig funksjon. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Standard fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som visningen er redusert til verdier under 360° for, er avhengig av maskinparameteren **shortestDistance** (300401). Der er det definert om TNC skal bruke differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon eller i utgangspunktet alltid (også uten M126) kjøre korteste vei til den programmerte posisjonen. Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|------------------|-------------------|--------------|
| 350°             | 10°               | -340°        |
| 10°              | 340°              | +330°        |

**Fremgangsmåte ved M126**

Med M126 kjøres en roteringsakse den korteste avstanden. Dette gjelder roteringsakser som har fått redusert verdien til under 360°. Eksempler:

| Aktuell posisjon | Nominell posisjon | Kjøreavstand |
|------------------|-------------------|--------------|
| 350°             | 10°               | +20°         |
| 10°              | 340°              | -30°         |

**Funksjon**

M126 er aktiv fra blokkstart.

M126 tilbakestilles med M127; ved programslutt blir M126 uansett opphevet.

## Redusere visningen av roteringsaksen til verdi under 360°: M94

### Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet fra gjeldende vinkelverdi til den programmerte vinkelverdien.

### Eksempel:

Gjeldende vinkelverdi: 538°

Programmert vinkelverdi: 180°

Faktisk kjøreavstand: -358°

### Fremgangsmåte ved M94

TNC reduserer den gjeldende vinkelverdien ved blokkstart til en verdi under 360° og kjører deretter til den programmerte verdien. Hvis flere roteringsakser er aktive, reduserer M94 verdien for alle roteringsaksene. Det er også mulig å angi en roteringsakse etter M94. TNC vil da bare redusere verdien for denne aksen.

### NC-eksempelblokker

Reduser de viste verdiene for alle aktive roteringsakser:

**N50 M94 \***

Reduser den viste verdien bare for C-aksen:

**N50 M94 C \***

Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien:

**N50 G00 C+180 M94 \***

### Funksjon

M94 er aktiv bare i programblokken der M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

## 11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

### Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)

#### Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til de posisjonene som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i den lineære aksene og kjøres i en posisjoneringsblokk.

#### Fremgangsmåte ved M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Hvis posisjonen på en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, blir allikevel den posisjonen verktøyspissen har i forhold til emnet, ikke endret under dreieingen.



#### OBS! Fare for emnet

For dreieakser med Hirth-fortanning: Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at TNC utfører utjevningsbevegelser i de lineære aksene.

Bruk **M128** sammen med **M118** når du ved hjelp av håndrattet vil forandre stillingen på dreieaksen under programkjøringen. Overlagring av en håndrattposisjonering utføres med aktiv **M128** i det maskinbaserte koordinatsystemet.

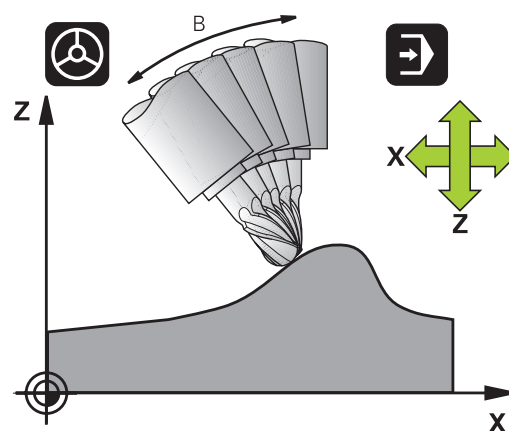


Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en T-blokk: **TILBAKESTILLE M128**

For å unngå skader på konturen bør du bare bruke radiusfreser med **M128**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **M128** er aktiv, viser TNC symbolet TCPM i statusvisningen.





**M128 ved dreibare bord**

Når du programmerer en bevegelse for dreiebord med aktiv **M128**, vil TNC dreie koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du f. eks. dreier C-aksen 90° (med posisjonering eller med nullpunktforskyvning) og deretter programmerer en bevegelse i X-aksen, vil TNC utføre bevegelsen i maskinaksen Y.

Også nullpunktet som er satt, og som forskyves med rundbordets bevegelse, transformeres av TNC.

**M128 ved tredimensjonal verktøykorrigering**

Hvis du utfører en tredimensjonal verktøykorrigering med aktiv **M128** og aktiv radiuskorrigering **/G41/G42**, posisjonerer TNC roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresingse "Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)").

**Funksjon**

**M128** er aktiv fra blokkstart, **M129** aktiveres ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

**M128** tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille **M128**.

**NC-eksempelblokker**

Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

## 11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

### Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med M128 også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

- 1 Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. M128 kan ikke være aktiv.
- 2 Aktiver M128: TNC leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og aktualiserer posisjonsvisningen.
- 3 TNC utfører den nødvendige utligningsbevegelsen med den neste posisjoneringsblokken.
- 4 Utfør bearbeiding.
- 5 Ved programslutt tilbakestilles M128 med M129, og roteringsaksen plasseres på nytt i utgangsposisjon.

Slik går du frem:



Så lenge M128 er aktiv, overvåker TNC den aktuelle posisjonen til den ikke styrte roteringsaksen. Hvis den aktuelle posisjonen avviker fra den nominelle posisjonen med en verdi som er definert av maskinprodusenten, avgir TNC en feilmelding, og avbryter programkjøringen.

## Utvalg av dreieakser: M138

### Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M128, TCPM og Drei arbeidsplan tar TNC hensyn til roteringsaksene som maskinprodusenten har fastsatt i maskinparameterne.

### Fremgangsmåte ved M138

Ved funksjonene som er angitt over, tar TNC bare hensyn til de dreieaksen som du har definert med M138.



Dersom du begrenser antallet dreieakser med funksjonen **M138**, kan også dreiemulighetene på maskinen din bli begrenset.

### Funksjon

M138 er aktiv fra blokkstart.

Du tilbakestiller M138 ved å programmere M138 på nytt, uten å angi dreieakser.

### NC-eksempelblokker

For funksjonene som er angitt over, tar du bare hensyn til dreieakse C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

## 11.4 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

**Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2)****Standard fremgangsmåte**

TNC kjører verktøyet frem til de posisjonene som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må den forskyvningen som dermed oppstår, beregnes i den lineære aksen og kjøres i en posisjoneringsblokk.

**Fremgangsmåte ved M144**

I posisjonsvisningen tar TNC hensyn til en endring i maskinkinematikken som f.eks. oppstår ved skifte av forsatsspindel. Hvis posisjonen til en styrt dreieakse forandrer seg, vil også posisjonen som verktøyspissen har i forhold til emnet, forandres under dreiningen. Forskyvningen som oppstår, beregnes i posisjonsvisningen.



Posisjoneringsblokker med M91/M92 er tillatt når M144 er aktiv.

Posisjonsvisningen i driftsmodusen BLOKKREKKE og ENKELTBLOKK forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

**Funksjon**

M144 er aktiv fra blokkstart. M144 fungerer ikke i kombinasjon med M128 eller ved dreining av arbeidsplan.

M144 oppheves ved at du programmerer M145.



Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Maskinprodusenten fastsetter funksjonen i automatisk og manuell drift. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

## 11.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)

### Funksjon



Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.



#### For dreieakser med Hirth-fortanning:

Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

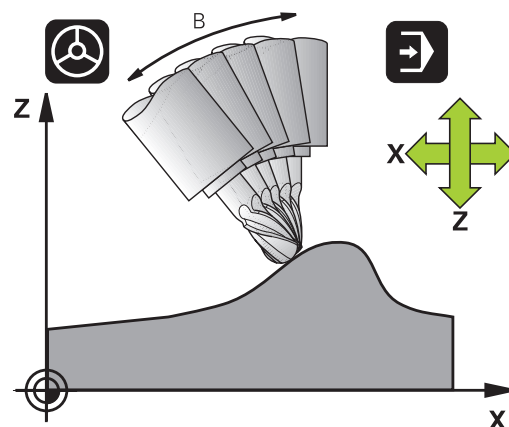


Før posisjoneringer med **M91** eller **M92** og før en **TOOL CALL**: Tilbakestill **FUNCTION TCPM**.

For å unngå konturskader er det bare tillatt å bruke radiusfres med **FUNCTION TCPM**.

Verktøylengden må referere til radiusfresens kulesentrum.

Når **FUNCTION TCPM** er aktiv, viser TNC symbolet **TCPM** i posisjonsvisningen.



**FUNKSJONEN TCPM** er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser. I motsetning til med **M128** kan du med **FUNCTION TCPM** selv definere virkemåten til ulike funksjoner:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP / F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS / AXIS SPAT**
- Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR**

### Definere FUNKSJON TCPM

SPEC  
FCT

- ▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM  
FUNKSJONER

- ▶ Velge programmeringshjelp

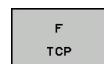
FUNCTION  
TCPM

- ▶ Velg funksjonen FUNKSJON TCPM.

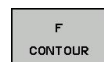
## 11.5 FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2)

## Slik virker den programmerte matingen

Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:



- **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**t**ool **c**enter **p**oint) og emnet.



- **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.

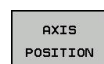
## NC-eksempelblokker

|                             |                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------|
| ...                         |                                        |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP ...  | Matingen refererer til verktøyspissen. |
| 14 FUNCTION TCPM F CONT ... | Matingen tolkes som banemating.        |
| ...                         |                                        |

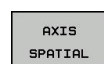
## Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene

Maskiner med 45°-dreiehoder eller 45°-dreiebord har til nå ikke hatt enkel mulighet for innstilling av skråfresvinkel eller verktøyorientering på grunnlag av koordinatsystemet (romvinkelen) som er aktivt i øyeblikket. Denne funksjonen har bare kunnet realiseres via eksternt opprettede programmer med flate-normalvektorer (LN-blokker).

TNC har nå følgende funksjoner:



- **AXIS POS** fastsetter at TNC skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksen.



- **AXIS SPAT** fastsetter at TNC skal tolke roteringsaksenens programmerte koordinater som romvinkler.



**AXIS POS** skal bare brukes hvis maskinen er utstyrt med rettvinklede roteringsakser. Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også bruke **AXIS POS** når det er kontrollert at de programmerte roteringsaksekoordinatene til den ønskede retningen på arbeidsplanet er riktig definert (kan f.eks. kontrolleres ved hjelp av et CAM-system).

**AXIS SPAT**: Roteringsaksekoordinatene som er innstilt i posisjoneringsblokken, er romvinkler som refererer til det koordinatsystemet som i øyeblikket er aktivt (ev. dreid) (inkrementell romvinkel).

Etter aktivering av **FUNCTION TCPM** i forbindelse med **AXIS SPAT** må du alltid programmere alle tre romvinkler i skråfresvinkeldefinisjonen i den første posisjoneringsblokken. Dette gjelder også hvis en eller flere romvinkler er 0°. **AXIS SPAT**: Roteringsaksekoordinatene som er innstilt i posisjoneringsblokken, er romvinkler som refererer til det koordinatsystemet som i øyeblikket er aktivt (ev. dreid) (inkrementell romvinkel).

## FUNCTION TCPM (programvarealternativ 2) 11.5

## NC-eksempelblokker

|                                      |                                                                                               |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| ...                                  |                                                                                               |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...  | Rotasjonsaksekoordinatene er aksevinkler.                                                     |
| ...                                  |                                                                                               |
| 18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Rotasjonsaksekoordinatene er romvinkler.                                                      |
| 20 L A+0 B+45 C+0 F MAX              | Stille inn verktøyorientering på B+45 grader (romvinkel).<br>Definere romvinkel A og C med 0. |
| ...                                  |                                                                                               |

## Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon

Du kan velge mellom to funksjoner når du definerer interpolasjonstypen mellom start- og målposisjon.

PATH  
CONTROL  
AXIS

- **PATHCTRL AXIS** fastsetter at verktøyspissen mellom start- og målposisjon for NC-blokken beveger seg på en linje (**rundfresing**). Retningen på verktøyaksen på start- og målposisjonen tilsvarer de programmerte verdiene, men verktøyomfanget beskriver ingen definert bane mellom start- og målposisjon. Flaten som dannes av fresing med verktøyomfanget (**rundfresing**) avhenger av maskingeometrien.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** fastsetter at verktøyspissen beveger seg på en linje mellom start- og målposisjonen på NC-blokken og at retningen på verktøyaksen mellom start- og målposisjon interpoleres slik at det oppstår en flate ved bearbeiding på verktøyomfanget (**rundfresing**).



### Viktig ved PATHCTRL VECTOR:

Det er som regel mulig å oppnå en hvilken som helst definert verktøyorientering ved hjelp av to forskjellige stillinger på dreieaksen. TNC bruker den løsningen som er raskest å nå ut i fra den aktuelle posisjonen. Ved 5-akseprogrammer kan det da forekomme at TNC kjører målposisjoner i roteringsaksene som ikke er programmert.

For å oppnå en så kontinuerlig fleraksebevegelse som mulig, bør du definere syklus 32 med en **toleranse for roteringsakser** (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 32 TOLERANSE). Toleransen på roteringsaksene bør være i samme størrelsesorden som toleransen på baneavviket som også skal defineres i syklus 32. Jo større toleransen for roteringsaksene er definert, desto større er konturavvikene ved rundfresing.



### Tilbakestill FUNCTION TCPM

NULLSTILL  
TCPM

- Bruk **FUNCTION RESET TCPM** (funksjon tilbakestill tcpm) hvis du vil tilbakestill funksjonen målrettet i et program.



TNC tilbakestill automatisk **FUNCTION TCPM** hvis du velger et nytt program i en programkjøringsdrift. Du kan bare tilbakestill **FUNCTION TCPM** når **PLANE**-funksjonen er inaktiv. Gjennomfør eventuelt **PLANE RESET** før **FUNCTION RESET TCPM**.

### NC-eksempelblokker

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ...                   |                            |
| 25 FUNCTION RESETTCPM | Tilbakestill FUNCTION TCPM |
| ...                   |                            |

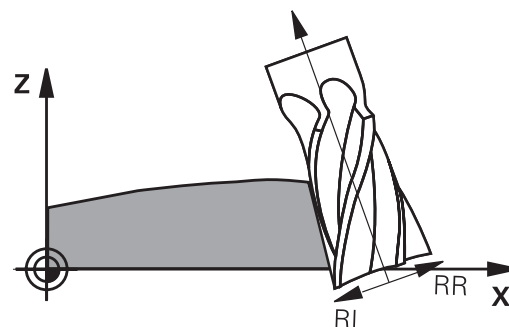
## 11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigerig med TCPM og radiuskorrigerig (G41/G42)

### 11.6 Rundfresing: 3D-radiuskorrigerig med TCPM og radiuskorrigerig (G41/G42)

#### Bruk

Ved rundfresing forskyver TNC verktøyet loddrett til bevegelsesretningen og loddrett til verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **T**-blokk). Korrigeringsretningen fastsettes med radiuskorrigeringen **G41/G42** (se illustrasjon oppe til høyre, bevegelsesretning Y+).

For at TNC skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** se "Verktøypissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)", side 332 og deretter radiuskorrigeringen for verktøyet. TNC posisjonerer da roteringsaksene til maskinen automatisk, slik at verktøyet får angitt verktøyorientering med den aktive korrigeringen. Verktøyorienteringen er forhåndsdefinert med koordinatene for roteringsaksen.



Denne funksjonen er bare tilgjengelig på maskiner der det er mulig å definere romvinkel for dreieaksekonfigurasjonen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

TNC kan ikke posisjonere roteringsaksene automatisk på alle maskiner.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Vær oppmerksom på at TNC utfører en korrigerig med de definerte **deltaverdiene**. En verktøyradius R som er definert i verktøytabellen, har ingen innvirkning på korrigeringen.



#### Kollisjonsfare!

På maskiner der roteringsaksene bare tillater et begrenset arbeidsområde, kan det ved automatisk posisjonering oppstå bevegelser som f. eks. krever at bordet dreies 180°. Vær oppmerksom på faren for kollisjon mellom hodet og emnet eller oppspenningsutstyret.

Verktøyorienteringen kan defineres i en G01-blokk som beskrevet under.

#### Eksempel: definering av verktøyorienteringen med M128 og koordinatene for roteringsaksene

|                                         |                                                      |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *      | Forposisjonering                                     |
| N20 M128 *                              | Aktiver M128.                                        |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 * | Aktivere radiuskorrigerig                            |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *             | Kjøre roteringsaksen i posisjon (verktøyorientering) |

# 12

**Programmering:  
palettstyring**

## 12.1 Palettbehandling (programvarealternativ)

12.1 Palettbehandling  
(programvarealternativ)

## Program



Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Palettabellene brukes i bearbeidingsentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer forhåndsinnstillinger, nullpunktforskyvninger og nullpunkttabeller.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkter etter hverandre.



Når du oppretter eller administrerer palettabeller, må filnavnet alltid begynne med en bokstav.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **TYPE** (obligatorisk innføring): ID-merke for paletten eller NC-programmet (velges med tasten ENT)
- **NAVN** (obligatorisk innføring): Palett- eller programnavn. Palettnavnet fastsettes av maskinprodusenten (følg maskinhåndboken). Programnavnene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for programmet.
- **FORH.INST** (valgfri innføring): Forhåndsinnstilt nummer fra forhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som er definert her, tolkes av TNC som emnenullpunkt.
- **DATO** (valgfri innføring): Navnet på nullpunkttabellen. Nullpunkttabellene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for nullpunkttabellen. Aktiver nullpunkter fra nullpunkttabellen i NC-programmet med syklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING**.
- **LOCATION** (obligatorisk innføring): Innføringen «**MA**» angir at det er en palett eller et oppspent materiale på maskinen, og at det kan bearbeides. TNC bearbeider bare paletter eller oppspente materialer som er merket med **MA**. Trykk på tasten ENT hvis du vil legge inn **MA**. Du kan fjerne angivelsen ved å trykke på tasten NO ENT.
- **LOCK** (obligatorisk innføring): Sperre bearbeiding av en palettlinje. Hvis du trykker på tasten ENT, merkes utførelsen med \* som sperret. Du kan oppheve sperringen igjen ved å trykke på tasten NO ENT. Du kan sperre utførelsen for programmer og oppspente materialer enkeltvis eller for hele paletter. Ikke sperrede linjer (for eksempel PGM) for en sperret palett blir heller ikke bearbeidet.

Posisjoner n.  
edi

Rediger tabell

TNC:\Nc\_prog\PGM\PSB.P

| NR | TYPE | NAME    | DATUM |
|----|------|---------|-------|
| 0  |      | PA1.100 |       |
| 1  | PGM  | 3218.H  |       |
| 2  | PGM  | 3217.H  |       |

Palett- type?

START AVBR SIDE SIDE SØK AVBR

## Palettbehandling (programvarealternativ) 12.1

| Redigeringsfunksjon                                           | Funksjonstast                                                                       |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gå til begynnelsen av tabellen                                |    |
| Gå til slutten av tabellen                                    |    |
| Velge forrige tabellside                                      |    |
| Velge neste tabellside                                        |    |
| Legge til linje nederst i tabellen                            |    |
| Slette linje nederst i tabellen                               |    |
| Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen |    |
| Kopiere det merkede feltet                                    |   |
| Sette inn det kopierte feltet                                 |  |
| Velge linjestart                                              |  |
| Velge linjeslutt                                              |  |
| Kopier aktuell verdi                                          |  |
| Sette inn aktuell verdi                                       |  |
| Redigere aktuelt felt                                         |  |
| Sortere etter kolonneinnhold                                  |  |
| Tilleggsfunksjoner, for eksempel Lagre                        |  |

## 12.1 Palettbehandling (programvarealternativ)

### Velge palettabell

- ▶ Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: Trykk på PGM MGT-tasten
- ▶ Vis filer av type .P: Trykk på funksjonstastene VELG TYPE og VIS ALLE
- ▶ Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell.
- ▶ Bekreft valget med tasten ENT.

### Gå ut av palettfilen

- ▶ Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT.
- ▶ Velge en annen filtype: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE og deretter funksjonstasten for den ønskede filtypen, f.eks. VIS .H.
- ▶ Velg ønsket fil

### Kjøre palettfil



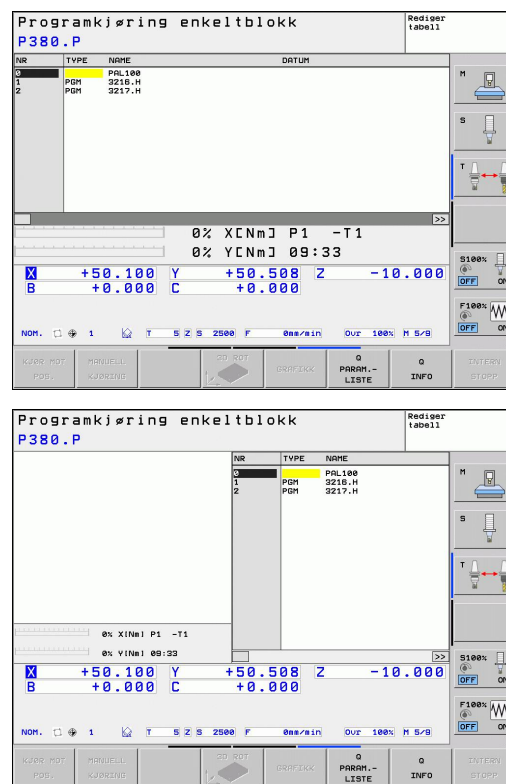
Ved hjelp av maskinparameterne er det bestemt om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig. Du kan skifte mellom tabellvisning og formularvisning med tasten for skjerminndeling.

- ▶ Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT.
- ▶ Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P.
- ▶ Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten ENT.
- ▶ Kjøre palettabellen: Trykk på tasten NC-start.

## Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen PROGRAM + PALETT. Under kjøringen viser TNC programmet på venstre skjerm og paletten på høyre skjerm. Følg trinnene under for å se programinnholdet før du starter kjøringen.

- ▶ Velge palettabell
- ▶ Velg programmet som du vil overvåke, ved hjelp av piltastene.
- ▶ Trykk på funksjonstasten ÅPNE PROGRAM: TNC viser det valgte programmet på skjermen. Nå kan du bla i programmet med piltastene.
- ▶ Gå tilbake til palettabellen: Trykk på funksjonstasten END PGM.







# 13

**Manuell drift og  
oppsett**

## Manuell drift og oppsett

### 13.1 Slå på, slå av

### 13.1 Slå på, slå av

#### Innkobling



Påslåing og fremkjøring til referansepunktene er maskinavhengige funksjoner.  
Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Slå på strømforsyningen til TNC og maskinen. TNC viser deretter følgende dialog:

#### SYSTEM OPPSTART

- ▶ TNC starter

#### STRØMBRUDD



- ▶ TNC-melding om at det har oppstått et strømbrudd – slett meldingen

#### KONVERTERE PLS-PROGRAM

- ▶ PLS-programmet i TNC blir automatisk konvertert.

#### STYRESPENNING TIL RELÉET MANGLER



- ▶ Slå på styrespenningen. TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren

#### MANUELL DRIFT

##### KJØRE OVER REFERANSEPUNKTER



- ▶ Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på den eksterne START-tasten for hver akse eller



- ▶ kjør over referansepunktene i vilkårlig rekkefølge: Trykk og hold nede ekstern retningstast for hver akse til referansepunktet er kjørt over.



Hvis din maskin er utstyrt med absolutte enkodere, foretas ikke kjøring over referansepunktene. I så fall er TNC driftsklar så snart styrespenningen er slått på.

TNC er nå driftsklar, og befinner seg i manuell driftsmodus.



Det er bare nødvendig å kjøre over referansepunktene når du vil kjøre maskinaksene. Hvis du bare ønsker å redigere eller teste programmer, velger du driftsmodusen Lagre/rediger program eller Programtest straks du har slått på styringsspenningen.

Referansepunktene kan du eventuelt kjøre over senere. Du trykker da på funksjonstasten KJØR TIL REF.-PKT. i manuell drift.

### Kjøre over referansepunkt ved dreid arbeidsplan

**Kollisjonsfare!**

Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Deaktiver funksjonen "Dreie arbeidsplan" før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

TNC aktiverer automatisk det dreide arbeidsplanet, hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble utkoblet. Deretter kjører TNC aksene i det dreide koordinatsystemet ved hjelp av en akseretningstast. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen Dreie arbeidsplan, se "Aktivere manuell dreining", side 400.



Når du benytter denne funksjonen, må du ved enkodere som ikke er absolutte, bekrefte posisjonen på roteringsaksene som TNC viser i et overlappingsvindu. Den viste posisjonen tilsvarer den siste, aktive posisjonen til roteringsaksene før avslåing.

Hvis en av de to tidligere aktive funksjonene fremdeles er aktiv, vil ikke NC-START-tasten ha noen funksjon. TNC vil vise en feilmelding om dette.

## 13 Manuell drift og oppsett

### 13.1 Slå på, slå av

#### Slå av

For å unngå tap av data når du avslutter, må systemet slås av på riktig måte:

- ▶ Velg manuell driftsmodus.



- ▶ Velg funksjonen for lukking av systemet, og bekreft med funksjonstasten JA.
- ▶ Hvis TNC viser teksten **NOW IT IS SAFE TO TURN POWER OFF** i et overlappingsvindu, kan du avbryte strømforsyningen til TNC



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

Hvis TNC slås av vilkårlig, kan det føre til tap av data! Vær oppmerksom på følgende: Hvis du trykker END-tasten etter å ha slått av styringen, vil styringen startes på nytt. Også utkobling under gjenstarten kan føre til tap av data!

## 13.2 Kjøring av maskinaksene

### Merknad



Kjøring med eksterne retningstaster er maskinavhengig. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

### Kjøre akse med eksterne retningstaster



- ▶ Velge driftsmodusen Manuell drift



- ▶ Trykk og hold nede ekstern retningstast så lenge aksene skal kjøres, eller



- ▶ Kjøre akse kontinuerlig: Hold den eksterne retningstasten trykket ned, og trykk kort på den eksterne START-tasten



- ▶ Stanse: Trykk på den eksterne STOPP-tasten



Med begge disse metodene kan du kjøre flere akser samtidig. Matingshastigheten for kjøring av aksene kan endres ved hjelp av funksjonstasten F, se "Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M", side 364.

### Trinnvis posisjonering

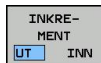
Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.



- ▶ Velg manuell drift eller el. hånddratt



- ▶ Skifte funksjonstastrekke



- ▶ Velg trinnvis posisjonering: Funksjonstast JOG-AVSTANDEN på PÅ

MATING =



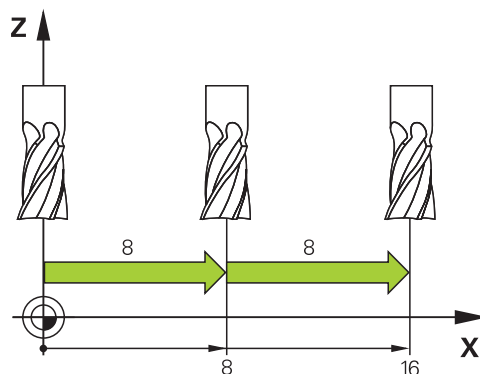
- ▶ Angi mating i mm, og bekreft med tasten ENT



- ▶ Trykke på ekstern retningstast: Posisjoner så ofte som ønskelig.



Maksimal verdi som kan angis for en mating, er 10 mm.



# 13

## Manuell drift og oppsett

### 13.2 Kjøring av maskinaksene

#### Kjøring med elektroniske håndratt

TNC støtter kjøring med følgende nye elektroniske håndratt:

- HR 520: Tilkoblingskompatibelt håndratt til HR 420 med display, dataoverføring per kabel
- HR 550 FS: Håndratt med display, dataoverføring per radiosignaler

I tillegg støtter TNC kabelhåndrattene HR410 (uten display) og HR 420 (med display).



#### **OBS! Fare for bruker og håndratt**

Alle tilkoblingsstøpslene til håndrattet bør bare fjernes av autorisert servicepersonell, også når dette er mulig uten verktøy.

Slå prinsipielt bare maskinen på når håndrattet er tilkoblet.

Når du vil bruke maskinen uten tilkoblet håndratt, drar du ut kabelen ut av maskinen og sikrer den åpne bøsningen med en hette.



Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for håndrattene HR 5xx. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



Et håndratt HR 5xx anbefales når du vil bruke funksjonen håndrattoverlagring i virtuell akse se "Virtuell verktøyakse VT".

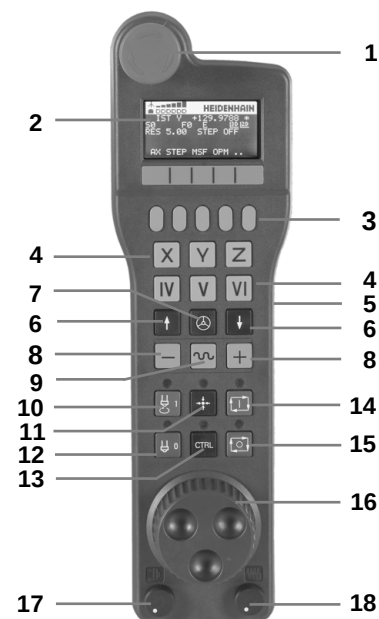
De bærbare håndrattene HR 5xx er utstyrt med et display der TNC viser forskjellig informasjon. I tillegg kan du utføre viktige oppsettfunksjoner, f.eks. sette nullpunkter eller angi og bearbeide M-funksjoner ved hjelp av funksjonstastene på håndrattet.

Straks du har aktivert håndrattet med aktiveringstasten, er det ikke lenger mulig å styre systemet fra styrepulten. TNC viser denne statusen i TNC-skjermen i et overlappingsvindu.



## Kjøring av maskinaksene 13.2

- 1 NØDSTOPP-tast
- 2 Håndrattdisplay til statusvisning og valg av funksjoner, mer informasjon om dette: ""
- 3 Funksjonstaster
- 4 Tastene for aksevalg kan byttes ut av maskinprodusenten i henhold til aksekonfigurasjonen
- 5 Bekreftelsestast
- 6 Piltaster for definering av håndrattets følsomhet
- 7 Aktiveringstast for håndrattet
- 8 Retningstaster for hvor TNC kjører den valgte aksen
- 9 Hurtiggangoverlagring for retningstaster
- 10 Slå på spindelen (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 11 Tast "Generer NC-blokk" (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 12 Slå av spindelen (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 13 CTRL-tast for spesialfunksjoner (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 14 NC-start (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 15 NC-stopp (maskinavhengig funksjon, tast kan byttes av maskinprodusenten)
- 16 Håndratt
- 17 Potensiometer spindelturtall
- 18 Potensiometer mating
- 19 Kabeltilknytning, faller bort ved trådløst håndratt HR 550 FS



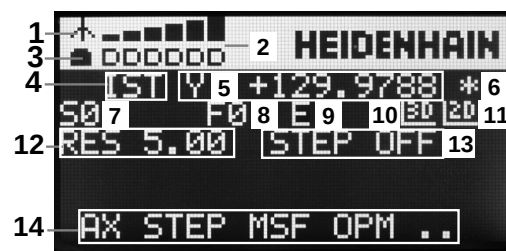
# 13

## Manuell drift og oppsett

### 13.2 Kjøring av maskinaksene

#### Håndrattdisplay

- 1 Bare for trådløst håndratt HR 550 FS:** Viser om håndrattet ligger i dokkingstasjonen, eller om trådløs drift er aktiv
- 2 Bare for trådløst håndratt HR 550 FS:** Visning av feltstyrken, 6 stolper = maksimal feltstyrke
- 3 Bare for trådløst håndratt HR 550 FS:** Batteristatus, 6 stolper = fullt oppladet batteri. Under lading vises en stolpe som går fra venstre mot høyre
- 4 AKT.:** Type posisjonsvisning
- 5 Y+129,9788:** Posisjon til valgt akse
- 6 \*:** STID (Styring i drift), Programkjøring er startet, eller aksene er i bevegelse
- 7 S0:** Gjeldende spindelturtall
- 8 F0:** Matingen som den valgte aksene kjøres med for øyeblikket
- 9 E:** Uavklart feilmelding
- 10 3D:** Funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv
- 11 2D:** Funksjonen Grunnrotering er aktiv
- 12 RES 5.0:** Aktiv håndrattoppløsning Avstand i mm/omdreining (°/omdreining for roteringsaksen), som den valgte aksene tilbakelegger ved én omdreining av håndrattet.
- 13 STEP ON eller OFF:** Trinnvis posisjonering aktiv eller inaktiv. Ved aktiv funksjon viser TNC i tillegg det aktive prosessstrinnet.
- 14 Funksjonstastrekke:** Et utvalg av de ulike funksjonene blir beskrevet i avsnittene under.





**Spesielt om det trådløse håndrattet HR 550 FS**

En trådløs forbindelse har på grunn av mange mulige forstyrrelser ikke samme tilgjengelighet som en ledningstilkoblet forbindelse. Før du bruker det trådløse håndrattet, bør du derfor kontrollere om det finnes andre radiostyrte enheter i maskinens omgivelser som kan føre til forstyrrelser. En slik test av tilgjengelige radiofrekvenser eller -kanaler anbefales for alle industrielle radiosystemer.

Når du ikke bruker HR 550, skal det alltid settes i den tilsluttede håndrattholderen. Kontaktbåndet på baksiden av det trådløse håndrattet garanterer at håndrattbatteriene alltid er oppladet og klare til bruk ved hjelp av en laderegulering, og at det alltid finnes en direkte kontaktforbindelse til sikkerhetskretsen.

Det trådløse håndrattet reagerer alltid med nødstopp hvis det oppstår en feil (signalavbrudd, dårlig mottaks kvalitet, defekte håndrattkomponenter).

Se merknadene om konfigurering av det trådløse håndrattet HR 550 FS se "Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS", side 453

**OBS! Fare for bruker og maskin**

Av sikkerhetsgrunner må det trådløse håndrattet og holderen til håndrattet slås av etter en driftstid på maks. 120 timer, slik at TNC kan utføre en funksjonstest når apparatene slås på igjen.

Dersom det finnes flere maskiner i verkstedet som betjenes av trådløse håndratt, må de sammenhørende håndrattene og holderne merkes slik at det er tydelig hvilke som hører sammen (f.eks. gjennom fargeklistremerker eller nummerering). Merkene på det trådløse håndrattet og håndrattholderen må plasseres slik at de umiddelbart er synlige for brukeren.

Kontroller før hver bruk om det riktige trådløse håndrattet for din maskin er aktivt.



# 13

## Manuell drift og oppsett

### 13.2 Kjøring av maskinaksene

Det trådløse håndrattet HR 550 FS er utstyrt med et batteri. Batteriet lades opp straks du har lagt håndrattet i håndrattholderen (se bilde).

Du kan bruke HR 550 FS med batteriet i opptil 8 timer før det må lades opp igjen. Det anbefales likevel at håndrattet alltid legges i håndrattholderen når det ikke er i bruk.

Med en gang håndrattet ligger i håndrattholderen, slås det internt over til kabeldrift. På den måten kan du også bruke håndrattet selv om det skulle være fullt utladet. Funksjonaliteten vil være identisk med trådløs drift.



Når håndrattet er helt utladet, tar det ca. 3 timer i håndrattholderen før det er fullt oppladet igjen. Rengjør kontaktene **1** til håndrattholderen og håndrattet regelmessig for å sørge for at funksjonen deres fungerer.

Dekningsområdet til radiolinken er vurdert sjenerøst. Hvis det likevel skje at du kommer til kanten av dekningsområdet, f.eks. ved svært store maskiner, vil HR 550 FS advare deg i rett tid via en tydelig merkbar vibrasjonsalarm. I dette tilfellet må du korte ned avstanden til håndrattholderen som radiomottakeren er integrert i.



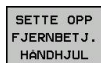
#### **OBS! Fare for verktøy og emne**

Når radiolinken ikke lenger tillater en avbruddsfri drift, utløser TNC automatisk en nødstop. Dette kan også skje under bearbeidingen. Hold avstanden til håndrattholderen kortest mulig, og legg håndrattet i håndrattholderen når du ikke bruker det.



Når TNC har utløst en nødstop, må du aktivere håndrattet på nytt. Slik går du frem:

- ▶ Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- ▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.



- ▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT
- ▶ Aktiver det trådløse håndrattet på nytt med knappen **Starte håndratt**
- ▶ Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

For start og konfigurasjon av håndrattet er en tilsvarende funksjon tilgjengelig i driftsmodusen MOD se "Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS", side 453.

### Velge akse som skal kjøres

Hovedaksene X, Y og Z pluss tre til som maskinprodusenten kan definere, kan aktiveres direkte med tastene for aksevalg. Maskinprodusenten kan også legge den virtuelle aksene VT direkte på en av de ledige aksetastene. Hvis den virtuelle aksene VT ikke ligger på en tast for aksevalg, gjør du følgende:

- ▶ Trykk på funksjonstasten F1 (**AX**) på håndrattet: TNC viser alle aktive akser på håndrattskjermen. Aksen som er aktiv i øyeblikket, blinker.
- ▶ Velg ønsket akse på håndrattet med funksjonstasten F1 (->) eller F2 (<-), og bekreft med funksjonstasten F3 (**OK**).

### Stille inn følsomheten på håndrattet

Håndrattets følsomhet bestemmer distansen en akse tilbakelegger per omdreining på håndrattet. Den definerbare følsomheten er fast innstilt, og kan velges direkte ved hjelp av håndrattpiltastene (bare dersom jog-avstand ikke er aktiv).

Justerbar følsomhet: 0,01/0,02/0,05/0,1/0,2/0,5/1/2/5/10/20 [mm/omdreining eller grad/omdreining]

**13.2 Kjøring av maskinaksene****Kjøre aksene**

- ▶ Aktivere håndrattet: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå bruke HR 5xx til å betjene TNC, TNC viser et overlappingsvindu med en merknadstekst på TNC-skjermen
- ▶ Velg eventuelt ønsket driftsmodus med funksjonstasten OPM



- ▶ Hold eventuelt bekreftelsestasten nede



- ▶ Velg aksene som du vil kjøre, på håndrattet. Velg eventuelle tilleggsakser med funksjonstastene



- ▶ Kjør aktiv akse i retning +, eller



- ▶ Kjør aktiv akse i retning -



- ▶ Deaktivere håndratt: Trykk på håndrattasten på HR 5xx: Du kan nå betjene TNC med kontrollpanelet igjen

**Innstillinger for potensiometer**

Etter at du har aktivert håndrattet, er også potensiometerne for maskinens kontrollpanel aktive. Hvis du vil bruke potensiometerne på håndrattet, går du frem på følgende måte:

- ▶ Trykk på tastene CTRL og Håndratt på HR 5xx, slik at TNC viser funksjonstastmenyen for valg av potensiometer i håndrattskjermen.
- ▶ Trykk på funksjonstasten HW for å aktivere potensiometerne på håndrattet.

Når du har aktivert potensiometeret på håndrattet, må du aktivere potensiometerne til maskinens kontrollpanel på nytt, før du slutter å bruke håndrattet. Slik går du frem:

- ▶ Trykk på tastene CTRL og Håndratt på HR 5xx, slik at TNC viser funksjonstastmenyen for valg av potensiometer i håndrattskjermen.
- ▶ Trykk på funksjonstasten KBD for å aktivere potensiometerne på maskinens kontrollpanel

### Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC den aksen som er aktiv for øyeblikket, med den jog-avstanden som du har fastsatt:

- ▶ Trykk på funksjonstasten F2 (**STEP**).
- ▶ Aktivere trinnvis posisjonering: Trykk på funksjonstasten 3 (**ON**) på håndrattet.
- ▶ Velg ønsket jog-avstand ved å trykke på tastene F1 eller F2. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. Med ytterligere trykk på CTRL-tasten øker du trinntallet til 1. Den minste jog-avstanden er 0,0001 mm, og den største jog-avstanden er 10 mm.
- ▶ Bekreft den valgte jog-avstanden med funksjonstasten 4 (**OK**).
- ▶ Kjør den aktive håndrattaksen i den aktuelle retningen med håndrattasten + eller –.

### Angi tilleggsfunksjonene M

- ▶ Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- ▶ Trykk på funksjonstasten F1 (**M**) på håndrattet.
- ▶ Velg ønsket M-funksjonsnummer ved å trykke på tasten F1 eller F2.
- ▶ Utfør tilleggsfunksjonen M med tasten NC-start.

### Angi spindelurtall S

- ▶ Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- ▶ Trykk på funksjonstasten F2 (**S**) på håndrattet.
- ▶ Velg ønsket turtall ved å trykke på tasten F1 eller F2. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. Med ytterligere trykk på CTRL-tasten øker du trinntallet til 1000.
- ▶ Aktiver nytt turtall S med tasten NC-start.

## 13.2 Kjøring av maskinaksene

**Angi mating F**

- ▶ Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- ▶ Trykk på funksjonstasten F3 (**F**) på håndrattet.
- ▶ Velg ønsket mating ved å trykke på tastene F1 eller F2. Når du holder nede den aktuelle tasten, øker TNC et trinn til neste titall, slik at den for hver økning legger til 10. Med ytterligere trykk på CTRL-tasten øker du trinntallet til 1000.
- ▶ Bekreft ny mating F med funksjonstasten F3 (**OK**) på håndrattet.

**Sette nullpunkt**

- ▶ Trykk på funksjonstasten F3 (**MSF**) på håndrattet.
- ▶ Trykk på funksjonstasten F4 (**PRS**) på håndrattet.
- ▶ Velg ev. den aksene der nullpunktet skal settes.
- ▶ Null ut aksene med funksjonstasten F3 (**OK**) på håndrattet, eller still inn ønsket verdi med funksjonstastene F1 og F2, og bekreft deretter med funksjonstasten F3 (**OK**). Hvis du trykker flere ganger på CTRL-tasten, øker trinntallet til 10.

**Skifte driftsmodus**

Ved hjelp av funksjonstasten F4 (**OPM**) på håndrattet kan du skifte driftsmodus hvis den gjeldende styringsstatusen tillater skifte av driftsmodus.

- ▶ Trykk på funksjonstasten F4 (**OPM**) på håndrattet.
- ▶ Velg ønsket driftsmodus ved hjelp av funksjonstastene.
  - MAN: Manuell drift
  - MDI: Posisjonering med manuell inntasting
  - SGL: Programkjøring enkeltblokk
  - RUN: Programkjøring blokkrekke

### Opprette en hel L-blokk



Maskinprodusenten kan tilordne håndrattasten "Generer NC-blokk" med en ønsket funksjon. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

- ▶ Velg driftsmodus **Posisjonering med manuell inntasting**.
- ▶ NC-blokken, som du vil legge til en ny L-blokk bak, kan du eventuelt velge med piltastene på TNC-tastaturet.
- ▶ Aktiver håndrattet.
- ▶ Trykk på håndrattasten Generer NC-blokk: TNC føyer til en komplett L-blokk som inneholder alle de akseposisjonene som ble valgt med MOD-funksjonen.

### Funksjoner i programkjøringsmodusene

I driftsmodusene for programkjøring kan du utføre følgende funksjoner:

- NC-start (håndrattast) NC-start)
- NC-stopp (håndrattast NC-stopp)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Intern stopp (funksjonstastene **MOP** og deretter **Stopp** på håndrattet)
- Hvis du har brukt NC-stopp: Kjør aksene manuelt (funksjonstastene **MOP** og deretter **MAN** på håndrattet)
- Kjøre tilbake til konturen etter at aksene ble kjørt manuelt under et avbrudd i programmet (funksjonstasten **MOP** og deretter **REPO** på håndrattet) Styringen skjer med funksjonstastene på håndrattet eller med funksjonstastene i skjermbildet, se "Gjenopptakelse av kjøring til konturen", side 430
- Slå på/av funksjonen Drei arbeidsplan (funksjonstasten **MOP** og deretter **3D** på håndrattet)

## 13.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M

## 13.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M

## Bruk

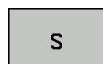
I manuell drift og drift med el. håndratt angir du spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M med funksjonstastene. Tilleggsfunksjonene er beskrevet i kap. 7. Programmering: Tilleggsfunksjoner.



Maskinprodusenten fastsetter hvilke av tilleggsfunksjonene M du kan bruke, og hvilken funksjon de har.

## Angi verdier

## Spindelturtall S, tilleggsfunksjon M



► Angi verdier for spindelturtall: funksjonstast S

## SPINDELTURTALL S=



► **ANGI 1000** (spindelturtall), og bekreft med den eksterne START-tasten.

Spindelhastigheten som er angitt med turtall S, starter du med en tilleggsfunksjon M. En tilleggsfunksjon M angir du på samme måte.

## Mating F

Inntasting av matingen F må derimot bekreftes med den eksterne START-tasten ENT.

For mating F gjelder følgende:

- Når du angir F=0, arbeider den minste matingen fra maskinparameteren **manualFeed**
- Hvis den angitte matingen overskrider den definerte verdien i maskinparameteren **maxFeed**, gjelder den angitte verdien i maskinparameteren
- F beholdes også etter et strømbrydd.



## Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M 13.3

### Endre spindelturtall og mating

Med dreiebryterne for forbikobling av spindelturtall S og mating F kan den innstilte verdien endres fra 0 % til 150 %.



Dreiebryterne for forbikobling av spindelturtallet virker bare på maskiner som har trinnløst spindeldrev.



## 13.4 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

## 13.4 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

## Merknad



Sette nullpunkt med 3D-touch-probe: se "Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)", side 388.

Ved setting av nullpunktet stiller du inn skjermen til TNC etter koordinatene til en kjent emneposisjon.

## Klargjøring

- ▶ Spenn fast og rett inn emnet.
- ▶ Sett inn et nullpunktsverktøy med kjent radius.
- ▶ Pass på at TNC viser den aktuelle posisjonen.

## Sette nullpunkt med aksetastene

**Sikkerhetstiltak**

Hvis overflaten på emnet ikke må bli oppskrapet, legges en plate med kjent tykkelse  $t$  oppå emnet. Som nullpunkt angir du dermed en verdi der  $t$  er lagt til.



- ▶ Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**



- ▶ Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).



- ▶ Velg akse

## SETTE NULLPUNKT Z=



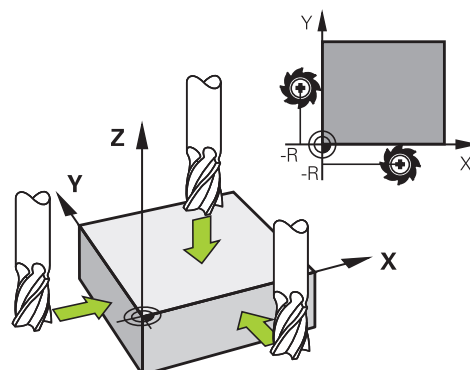
- ▶ Nullpunktsverktøy, spindelakse: Still inn skjermen på en kjent emneposisjon (f.eks. 0), eller angi tykkelsen  $t$  på platen. Arbeidsplanet for bearbeiding: Ta hensyn til verktøyradiusen.



Du setter nullpunktene for de resterende aksene på samme måte. Hvis du bruker et forhåndsinnstilt verktøy i mateaksen, må du sette visningen for mateaksen på lengden  $L$  for verktøyet eller på summen  $Z=L+t$ .



Nullpunktet som er innstilt med aksetastene, lagres automatisk i linje 0 i forhåndsinnstillingstabellen i TNC.



## Administrere nullpunkter med forhåndsinnstillingstabell



Du bør alltid bruke forhåndsinnstillingstabellen i følgende tilfeller.

- Hvis maskinen er utstyrt med roteringsakser (dreibart bord eller dreiesupport) og du arbeider med funksjonen Drei arbeidsplan.
- Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode.
- Hvis du tidligere har arbeidet med eldre TNC-styringer med REF-relaterte nullpunktstabeller.
- Hvis du vil bearbeide flere like emner som er spent opp med ulike skråningsvinkler.

Forhåndsinnstillingstabellen kan inneholde et ubegrenset antall linjer (nullpunkter). For å opprettholde en optimal filstørrelse og bearbeidingshastighet bør du imidlertid ikke bruke flere linjer enn de du trenger for å kunne administrere nullpunktene.

Av sikkerhetsgrunner kan du bare føye til nye linjer nederst i forhåndsinnstillingstabellen.

Manuell drift

Kommentar?

| NO | DOC | X | Y | Z   | SPC |
|----|-----|---|---|-----|-----|
| 0  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 1  |     | 0 | 0 | 200 | 0   |
| 2  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 3  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 4  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 5  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 6  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 7  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 8  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |
| 9  |     | 0 | 0 | 0   | 0   |

DOC Tekstbrekke 16 TNC:\table\preset.pr

0% X[Nm] P1 -T1  
0% Y[Nm] 09:34

X +50.100 Y +50.508 Z -10.000  
B +0.000 C +0.000

NON. 1 5 Z S 2500 F 800/min OVP 100% H 5/9

START AVBR SIDE SIDE ENDE BASIS- AKTIVER  
FORH. INST FORSKYV. FORM. -  
ZINST.

AVBR

## 13.4 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

**Lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen**

Forhåndsinnstillingstabellen heter **FORH.INNST.PR** og er lagret i katalogen **TNC:\table\**. **FORH.INNST.PR** kan bare redigeres i driftsmodusene **Manuell** og **El. håndratt** når funksjonstasten **ENDRE FORH.INNST.** trykkes.

Kopiering av forhåndsinnstillingstabeller til en annen katalog (for datasikring) er tillatt. Linjer som har blitt skrivebeskyttet av maskinprodusenten, vil i prinsippet også være skrivebeskyttet i de kopierte tabellene, og du kan dermed ikke endre på dem.

Forandre aldri på antall linjer i den kopierte tabellen. Det kan føre til problemer hvis du ønsker å aktivere tabellen på nytt.

Hvis du ønsker å aktivere en forhåndsinnstillingstabell som er kopiert til en annen katalog, må du kopiere den tilbake til katalogen **TNC:\table\** igjen.

Du har flere muligheter til å lagre nullpunkter/grunnroteringer i forhåndsinnstillingstabellen:

- Via probesykluser i driftsmodusen **Manuell** eller **El. håndratt** (se kapittel 14)
- Via probesyklusene 400 til 402 og 410 til 419 i driftsmodusen Automatikk (se brukerhåndboken for sykluser, kapittel 14 og 15)
- Manuell inntasting (se beskrivelsen under)



Grunnroteringer fra forhåndsinnstillingstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til den forhåndsinnstillingen som står i samme linje som grunnroteringen.

Når nullpunktet settes må du sørge for at posisjonen til dreieaksene stemmer overens med de aktuelle verdiene for 3D ROT-menyen. Resultatet blir:

- Når funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, må posisjonvisningen for roteringsaksene være = 0° (roteringsaksene nulles eventuelt ut)
- Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, må posisjonen for roteringsaksene og de angitte vinklene på 3D ROT-menyen stemme overens

0-linjen i forhåndsinnstillingstabellen er i prinsippet skrivebeskyttet. TNC lagrer alltid det nullpunktet i 0-linjen som du sist satte manuelt ved hjelp av aksetastene eller en funksjonstast. Hvis det manuelt satte nullpunktet er aktivt, viser TNC teksten **PR MAN(0)** i statusvisningen.

### Manuell lagring av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkter i forhåndsinnstillingstabellen.



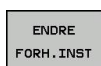
- ▶ Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**



- ▶ Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti), eller plasser måleuret i den aktuelle posisjonen.



- ▶ Vise forhåndsinnstillingstabellen: TNC åpner forhåndsinnstillingstabellen, og plasserer markøren på den aktive tabellinjen.



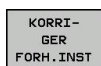
- ▶ Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger: I funksjonstastrekken viser TNC de inntastingsmulighetene som finnes. Beskrivelse av inntastingsmuligheter: Se tabellen nedenfor.



- ▶ Velg den linjen som du ønsker å forandre på, i forhåndsinnstillingstabellen (linjenummeret tilsvarer forhåndsinnstillingsnummeret).



- ▶ Velg ev. den kolonnen (aksen) som du ønsker å endre på, i forhåndsinnstillingstabellen.



- ▶ Velg én av de tilgjengelige inntastingsmulighetene med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).

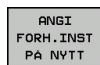
#### Funksjon

#### Funksjonstast

Overføre direkte verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon som nytt nullpunkt: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket



Gi verktøyets (måleurets) aktuelle posisjon den verdien du ønsker: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet.



Forskyve inkrementelt et nullpunkt som allerede er lagret i tabellen: Funksjonen lagrer nullpunktet bare i den aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede korrigeringsverdien med riktig fortegn i overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.



## 13.4 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

## Funksjon

## Funksjonstast

Angi nytt nullpunkt direkte, uten forskyving av kinematikken (aksespesifikk). Bruk denne funksjonen bare hvis maskinen er utstyrt med et rundbord, og du ønsker å sette nullpunktet i sentrum av rundbordet ved å taste inn 0 direkte. Funksjonen lagrer bare verdien i den aksene som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i overlappingsvinduet. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.

REDIGER  
GJELD.  
FELT

Velg visningen BASISTRANSFORMATION/ACHSOFFSET. I standardvisningen BASISTRANSFORMATION vises kolonnene X, Y og Z. Det avhenger av maskinen om kolonnene SPA, SPB og SPC vises i tillegg. Her lagrer TNC grunnroteringen (ved verktøyakse Z bruker TNC kolonnen SPC). I visningen OFFSET vises forskyvningsverdien til forhåndsinnstillingen.

BASIS-  
TRANSFORM.  
FORSKYVN.

Skriv inn det nullpunktet som er aktivt for øyeblikket, i en valgbar tabellinje: Funksjonen lagrer nullpunktet i alle aksene, og aktiverer deretter den aktuelle tabellinjen automatisk. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.

LAGRE  
FORH. INST

**Redigere forhåndsinnstillingstabellen**

| <b>Redigeringsfunksjon i tabellmodus</b>                                                       | <b>Funksjonstast</b>                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gå til begynnelsen av tabellen                                                                 |    |
| Gå til slutten av tabellen                                                                     |    |
| Velge forrige tabellside                                                                       |    |
| Velge neste tabellside                                                                         |    |
| Velge funksjoner for inntasting av forhåndsinnstillinger                                       |    |
| Vise valg for basistransformasjon/akseforskyvning                                              |    |
| Aktivere nullpunktet for den linjen som for øyeblikket er valgt i forhåndsinnstillingstabellen |    |
| Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen (2. funksjonstastrekke)          |   |
| Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)                                                    |  |
| Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)                                                 |  |
| Tilbakestille den valgte linjen: TNC legger inn - i alle kolonner (2. funksjonstastrekke)      |  |
| Føye til enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)                             |  |
| Slette enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)                               |  |

## 13.4 Sette nullpunkt uten 3D-touch-probe

## Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i manuell drift



Når et nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen aktiveres, tilbakestiller TNC den aktive nullpunktforskyvingen, speilingen, roteringen og skaleringen.

Koordinatomregning som du har programmert via syklus 19, Drei arbeidsplan eller PLANE-funksjonen, vil derimot forbli aktiv.



- ▶ Velge driftsmodusen **MANUELL DRIFT**



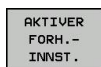
- ▶ Vise forhåndsinnstillingstabellen



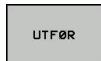
- ▶ Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller



- ▶ velg nullpunktnummeret du vil aktivere med tasten GOTO, og bekreft valget med tasten ENT



- ▶ Aktivere nullpunktet



- ▶ Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen – hvis den er definert



- ▶ Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen

## Aktivere nullpunkt fra forhåndsinnstillingstabellen i et NC-program

For å aktivere nullpunkter fra forhåndsinnstillingstabellen under programkjøringen, kan du bruke syklus 247. I syklus 247 trenger du bare å definere nummeret til nullpunktet som du vil aktivere (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 247 FASTSETT NULLPUNKT).



## Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner) 13.5

### 13.5 Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner)

#### Oversikt

Du har tilgang til følgende touch-probe-sykluser i driftsmodusen Manuell drift:



HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesykluserne når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.



TNC må være forberedt for bruk av 3D-touch-prober fra maskinprodusentens side. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

| Funksjon                                  | Funksjonstast                                                                       | Side                          |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Kalibrere effektiv lengde                 |  | 381                           |
| Kalibrere effektiv radius                 |  | 382                           |
| Bestemme grunnrotering over en rett linje |  | 386                           |
| Fastsette nullpunkt på en valgfri akse    |  | 388                           |
| Bruke et hjørne som nullpunkt             |  | 389                           |
| Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt       |  | 390                           |
| Behandling av touch-probe-data            |  | Se brukerhåndbok for sykluser |

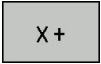
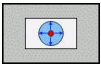
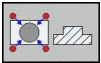


Du finner mer informasjon om touch-probe-tabellen i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

## 13.5 Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner)

### Funksjoner i touch-probe-sykluser

I de manuelle touch-probe-sykluser vises funksjonstaster som du kan bruke til å velge proberetningen eller en proberutine. Hvilke funksjonstaster som vises, er avhengig av den aktuelle syklusen:

| Funksjonstast                                                                     | Funksjon                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|  | Velge proberetning                         |
|  | Overfør aktuell posisjon                   |
|  | Probe boring (innvendig sirkel) automatisk |
|  | Probe tapp (utvendig sirkel) automatisk    |

### Automatisk proberutine – boring og tapp



Når du bruker en funksjon til å probe den automatiske sirkelen, posisjonerer TNC touch proben automatisk til de aktuelle probeposisjonene. Pass på det er mulig å kjøre frem til posisjonene uten at det oppstår kollisjoner.

Hvis du bruker en proberutine for å probe en boringen eller en tapp automatisk, åpner TNC et formular med de nødvendige inndatafeltene.

### Inndatafeltene i formularene Måle tapp og Måle boring

| Inndatafelt                                        | Funksjon                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tappdiameter?</b> eller <b>Boringsdiameter?</b> | Diameter for probe-elementet (valgfritt ved boringer)                                                                                                                           |
| Sikkerhetsavstand?                                 | Avstand til probe-elementet i planet                                                                                                                                            |
| <b>Sikker høyde inkr.?</b>                         | Posisjonering av proben i spindelakseretning (utgående fra den aktuelle posisjonen)                                                                                             |
| <b>Startvinkel?</b>                                | Vinkel for den første probeprosessen (0° = positiv retning for hovedaksen dvs. ved spindelakse Z i X+). Alle ytterligere probevinkler gir seg ut fra antallet berøringspunkter. |
| <b>Antall berøringspunkter?</b>                    | Antall probeprosesser (3 - 8)                                                                                                                                                   |
| <b>Åpningsvinkel?</b>                              | Probe fullsirkel (360°) eller sirkelsegment (åpningsvinkel < 360°)                                                                                                              |

## Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner) 13.5

Posisjoner touch-proben omtrent i midten av boringen (innvendig sirkel) eller i nærheten av det første berøringspunktet på tappen (utvendig sirkel) og velg funksjonstasten for den første proberetningen. Når du starter touch-probe-syklusen med den eksterne START-tasten utfører TNC alle forposisjoneringene og probeprosessene automatisk.

TNC posisjonerer touch-proben til de enkelte berøringspunktene og tar i den forbindelse hensyn til sikkerhetsavstanden. Hvis du har definert en sikker høyde, posisjonerer TNC touch-proben på forhånd i spindelaksen på sikker høyde.

For å kjøre frem til posisjonen, bruker TNC matingen **FMAX** som er definert i touch-probe-tabellen. Den egentlige probeprosessen utføres med den definerte probematingen **F**.



Før du starter den automatiske proberutinen, må du forposisjonere touch-proben i nærheten av det første berøringspunktet. Forskyv touch-proben med ca. sikkerhetsavstanden (verdi fra touch-probe-tabell + verdi fra inndataformular) motsatt av proberetningen.

Ved en innvendig sirkel med stor diameter, kan TNC også forposisjonere touch-proben på en sirkelbane med posisjoneringsmatingen FMAX. Oppgi i tillegg en sikkerhetsavstand for forposisjoneringen og boringsdiameteren i inndataformularet. Posisjoner touch-proben i boringen forskjøvet med ca. sikkerhetsavstanden ved siden av veggen. Vær oppmerksom på startvinkelen til den første probeprosessen ved forposisjoneringen (ved 0° prober TNC i positiv hovedakseretning).

**13.5 Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner)****Velge touch-probe-syklus**

- Velg driftsmodus Manuell drift eller El. håndratt



- Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten PROBEFUNKSJON. TNC viser flere funksjonstaster. Se oversiktstabellen



- Velge touch-probe-syklus: Trykk f.eks. på funksjonstasten PROBE POS. TNC viser den aktuelle menyen på skjermen.



Når du velger en manuell probefunksjon, åpner TNC et formular hvor all nødvendig informasjon vises. Innholdet i formularene er avhengig av den aktuelle funksjonen.

I noen felt kan du også angi verdier. Bruk piltastene til å bytte til det ønskede inndatafeltet. Du kan bare posisjonere markøren i felt som er redigerbare. Felt som ikke kan redigeres vises som grå.

## Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner) 13.5

### Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene



TNC må være klargjort for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Etter at TNC har gjennomført en touch-probe-syklus, vises funksjonstasten SKRIV PROTOKOLL I FIL. Når du trykker på funksjonstasten, protokollfører TNC de aktuelle verdiene til den aktive touch-probe-syklusen.

Når du lagrer måleresultatene, oppretter TNC tekstfilen TCHPRMAN.TXT. Hvis du ikke har definert en bane eller et grensesnitt i maskinparameteren **fn16DefaultPath**, lagrer TNC filen TCHPRMAN.TXT i hovedkatalogen **TNC:\**.



Hvis du trykker på funksjonstasten SKRIV PROTOKOLL I FIL, kan ikke filen TCHPRMAN.TXT være valgt i driftsmodusen **Programmere**. I så fall kommer det opp en feilmelding i TNC.

TNC skriver måleverdiene utelukkende i filen TCHPRMAN.TXT. Hvis du utfører flere touch-probe-sykluser etter hverandre og ønsker å lagre måleverdiene deres, må du lagre innholdet i filen TCHPRMAN.TXT mellom hver touch-probe-syklus og kopiere den eller gi den nytt navn.

Maskinprodusenten bestemmer formatet og innholdet i filen TCHPRMAN.TXT.

### 13.5 Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner)

#### Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell



Denne funksjonen brukes til å lagre måleverdier i emnets koordinatsystem. For å lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater) må du bruke funksjonstasten POST I FORH.INST.TABELL, se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379.

Når du bruker funksjonstasten POST I NULLPUNKTTABELL, skrives måleverdiene i en nullpunkttabell etter at en touch-probe-syklus er utført:

- ▶ Utfør en vilkårlig probefunksjon
- ▶ Angi de ønskede nullpunktkoordinatene i inndatafeltene (avhengig av hvilken touch-probe-syklus som er utført)
- ▶ Angi nullpunktnummer i inndatafeltet **Nummer i tabell =**
- ▶ Trykk på funksjonstasten POST I NULLPUNKTTABELL. Nullpunktet lagres under det angitte nummeret i den angitte nullpunkttabellen.

## Bruk 3D-touch-prober (programvarealternativ touch-probe-funksjoner) 13.5

### Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen



Denne funksjonen brukes til å lagre måleverdier i maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Hvis du vil lagre måleverdier i emnets koordinatsystem, bruker du funksjonstasten POST I NULLPUNKTTABELL, se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378.

Når du bruker funksjonstasten POST I FORHÅNDSINNST.TABELL skrives måleverdiene i en forhåndsinnstillingstabell etter at en touch-probe-syklus er gjennomført. Måleverdiene blir lagret i forhold til maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Forhåndsinnstillingstabellen heter FORH.INNST.PR og er lagret i katalogen TNC:\table\.

- ▶ Utfør en vilkårlig probefunksjon
- ▶ Angi de ønskede nullpunktkoordinatene i inndatafeltene (avhengig av hvilken touch-probe-syklus som er utført)
- ▶ Angi forhåndsinnstillingsnummer i inndatafeltet **Nummer i tabell:**.
- ▶ Trykk på funksjonstasten POST I FORH.INST.TABELL: TNC lagrer nullpunktet under det angitte nummeret i forhåndsinnstillingstabellen.

## 13.6 Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### 13.6 Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

#### Innføring

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en 3D-touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke TNC registrere nøyaktige måleresultater.



Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- brudd på nålen
- bytte av nål
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Hvis du trykker på funksjonstasten OK etter kalibreringsprosessen, overføres kalibreringsverdiene for den aktive touch-proben. De oppdaterte verktøydataene er straks virksomme, det er ikke nødvendig med en ny verktøyoppkalling.

Under kalibreringen bestemmes den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere 3D-touch-proben må du feste en innstillingsring eller en tapp med kjent høyde og radius på maskinbordet.

TNC stiller kalibreringssykluser for lengdekalibrering og for radiuskalibrering til disposisjon:

- Velg funksjonstasten PROBEFUNKSJON.



- Vise kalibreringssykluser: Trykk på TS KALIBR
- Velg kalibreringssyklus

#### Kalibreringssykluser for TNC

| Funksjonstast | Funksjon                                                                | Side |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------|------|
|               | Kalibrer lengde                                                         | 381  |
|               | Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringsring            | 382  |
|               | Fastsett radius og senterforskyvning med en tapp eller kalibreringstapp | 382  |
|               | Fastsett radius og senterforskyvning med en kalibreringskule            | 382  |



## Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner) 13.6

### Kalibrere effektiv lengde

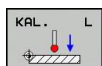


HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

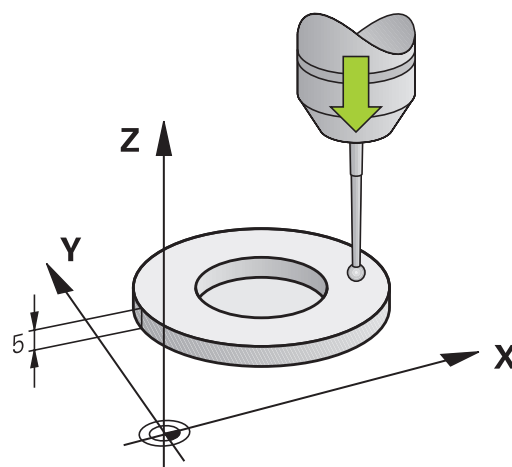


Den effektive lengden til touch-proben er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.

- Fastsett nullpunktet på spindelaksen slik at følgende gjelder for maskinbordet:  $Z=0$ .



- Velg kalibreringsfunksjon for touch-probe-lengde: Trykk på funksjonstasten KAL. L. TNC åpner et menyvindu med inndatafeltene
- Referanse for lengde: Angi høyden til innstillingsringen
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL\_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Kjør touch-proben rett over overflaten til innstillingsringen
- Endre kjøreretning ved behov: Velg med funksjonstast eller piltaster.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å probe overflaten
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten OK for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten AVSLUTT for å avslutte kalibreringsfunksjonen



## 13.6 Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning

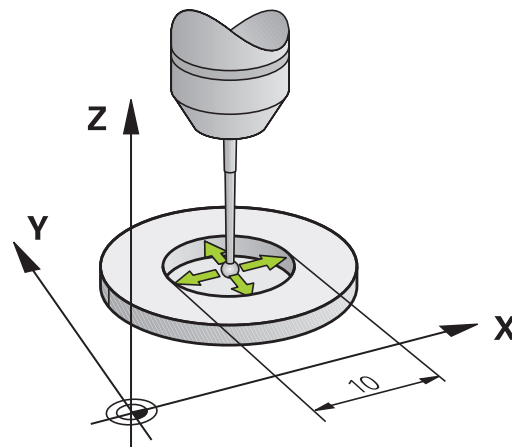


HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.



Du kan bare fastsette senterforskyvningen med en touch-probe som er egnet til dette.

Når du utfører en utvendig kalibrering, må touch-proben være forposisjonert midt over kalibreringskulen eller kalibreringstappen. Pass på det er mulig å kjøre frem til probeposisjonene uten at det oppstår kollisjoner.



Ved kalibrering av probekulens radius utfører TNC en automatisk proberutine. I første gjennomkjøring fastsetter TNC midten til kalibreringsringen eller tappen (grovmåling) og posisjonerer touch-proben i sentret. Deretter fastsettes probekulens radius i den egentlige kalibreringsprosessen (finmåling). Hvis en omvendt måling er mulig med touch-proben, fastsettes senterforskyvningen i en ytterligere gjennomkjøring.

Om eller hvordan touch-proben din kan orienteres er allerede forhåndsdefinert av HEIDENHAIN-touch-prober. Andre touch-prober konfigureres av maskinprodusenten.

Touch-probe-aksen sammenfaller vanligvis ikke helt med spindelaksen. Kalibreringsfunksjonen kan registrere forskyvningen mellom touch-probe-aksen og spindelaksen gjennom en omvendt måling (rotering 180°) og utligne denne beregningsmessig.

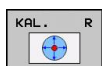
## Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner) 13.6

Kalibreringsrutinen forløper forskjellig avhengig av hvordan din touch-probe orienteres:

- Ingen orientering mulig eller orientering bare mulig i en retning: TNC utfører en grov- og en finmåling og fastsetter den effektive radiusen til probekulen (kolonne R i tool.t)
- Orientering mulig i to retninger (f.eks. kabel-touch-prober fra HEIDENHAIN): TNC utfører en grov- og en finmåling, roterer touch-proben 180° og utfører fire ytterligere proberutiner. Gjennom omvendt måling fastsettes senterforskyvningen (CAL\_OF in tchprobe.tp) i tillegg til radiusen.
- Ønsket orientering mulig (f.eks. infrarøde touch-prober fra HEIDENHAIN): Proberutine: Se "Orientering mulig i to retninger"

Slik går du frem ved manuell kalibrering med en kalibreringsring:

- Posisjoner probekulen i boringen til innstillingsringen



- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten KAL. R
- Angi diameteren til innstillingsringen
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL\_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prober i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen. Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten OK for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten AVSLUTT for å avslutte kalibreringsfunksjonen

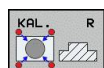


For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

## 13.6 Kalibrer 3D-touch-probe (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

Gå frem på følgende måte ved manuell kalibrering med en tapp eller kalibreringstapp:

- Posisjoner probekulen midt over kalibreringstappen i manuell drift



- Velg kalibreringsfunksjon: Trykk på funksjonstasten KAL. R
- Angi tappens diameter
- Angi sikkerhetsavstand
- Ny kal. spindelvinkel: Spindelvinkelen som kalibreringen utføres med. TNC bruker verdien CAL\_ANG fra touch-probe-tabellen som standard. Hvis du endrer verdien, lagrer TNC verdien ved kalibreringen i touch-probe-tabellen.
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. 3D-touch-proben prøver i en automatisk proberutine alle nødvendige punkter og regner ut den effektive radiusen til probekulen. Hvis en omvendt måling er mulig, beregner TNC senterforskyvningen
- Kontroller resultater (eventuelt endre verdier)
- Trykk på funksjonstasten OK for å overføre verdiene
- Trykk på funksjonstasten AVSLUTT for å avslutte kalibreringsfunksjonen



For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

### Vise kalibreringsverdier

TNC lagrer effektiv lengde og effektiv radius for touch-proben i verktøytabellen. Senterforskyvningen av touch-proben lagrer TNC i touch probe-tabellen, i kolonnene **CAL\_OF1** (hovedakse) og **CAL\_OF2** (hjelpesakse). Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på funksjonstasten for touch-probe-tabell.



Pass på at du har aktivert riktig verktøynummer når du bruker touch-proben. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i manuell driftsmodus.



Du finner mer informasjon om touch-probe-tabellen i brukerhåndboken for syklusprogrammering.

Rediger tabell

Programtest

| NO. | TYPE  | CAL_OF1 | CAL_OF2 | CAL_ANG | F   | FMAX  | DIST |  |
|-----|-------|---------|---------|---------|-----|-------|------|--|
| 1   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |  |
| 2   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |  |

Valg touch-probe?

START AVBR SIDE SIDE REDIGER UT INN SØK AVBR

## Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system 13.7 (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### 13.7 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

#### Innføring



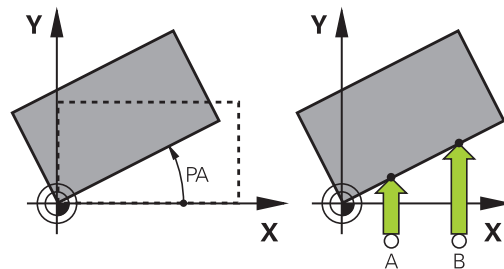
HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.

Hvis et emne er oppspent skjevt, kompenserer TNC matematisk for dette ved hjelp av grunnroteringsfunksjonen.

Flaten til emnet skal stå i en bestemt vinkel på vinkelreferanseaksen på arbeidsplanet. TNC kompenserer for skjevt emne ved å sette roteringsvinkelen opp mot denne vinkelen. Se bildet til høyre.

TNC lagrer grunnroteringen, avhengig av verktøyaksen, i kolonnene SPA, SPB eller SPC i forhåndsinnstillingstabellen.

For å fastsette grunnroteringen prøver du to punkter på en sideflate til emnet. I hvilken rekkefølge du prøver punktene, spiller ingen rolle. Du kan også fastsette grunnroteringen via boringer eller tapper.



Proberetningen for måling av skråstillingen til emnet må alltid være vertikal i forhold til vinkelreferanseaksen.

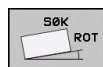
For at programmet skal regne ut riktig grunnrotering når det kjører, må du programmere koordinatene til begge arbeidsplanene under første del av prosessen.

Du kan også bruke en grunnrotering i kombinasjon med PLANE-funksjonen. I så fall må du først aktivere grunnroteringen og deretter PLANE-funksjonen.

Du kan også aktivere en grunnrotering uten å probe et emne. For å gjøre dette, angir du en verdi i grunnroteringsmenyen og trykker på funksjonstasten ANGI GRUNNROTERTING.

## 13.7 Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Fastsett grunnrotering



- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- ▶ Velg proberetning loddrett i forhold til vinkelreferanseaksen: Velg akse og retning ved hjelp av funksjonstasten
- ▶ Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- ▶ Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. TNC fastsetter grunnroteringen, og vinkelen vises bak dialogen **Roteringsvinkel**
- ▶ Aktivere grunnrotering: Trykk på funksjonstasten ANGI GRUNNROT
- ▶ Avslutte probefunksjonen: Trykk på funksjonstasten END.

### Lagre grunnrotering i forhåndsinnstillingstabellen

- ▶ Etter probeprosessen angir du forhåndsinnstillingsnummeret i inndatafeltet **Nummer i tabell:** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen.
- ▶ Trykk på funksjonstasten GRUNNROT. I FORH.INNST.TAB. for å lagre grunnroteringen i forhåndsinnstillingstabellen

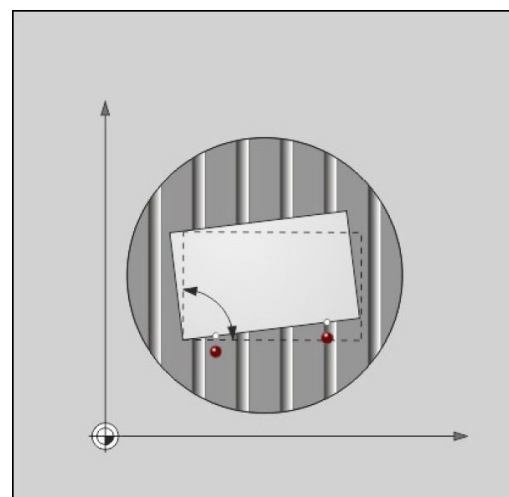
### Utligne skråstilling av emnet med en bordrotering

- ▶ For å utligne den fastsatte skråstillingen gjennom en posisjonering av dreiebordet, trykker du på funksjonstasten JUSTER DREIEBORD ETTER PROBEPROSESSEN



Posisjoner alle aksene slik før bordroteringen at det ikke oppstår noen kollisjoner TNC sender ut en ekstra varselmelding før bordroteringen.

- ▶ Hvis du vil fastsette nullpunktet i dreiebordaksen, trykker du på funksjonstasten FASTSETTE BORDROT
- ▶ Du kan også lagre skråstillingen til dreiebordet i en ønsket linje i forhåndsinnstillingstabellen. Angi i den forbindelse linjenummeret og trykk på funksjonstasten BORDROT. I FORH.INNST.TAB.. TNC lagrer vinkelen i forskyvningskolonnen til dreiebordet f.eks. i kolonnen C\_OFFS ved en C-akse. Eventuelt må du skifte visningen i forhåndsinnstillingstabellen med funksjonstasten BASIS-TRANSFORM./OFFSET slik at kolonnen vises.

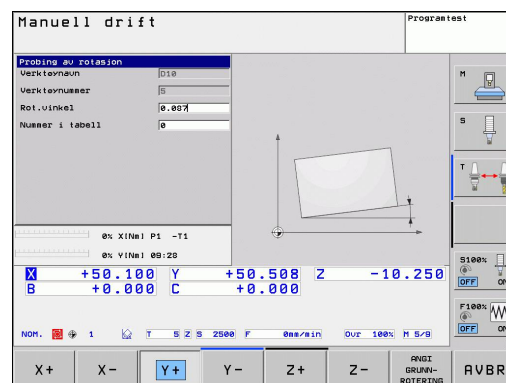


## Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system 13.7 (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Vise grunnrotering

Når du velger funksjonen PROBE ROT, viser TNC den aktive vinkelen til grunnroteringen i dialogen **Roteringsvinkel**. I tillegg vises roteringsvinkelen også i den ekstra statusindikatoren (STATUS POS.).

Når maskinaksene kjøres i samme retning som grunnroteringen, vises symbolet for grunnrotering i statusvisningen.



### Oppheve grunnrotering

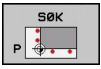
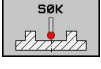
- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- ▶ Angi roteringsvinkel "0", og overfør med funksjonstasten SETTE GRUNNROTERING
- ▶ Avslutte probefunksjonen: Trykk på funksjonstasten

## 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

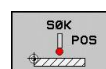
### 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

#### Oversikt

Du bruker følgende funksjonstaster for å sette nullpunkt på et posisjonert emne:

| Funksjonstast                                                                     | Funksjon                                  | Side |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------|
|  | Sette nullpunktet i en vilkårlig akse med | 388  |
|  | Bruke et hjørne som nullpunkt             | 389  |
|  | Bruke sirkelmidtpunkt som nullpunkt       | 390  |
|  | Midtakse som nullpunkt                    | 390  |

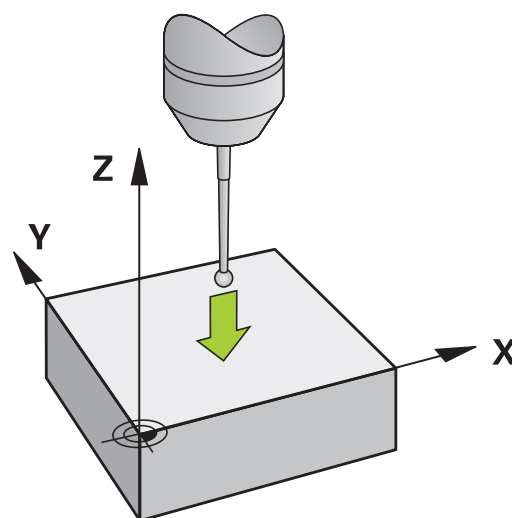
#### Fastsette nullpunkt i en hvilken som helst akse



- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- ▶ Posisjoner touch-probe i nærheten av probepunktet.
- ▶ Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten. Velg samtidig den aksene som du skal fastsette nullpunkt for (f.eks. probe Z i retning Z).
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ **Nullpunkt:** Angi nominelt koordinat, overfør med funksjonstast SETT NULLPUNKTse "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378
- ▶ Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten



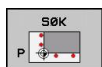
HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.



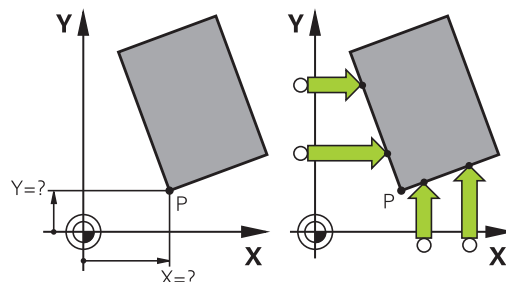


## Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ 13.8 Touch-probe-funksjoner)

### Hjørne som nullpunkt



- ▶ Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE P
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den første kanten på emnet
- ▶ Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på den andre kanten på emnet
- ▶ Velg proberetning: Velg via funksjonstasten
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ **Nullpunkt:** Angi begge koordinatene til nullpunktet i menyvinduet, overfør med funksjonstast SETT NULLPUNKT eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379)
- ▶ Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten END



HEIDENHAIN overtar bare garantien for funksjonaliteten til probesyklusene når det brukes HEIDENHAIN-touch-prober.



Du kan også fastsette skjæringspunktet mellom to linjer via boringer eller tapper og sette som nullpunkt (). Per linje kan det bare probes med to like probefunksjoner (f.eks. to boringer).

Probesyklusen "Hjørne som nullpunkt" fastsetter vinkelen og skjæringspunktet mellom to linjer. Ved siden av nullpunktet kan du også aktivere en grunnrotering med syklusen. I den forbindelse tilbyr TNC to funksjonstaster som du kan bruke til å bestemme hvilken linje du vil bruke til dette. Med funksjonstasten ROT 1 kan du aktivere vinkelen til den første linjen som grunnrotering og med funksjonstasten ROT 2 vinkelen til den andre linjen.

Når du vil aktivere grunnroteringen i syklusen, må du alltid utføre denne før du fastsetter nullpunktet. Etter at du fastsetter et nullpunkt, skriver i en nullpunkt- eller forhåndsinnstillingstabell, vises ikke lenger funksjonstastene ROT 1 og ROT 2.

## 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Sirkelmidtpunkt som nullpunkt

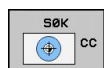
Du kan bruke sentrum i borer, sirkellommer, hele sylindre, taper, runde øyer osv. som nullpunkter.

#### Innvendig sirkel:

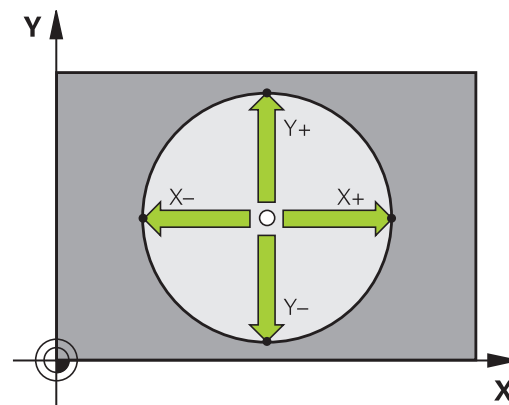
Innerkantsirkelen i alle fire retningene på koordinataksene blir probet.

Ved avbrutte sirkler (sirkelbuer) kan du velge proberetning fritt.

- Posisjoner probekulen omtrent midt i sirkelen



- Velg probefunksjon: Velg funksjonstasten PROBE CC
- Velg proberetning eller funksjonstast for automatisk proberutine
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober den innvendige sirkelveggen i den valgte retningen. Hvis du ikke bruker en automatisk proberutine, må du gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales).
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten EVALUER
- **Nullpunkt:** Angi begge koordinatene til sirkelmidtpunkt i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPUNKT, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT



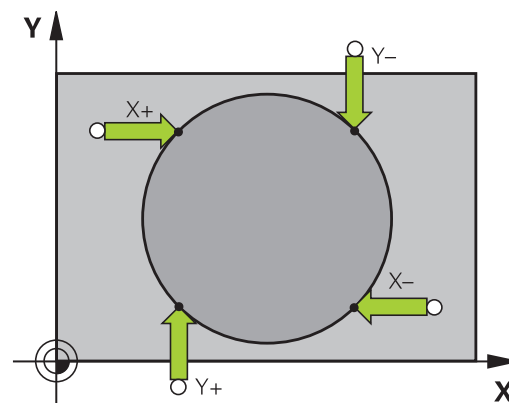
TNC kan beregne utvendige eller innvendige sirkler allerede med tre berøringspunkter f.eks. ved sirkelsegmenter. Du får mer nøyaktige resultater hvis du registrerer sirkler med fire berøringspunkter. Hvis mulig, bør du alltid forposisjonere touch-proben mest mulig i midten.

## Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ 13.8 Touch-probe-funksjoner)

### Utvendig sirkel:

- Posisjoner probekulen i nærheten av det første probepunktet utenfor sirkelen.
- Velg proberetning ved hjelp av den tilsvarende funksjonstasten
- Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Hvis du ikke bruker en automatisk proberutine, må du gjenta denne prosessen. Etter den tredje probeprosessen, kan sentrum beregnes (fire berøringspunkter anbefales).
- Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten EVALUER
- **Nullpunkt:** Angi koordinatene til nullpunktet, og lagre disse med funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT, overfør eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell", side 378 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT

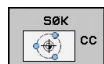
Etter probingen vises de aktuelle koordinatene for sirkelmidtpunkt og sirkelradius PR.



### Fastsette nullpunkt via flere borer/sirkeltapper

På den andre funksjonstastlinjen befinner det seg en funksjonstast som du kan bruke til å fastsette nullpunktet via oppsett av flere borer eller sirkeltapper. Du kan også fastsette skjæringspunktet til to eller flere elementer som skal probes som nullpunkt.

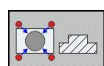
Velg probefunksjon for skjæringspunktet til borer/sirkeltapper:



- Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE CC



- Boring skal probes automatisk: Fastsett via funksjonstasten



- Sirkeltapp skal automatisk probes: Fastsett via funksjonstasten

Forposisjoner touch-proben omtrent midt i boringen eller i nærheten av det første probepunktet på sirkeltappen. Etter at du har trykket på NC-Start-tasten, prober TNC sirkelpunktene automatisk.

Deretter flytter du touch-proben til neste boring og gjentar probeprosessen. Gjenta prosessen helt til alle boringene for fastsettingen av nullpunkter, er probet.

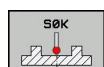
## 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

Fastsette nullpunktet i skjæringspunktet til flere borer:

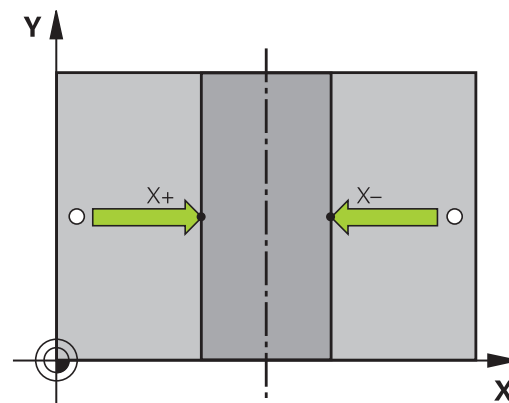
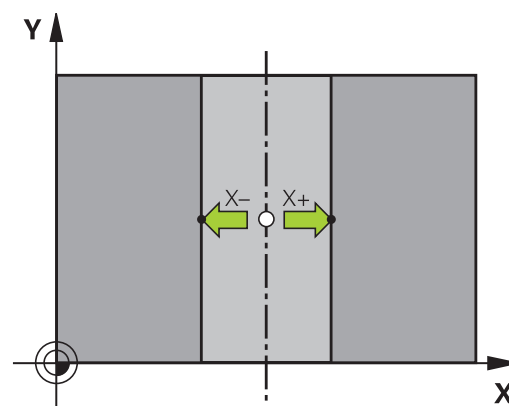


- ▶ Forposisjoner touch-probe omtrent midt i boringen
- ▶ Boring skal probes automatisk: Fastsett via funksjonstasten
- ▶ Trykk på den eksterne START-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben probe sirkelen automatisk
- ▶ Gjenta prosessen for de øvrige elementene
- ▶ Avslutt probeprosessen, skifte til evalueringsmeny: Trykk på funksjonstasten EVALUER
- ▶ **Nullpunkt:** Angi begge koordinatene til sirkelmidtpunkt i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPUNKT, eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379)
- ▶ Avslutte probefunksjon: Trykk på funksjonstasten AVSLUTT

### Midtakse som nullpunkt



- ▶ Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- ▶ Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- ▶ Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- ▶ Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- ▶ **Nullpunkt:** Angi koordinatene til nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten FASTSETT NULLPUNKT eller skriv verdien i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378, eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379.
- ▶ Avslutte probefunksjon: Trykk på tasten AVSLUTT



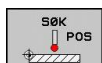
## Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ 13.8 Touch-probe-funksjoner)

### Måle emner med 3D-touch-probe

Du kan bruke touch-proben i driftsmodusene Manuell drift og El. hånddratt for å utføre enkle målinger på emnet. For komplekse måleoppgaver er flere programmerbare touch-probe-sykluser tilgjengelig (se brukerhåndboken for sykluser, kapittel 16, Kontrollere emner automatisk). Med 3D-touch-proben bestemmer du følgende:

- Posisjonskoordinater og derav
- mål og vinkler på emnet

#### Bestemme posisjonskoordinatene til et sentrert emne



- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av probepunktet
- ▶ Velg proberetning og samtidig hvilken akse koordinatene skal referere til: Velg den tilsvarende funksjonstasten.
- ▶ Start probeprosessen: Trykk på den eksterne START-tasten.

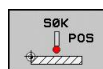
TNC viser koordinatene til probepunktet som nullpunkt.

#### Bestemme koordinatene til et hjørnepunkt på arbeidsplanet

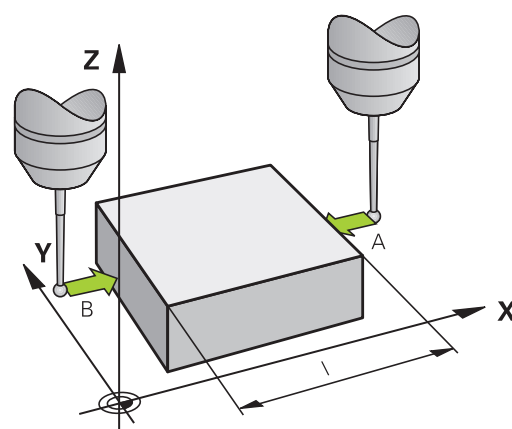
Bestemme koordinatene til hjørnepunktet: se "Hjørne som nullpunkt", side 389. TNC viser koordinatene til det probede hjørnet som nullpunkt.

## 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Bestemme mål på emnet



- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet A
- ▶ Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten
- ▶ Noter den viste verdien som nullpunkt (bare hvis det tidligere fastsatte nullpunktet fortsatt er aktivt)
- ▶ Angi nullpunkt "0"
- ▶ Avbryt dialogen: Trykk på tasten END.
- ▶ Velg probefunksjon på nytt: Trykk på funksjonstasten PROBE POS.
- ▶ Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet B.
- ▶ Velg proberetning ved hjelp av funksjonstast: Samme akse, men motsatt retning av første probeprosess.
- ▶ Touch-probe: Trykk på den eksterne START-tasten



I visningsfeltet for nullpunkt står avstanden mellom begge punktene på koordinataksen.

### Still posisjonsvisningen inn på verdiene som var angitt før lengdemålingen

- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- ▶ Utfør probing på det første probepunktet på nytt
- ▶ Bruk den noterte verdien som nullpunkt
- ▶ Avbryt dialogen: Trykk på tasten END.

### Måle vinkel

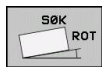
Med 3D-touch-proben kan du bestemme en vinkel på arbeidsplanet. Du kan måle

- vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne eller
- vinkelen mellom to kanter

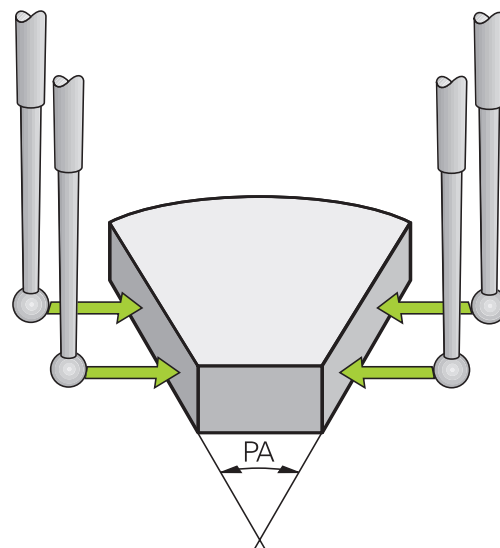
Den målte vinkelen vises som en verdi på maks. 90°.

## Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ 13.8 Touch-probe-funksjoner)

### Bestemme vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne

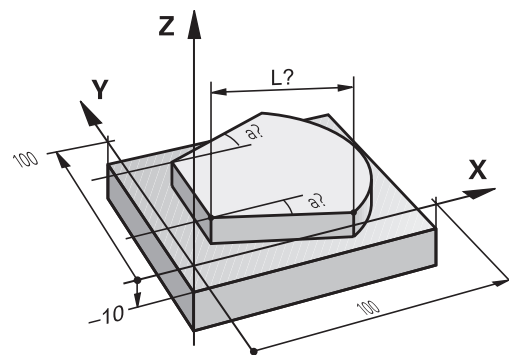


- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- ▶ Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- ▶ Utfør grunnroteringen med den siden som skal sammenlignes se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)", side 385
- ▶ Trykk på funksjonstasten PROBE ROT for å vise vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på emnet som roteringsvinkel.
- ▶ Opphev grunnroteringen, eller gjenopprett den opprinnelige grunnroteringen
- ▶ Bruk den noterte verdien som roteringsvinkel



### Bestemme vinkel mellom to kanter på et emne

- ▶ Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT
- ▶ Roteringsvinkel: Noter den viste roteringsvinkelen slik at du senere kan rekonstruere en tidligere utført grunnrotering
- ▶ Utfør grunnrotering for den første siden se "Kompensere skråstilling av emnet med 3D-touch-probe-system (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)", side 385
- ▶ Utfør også probingen på den andre siden som en grunnrotering. Her må du ikke fastsette roteringsvinkel 0!
- ▶ Bruk funksjonstasten PROBE ROT for å vise vinkel PA mellom kantene på emnet som roteringsvinkel.
- ▶ Opphev grunnroteringen eller gjenopprett den opprinnelige grunnroteringen: Bruk den noterte verdien som roteringsvinkel

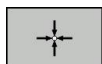
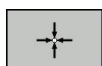
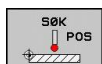


## 13.8 Fastsette nullpunkt med 3D-touch-prober (programvarealternativ Touch-probe-funksjoner)

### Bruk probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur

Hvis en elektronisk 3D-touch-probe ikke er installert på maskinen din, kan du bruke de manuelle probefunksjonene som er beskrevet tidligere (unntak: kalibreringsfunksjoner), også med mekaniske prober eller ved enkel skraping.

I stedet for et elektronisk signal som automatisk blir generert fra 3D-touch-proben i løpet av probeprosessen, utløser du koblingssignalet som overfører **probeposisjonen** manuelt ved å trykke på en tast. Slik går du frem:



- ▶ Velg en vilkårlig probefunksjon med funksjonstasten
- ▶ Flytt den mekaniske proben til den første posisjonen som skal lagres i TNC.
- ▶ Overta posisjon: Trykk på funksjonstasten for overføring av faktisk posisjon. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- ▶ Flytt den mekaniske proben til den neste posisjonen som skal lagres i TNC.
- ▶ Overta posisjon: Trykk på funksjonstasten for overføring av faktisk posisjon. TNC lagrer den aktuelle posisjonen
- ▶ Gå videre til eventuelle andre posisjoner og gjenta fremgangsmåten.
- ▶ **Nullpunkt:** Angi koordinatene til det nye nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPKT., eller skriv verdiene i en tabell (se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i en nullpunkttabell", side 378 eller se "Skrive måleverdier fra touch-probe-syklusene i forhåndsinnstillingstabellen", side 379)
- ▶ Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten END.

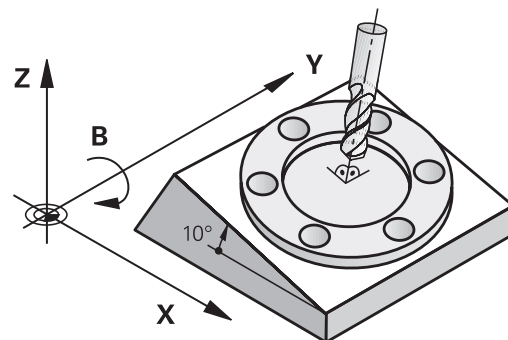


## 13.9 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

### Bruk, arbeidsmåte



Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreining av arbeidsplanet til TNC og den aktuelle maskinen. For visse dreiesupporter (dreibare bord) fastsetter maskinprodusenten om de vinklene som er programmert i syklusen av TNC, skal tolkes som koordinater for roteringsaksen eller som vinkelkomponenter i et skråstilt plan. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



TNC støtter Dreie arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlig anvendelse er f.eks. skrå boring eller skrå konturer. Arbeidsplanet blir alltid gitt samme dreining som det aktive nullpunktet. Som vanlig blir bearbeidingen programmert i et hovedplan (f.eks. X/Y-planet), selv om den blir utført på det planet som ble dreid mot hovedplanet.

For Dreie arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreining med funksjonstasten 3D ROT i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, se "Aktivere manuell dreining", side 400
- Styrt dreining, syklus **G80** i bearbeidingsprogrammet (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19 ARBEIDSPLAN)
- Styrt dreining, **PLANE**-funksjon, i bearbeidingsprogrammet se "PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarevalg 1)", side 307

TNC-funksjonene for Dreie arbeidsplan er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

## 13.9 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

TNC skiller i hovedsak mellom to maskintyper ved Dreid arbeidsplan:

■ **Maskin med dreibart bord**

- Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av det dreibare arbeidsbordet, f.eks. med en L-blokk.
- Stillingen på den transformerte verktøyaksen endrer seg **ikke** i henhold til maskinens koordinatsystem. Når du f.eks. dreier bordet og dermed emnet 90°, vil **ikke** koordinatsystemet dreie med. Når du trykker på tasten for akseretningen Z+ i manuell drift, kjører verktøyet i retningen Z+.
- Ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet tar TNC bare hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for hvert dreibart bord, såkalte translatoriske forskyvninger.

■ **Maskin med dreiesupport**

- Emnet må plasseres i ønsket bearbeidingsstilling med riktig posisjonering av dreiesupporten, f.eks. med en L-blokk.
- Stillingen på den dreide (transformerte) verktøyaksen endrer seg i henhold til maskinens koordinatsystem. Dreier du på maskinens dreiesupport, dvs. verktøyet, f.eks. +90° i B-aksen, dreies koordinatsystemet tilsvarende. Hvis du i manuell drift trykker på tasten for akseretningen Z+, kjører verktøyet i retningen X+ i maskinens koordinatsystem.
- TNC tar hensyn til mekanisk betingede forskyvninger for dreiesupporten ved beregningen av det transformerte koordinatsystemet (translatoriske forskyvninger), og forskyvninger som oppstår ved dreiningen av verktøyet (3D-korrigerende av verktøylengde).



TNC støtter bare dreining av arbeidsplanet med spindelakse Z.

### Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser

TNC aktiverer automatisk det dreide arbeidsplanet, hvis denne funksjonen var aktiv da styringen ble utkoblet. Deretter kjører TNC aksene i det dreide koordinatsystemet ved hjelp av en akseretningstast. Posisjoner verktøyet slik at det ved senere overkjøring ikke kan oppstå sammenstøt. Ved overkjøring av referansepunkter må du deaktivere funksjonen Dreie arbeidsplan, se "Aktivere manuell dreiling", side 400.



#### Kollisjonsfare!

Pass på at funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv i manuell drift, og at vinkelverdiene som er oppført i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til roteringsaksen.

Deaktiver funksjonen "Dreie arbeidsplan" før overkjøring av referansepunktene. Pass på at det ikke oppstår noen sammenstøt. Kjør eventuelt verktøyet først fri.

### Posisjonsvisning i et dreid system

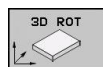
De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

### Begrensninger ved dreiling av arbeidsplanet

- Probefunksjonen Grunnrotering er ikke tilgjengelig når du har aktivert funksjonen Drei arbeidsplan i manuell drift.
- Funksjonen "Overføre aktuell posisjon" er ikke tillatt når funksjonen Drei arbeidsplan er aktivert.
- PLS-posisjoneringer (fastsatt av maskinprodusenten) er ikke tillatt.

## 13.9 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

## Aktivere manuell dreiling



- ▶ Velg manuell dreiling: Trykk på funksjonstasten 3D ROT



- ▶ Marker menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene.



- ▶ Aktivere manuell dreiling: Trykk på funksjonstasten AKTIV



- ▶ Merk den ønskede roteringsaksen ved hjelp av piltastene

- ▶ Angi svingvinkel



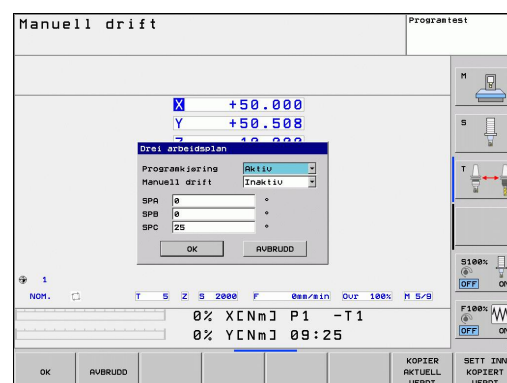
- ▶ Avslutte inntasting: END-tasten

Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på inaktiv i menyen **Drei arbeidsplan**.

Når funksjon Drei arbeidsplan er aktiv, og TNC kjører

maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet  i statusindikatoren.

Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv for driftsmodusen Programkjøring, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklus **G80** eller **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet, vil de vinkelverdiene som er definert der, være gjeldende. De vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, blir overskrevet av verdiene som kalles opp.



## Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) 13.9

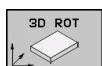
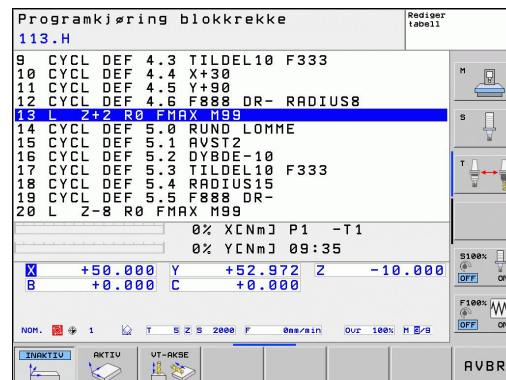
## Sette aktuell verktøyakseretning som aktiv bearbeidingsretning



Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I driftsmodusene Manuell eller El. hånddratt kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via de eksterne retningstastene eller med hånddrattet i den retningen som verktøyaksen for øyeblikket peker mot. Bruk denne funksjonen

- når du vil kjøre tilbake verktøyet i verktøyaksens retning under et programavbrudd i et 5-akseprogram.
- når du i manuell drift vil utføre en bearbeiding med det verktøyet som er i bruk, ved hjelp av hånddrattet eller de eksterne retningstastene.



- Velg manuell dreining: Trykk på funksjonstasten 3D ROT



- Marker menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene



- Aktivere den aktive retningen på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning: Trykk på funksjonstasten VT-AKSE



- Avslutte inntasting: END-tasten

Du deaktiverer ved å stille menypunktet **Manuell drift** på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

Når funksjonen **Kjøring i verktøyaksens retning** er aktiv, vises symbolet  i statusvisningen.



Denne funksjonen er også tilgjengelig hvis du avbryter programkjøringen og vil kjøre aksene manuelt.

## 13.9 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

## Sette nullpunkt i et dreid system

Etter at du har posisjonert roteringsaksene, setter du nullpunktet som i et system uten dreining. Hvordan TNC forholder seg ved setting av nullpunkt, kommer an på innstillingen for maskinparameter **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** Når Drei arbeidsplan er aktiv, kontrollerer TNC om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene stemmer overens med de definerte svingvinklene (3D-ROT-menyen) før nullpunktet for aksene X, Y og Z blir satt. Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er inaktiv, vil TNC kontrollere om roteringsaksene står på 0° (aktuelle posisjoner). Hvis posisjonene ikke stemmer overens, viser TNC en feilmelding.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC kontrollerer ikke om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene (aktuelle posisjoner) stemmer overens med de dreievinklene som du har definert.

**Kollisjonsfare!**

Sett i prinsippet alltid nullpunkt i alle tre hovedakser.

# 14

**Posisjonering med  
manuell inntasting**

## 14.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger

### 14.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger

Driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting egner seg til enkel bearbeiding eller forposisjonering av verktøyet. Her kan du skrive inn et kort program i HEIDENHAINs klartekstformat eller i henhold til DIN/ISO og utføre det direkte. Syklusene i TNC kan også kalles opp. Programmet blir lagret i filen \$MDI. Ved Posisjonering med manuell inntasting kan den ekstra statusvisningen aktiveres.

#### Bruke Posisjonering med manuell inntasting



##### Begrensning

Følgende funksjoner er ikke tilgjengelige i driftsmodusen MDI:

- Fri konturprogrammering FK
- Programdelgjentakelser
- Underprogramteknikk
- Banekorrigeringer
- Programmeringsgrafikk
- Programoppkall %
- Programkjøringsgrafikk



- ▶ Velg driftsmodus Posisjonering med manuell inntasting. Programmer filen \$MDI etter ønske.



- ▶ Starte programkjøring: Ekstern START-tast

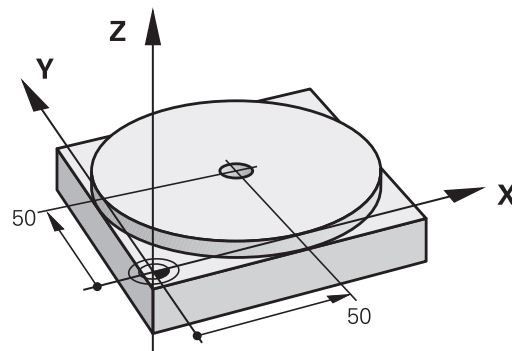


## Programmer og kjøre enkle bearbeidinger 14.1

### Eksempel 1

Et enkelt emne skal påføres en 20 mm dyp boring. Når emnet er spent opp, rettet inn og nullpunktet er satt, kan boringen programmeres med få programlinjer og deretter utføres.

Først blir verktøyet forposisjonert med lineære blokker over emnet og med en sikkerhetsavstand på 5 mm over borehullet. Deretter utføres boringen med syklusen **G200**.



|                         |                   |                                                                 |
|-------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------|
| %\$MDI G71 *            |                   |                                                                 |
| N10 T1 G17 S2000 *      |                   | Kalle opp verktøyet: verktøyakse Z, spindelturtall 2000 [o/min] |
| N20 G00 G40 G90 Z+200 * |                   | Frikjøre verktøyet (hurtiggang)                                 |
| N30 X+50 Y+50 M3 *      |                   | Posisjonere verktøyet i hurtiggang over borehullet, spindel på  |
| N40 G01 Z+2 F2000 *     |                   | Posisjonere verktøyet 2 mm over borehullet                      |
| N50 G200 BORING *       |                   |                                                                 |
| Q200=2                  | ;SIKKERHETSAVST.  | Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull                      |
| Q201=-20                | ;DYBDE            | Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)                      |
| Q206=250                | ;F MATEDYBDE      | Boremating                                                      |
| Q202=10                 | ;MATEDYBDE        | Dybde for den gjeldende matingen før retur                      |
| Q210=0                  | ;FORSINKELSE OPPE | Forsinkelse oppe i sekunder ved fjerning av spon                |
| Q203=+0                 | ;KOOR. OVERFL.    | Koordinat for overkant av emnet                                 |
| Q204=50                 | ;2. S.AVSTAND     | Posisjon etter syklusen, med referanse til Q203                 |
| Q211=0.5                | ;FORSINKELSE NEDE | Forsinkelse i sekunder på borebunnen                            |
| N60 G79 *               |                   |                                                                 |
| N70 G00 G40 Z+200 M2 *  |                   | Frikjør verktøy                                                 |
| N9999999 %\$MDI G71 *   |                   |                                                                 |
| Programslutt            |                   |                                                                 |

Linjefunksjon: se "Linje i hurtiggang G00 linje med mating G01 F", side 171, syklus BORING: Se brukerhåndboken for sykluser, syklus 200 BORING.

# 14 Posisjonering med manuell inntasting

## 14.1 Programmer og kjøre enkle bearbeidinger

### Eksempel 2: Rette opp skjevstilling på verktøyet på maskiner med rundbord

- ▶ Utfør grunnrotering med 3D-touch-probe, se brukerhåndboken for syklusprogrammering «Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt», avsnitt «Kompensere skråstilling av emnet».
- ▶ Noter roteringsvinkelen, og opphev grunnroteringen.



- ▶ Velg driftsmodus: Posisjonering med manuell inntasting.



- ▶ Velg aksen til rundbordet og angi den noterte roteringsvinkelen og matingen, f.eks. **L C+2.561 F50**



- ▶ Avslutt inntasting.



- ▶ Trykk på ekstern START-tast: Skjevstillingen blir rettet opp ved dreining på rundbordet.

### Lagre eller slette programmer fra \$MDI

Filen \$MDI er vanlig å bruke til korte programmer og programmer til midlertidig bruk. Skal du allikevel lagre et program, gjør du følgende:



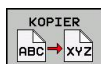
- ▶ Velg driftsmodus: Lagre/rediger program.



- ▶ Anrop filbehandling: Tast PGM MGT (programadministrering)



- ▶ Marker filen \$MDI.



- ▶ Velg «Kopier fil» Funksjonstast KOPIERE

#### MÅLFIL =

- ▶ Angi et navn som du skal bruke for å lagre det gjeldende innholdet i filen \$MDI **BORING..**



- ▶ Utfør kopieringen.



- ▶ Forlat filbehandling: Funksjonstast AVSLUTT

Mer informasjon: se "Kopiere enkeltfil", side 99.



# 15

**Programtest og  
programkjøring**

## 15.1 Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)

### 15.1 Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)

#### Bruk

I programkjøringsmodusene og modusen programtest simulerer TNC en bearbeiding grafisk. Med funksjonstastene velger du mellom

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

TNC-grafikken tilsvarer visningen av et emne som bearbeides med et sylinderformet verktøy. Med aktiv verktøytabell kan du vise bearbeiding med en radiusfres. Angi  $R2 = R$  i verktøytabellen.

TNC viser ingen grafikk

- når det aktuelle programmet ikke inneholder en gyldig råemne definisjon
- når det ikke er valgt et program



TNC viser ikke en radiustoleranse **DR** som er programmert i **T**-blokken i grafikken.

Den grafiske simuleringen kan bare under visse forutsetninger brukes for programdeler eller programmer med roteringsaksebevegelser. TNC viser kanskje ikke grafikken på riktig måte.

## Hastigheten til til programtesten



Hastigheten som ble innstilt sist, er aktiv (også ved strømbrydd) til du stiller den inn på nytt.

Når du har startet et program, viser TNC funksjonstastene nedenfor. Med disse kan du stille inn simuleringshastigheten:

| Funksjoner                                                                                              | Funksjonstast |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Teste programmet med den hastigheten som det skal arbeides i (det tas hensyn til programmerte matinger) |               |
| Øke testhastigheten gradvis                                                                             |               |
| Senke testhastigheten gradvis                                                                           |               |
| Teste programmet med maks. mulig hastighet (grunninnstilling)                                           |               |

Du kan også stille inn simuleringshastigheten før du starter et program:



- Bla i funksjonstastrekken



- Velg funksjoner for innstilling av simuleringshastigheten



- Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Øke testhastigheten gradvis

## 15.1 Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)

### Oversikt: Visninger

I programkjøringsdrift og modusen programtest viser TNC følgende funksjonstaster:

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

### Begrensning under programkjøringen



Bearbeidingen kan ikke vises grafisk når datamaskinen til TNC mangler kapasitet på grunn av kompliserte arbeidsoppgaver eller bearbeidinger over store flater. Eksempel: Planfres over hele råemnet med stort verktøy. TNC fortsetter ikke med grafikken. **ERROR (feil)** vises i grafikkvinduet. Bearbeidingen utføres likevel.

TNC viser ikke fleraksebearbeidinger grafisk i programkjøringsgrafikken under kjøringen. I grafikkvinduet vises det i slike tilfeller en feilmelding om at **aksen ikke kan vises**.



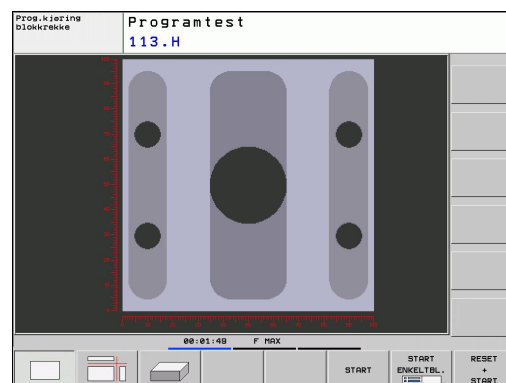
## Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features) 15.1

### Plantegning

Den grafiske simuleringen i denne visningen gjennomføres raskest.



- ▶ Velg plantegning med funksjonstasten
- ▶ For dybdevisningen av denne grafikken gjelder: jo dypere, desto mørkere



### Visning i 3 plan

Det vises en plantegning med 2 snitt, slik som i en teknisk tegning. Et symbol til venstre under grafikken angir om visningen tilfredsstiller projeksjonsmetode 1 eller projeksjonsmetode 2 iht. DIN 6, del 1 (kan velges via MP7310).

Ved visning i 3 plan er funksjonene for detaljforstørrelse tilgjengelige, se "Utsnittsforstørrelse".

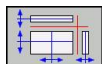
I tillegg kan du forskyve snittplanet ved hjelp av funksjonstaster:



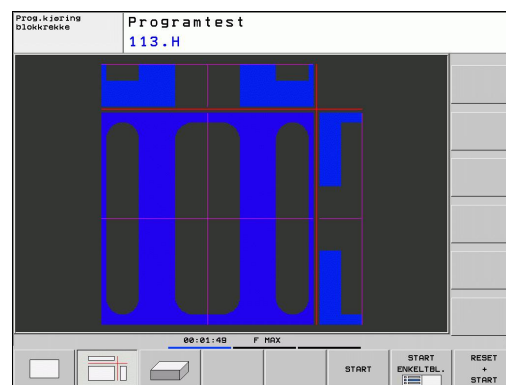
- ▶ Velg funksjonstasten for visning av emnet i 3 plan.



- ▶ Bla i funksjonstastrekken til funksjonstasten for funksjonene for forskyvning av snittplan vises



- ▶ Velge funksjoner for forskyvning av snittplanet: TNC viser følgende funksjonstaster



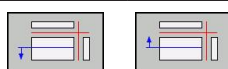
#### Funksjon

#### Funksjonstaster

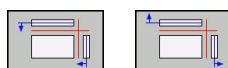
Forskyve vertikalt snittplan mot høyre eller venstre



Forskyve vertikalt snittplan forover eller bakover



Forskyve horisontalt snittplan opp eller ned



Posisjonen til snittplanet er synlig på skjermen under forskyvningen.

Grunninnstillingen på snittplanet er valgt slik at det ligger i sentrum av emnet i arbeidsplanet og i overkant av emnet i verktøyaksen.

## 15.1 Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)

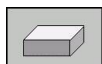
### 3D-visning

TNC viser emnet tredimensjonalt.

Med funksjonstaster kan du rotere 3D-visningen rundt den vertikale aksen og vippe den rundt den horisontale aksen. Hvis du har mus på TNC, kan du også utføre funksjonen ved å holde høyre musetast nede.

Du kan vise omrissene til råemnet som rammer i begynnelsen av den grafiske simuleringen.

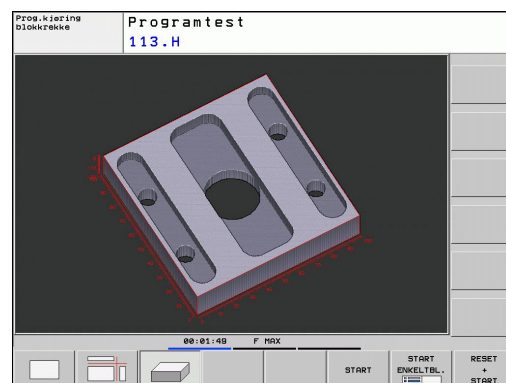
I driftsmodusen Programtest finnes det funksjoner for forstørrelse av utsnittet, se "Utsnittsforstørrelse".



► Velg 3D-visning med funksjonstast.

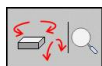


Hastigheten på 3D-grafikken avhenger av freselengden (kolonne **LCUTS** i verktøytabelen). Hvis **LCUTS** er definert som 0 (grunninnstilling), regner simuleringen med en uendelig freselengde, noe som fører til høy maskintid.



**Rotere, forstørre/minske 3D-visningen**

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for funksjonene for å rotere og forstørre/forminske vises



- Velge funksjoner for å rotere og forstørre/forminske:

| Funksjon                                                                                                                 | Funksjonstaster                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rotere visningen vertikalt i 5°-trinn                                                                                    |   |
| Rotere visningen horisontalt i 5°-trinn                                                                                  |   |
| Forstørre visningen trinnvis. Hvis visningen er forstørret, viser TNC bokstaven <b>Z</b> i bunnteksten i grafikkvinduet. |                                                                                    |
| Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven <b>Z</b> i bunnteksten i grafikkvinduet. |                                                                                    |
| Tilbakestille visningen til programmert størrelse                                                                        |                                                                                  |

Hvis TNC-en har mus, kan du bruke musen til å utføre funksjonene som er beskrevet ovenfor:

- Rotere den viste grafikken tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og beveg musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste grafikken: Hold den midterste musetasten (ev. musehjulet) nede og beveg musen. TNC forskyver emnet i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC emnet til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettviklede zoomområdet. Når du slipper opp venstre musetast, forstørres TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Dreier musehjulet frem og tilbake.

15.1

Grafikker (programvarealternativ Advanced graphic features)

Gjenta grafisk simulering

Du kan simulere et bearbeidingsprogram så ofte du ønsker. Det er mulig å tilbakestille grafikken igjen til råemnet eller et forstørret utsnitt av råemnet.

| Funksjon                                                                                                                        | Funksjonstast                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| Vise ubearbeidet råemne i den utsnittsforstørrelsen som ble valgt sist                                                          | <div>RESET<br/>BLK<br/>FORM</div>      |
| Tilbakestille utsnittsforstørrelsen slik at TNC viser det bearbeidete eller ubearbeidete emnet iht. den programmerte BLK-formen | <div>RAEMNE<br/>SOM<br/>BLK FORM</div> |

➡

Med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC (også etter et utsnitt uten OVERFØR DETALJ.) råemnet igjen i programmert størrelse.

Vise verktøy

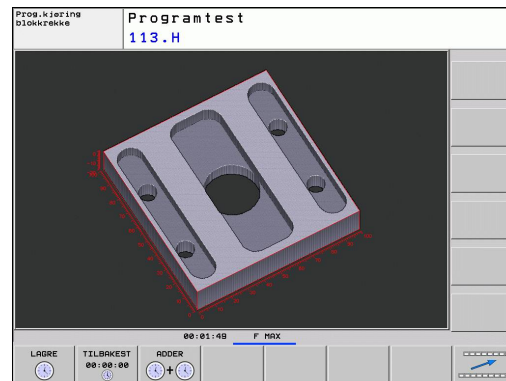
I plantegningen og visningen på 3 plan kan du vise verktøyet under simuleringen. TNC viser verktøyet i den diameteren som er definert i verktøytabellen.

| Funksjon                         | Funksjonstast                        |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| Ikke vise verktøy i simuleringen | <div>VIS<br/>SKJUL<br/>VERKTØY</div> |
| Vise verktøy i simuleringen      | <div>VIS<br/>SKJUL<br/>VERKTØY</div> |

## Fastsett bearbeidingstid

### Programkjøringsmoduser

Her vises tiden fra programstart til programslutt. Ved avbrudd stanser tiden.



### Programtest

Viser tiden TNC beregner for varigheten på verktøybevegelsene som utføres med mating. TNC tar forsinkelser med i beregningen. Tiden som TNC beregner, egner seg ikke alltid til å kalkulere produksjonstiden, siden TNC ikke tar hensyn til maskinavhengig tid (f.eks. for verktøybytte).

### Velge stoppeklokkefunksjon



- ▶ Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises



- ▶ Velg stoppeklokkefunksjoner



- ▶ Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

### Stoppeklokkefunksjoner

### Funksjonstast

Lagre vist tid



Vise summen til lagret og vist tid



Slette vist tid



TNC tilbakestiller bearbeidingstiden under programtesten med en gang et nytt råemne **G30/G31** startes.

## 15.2 Vise råemne i arbeidsrommet (programvarealternativ Advanced graphic features)

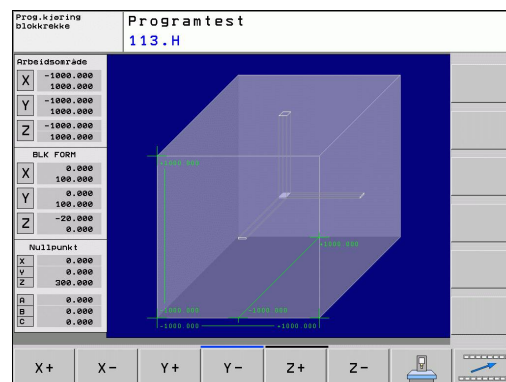
### 15.2 Vise råemne i arbeidsrommet (programvarealternativ Advanced graphic features)

#### Bruk

I driftsmodusen programtest kan du foreta en grafisk kontroll av plasseringen for råemnet eller nullpunktet i arbeidsrommet og aktivere arbeidsromovervåkningen i driftsmodusen programtest: Trykk på funksjonstasten **RÅEMNE I ARBEIDSROM**. Med funksjonstasten **Overv. programvare-endebryter** (andre funksjonstastrekke) kan du aktivere eller deaktivere funksjonen. Ytterligere en transparent kvader viser råemnet: Målene er oppført i tabellen **BLK FORM**. Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet. Råemnekvaderen definerer inndatakoordinatsystemet som har et nullpunkt som ligger inne i kvaderens arbeidsområde.

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du aktiverer arbeidsromovervåkningen, må du forskyve råemnet «grafisk» slik at det ligger innenfor arbeidsrommet. Bruk funksjonstastene som er oppført i tabellen.

I tillegg kan du aktivere det aktuelle nullpunktet for driftsmodusen Programtest (se tabellen nedenfor, siste linje).



| Funksjon                                             | Funksjonstaster      |     |
|------------------------------------------------------|----------------------|-----|
| Forskyve råemnet i positiv/negativ X-retning         | X +                  | X - |
| Forskyve råemnet i positiv/negativ Y-retning         | Y +                  | Y - |
| Forskyve råemnet i positiv/negativ Z-retning         | Z +                  | Z - |
| Vise råemnet i forhold til det innstilte nullpunktet |                      |     |
| Inn-/utkobling av overvåkningsfunksjonen             | PU-endebr.<br>overv. |     |

## 15.3 Funksjoner for programvisningen

### Oversikt

I programkjøringsmodusene og driftsmodusen Programtest vises funksjonstastene som du kan bruke til å hente frem bearbeidingsprogrammet side for side:

| Funksjoner                                  | Funksjonstast                                                                     |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Bla én bildeskjermside tilbake i programmet |  |
| Bla forover en bildeskjermside i programmet |  |
| Velge programstart                          |  |
| Velge programslutt                          |  |

## 15.4 Programtest

## 15.4 Programtest

## Bruk

I modusen programtest kan du simulere kjøringen av programmer og programdeler for å redusere programmeringsfeil i programkjøringen. TNC hjelper deg med å finne

- geometrisk inkompatibilitet
- manglende informasjon
- ikke utførte hopp
- Overskridelse av grensene i arbeidsrommet

I tillegg kan du bruke følgende funksjoner:

- Blokkvis programtest
- Testavbrudd for ønsket blokk
- Hoppe over blokker
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Beregne bearbeidingstid
- Ekstra statusindikator

**Kollisjonsfare!**

I den grafiske simuleringen kan ikke TNC simulere alle bevegelser maskinen faktisk utfører, f.eks.

- Bevegelser ved verktøyskift som maskinprodusenten har definert i en verktøyskiftmakro eller via PLS
- Posisjonerings som maskinprodusenten har definert i en M-funksjonsmakro.
- Posisjonerings som maskinprodusenten utfører via PLS.

HEIDENHAIN anbefaler derfor å kjøre inn hvert program forsiktig, selv om programtesten ikke fører til feilmeldinger eller til synlige skader på emnet.

TNC starter alltid programtesten etter en verktøyoppkalling på følgende posisjon:

- I arbeidsplanet på posisjon X=0, Y=0
- I verktøyaksen 1 mm over **MAKS**-punktet som er definert i **BLK FORM**

Hvis du henter opp samme verktøy, fortsetter TNC å simulere programmet fra den posisjonen som var programmert sist før verktøyoppkallingen.

For å kunne ha en entydig fremgangsmåte også under kjøring, bør du etter et verktøyskift alltid kjøre frem til en posisjon der TNC kan posisjonere verktøyet i forhold til bearbeidingen uten at det oppstår kollisjoner.





Også for driftsmodusen programtest kan maskinprodusenten definere en makro for verktøybytte som simulerer bevegelsene i maskinen eksakt. Se maskinhåndboken. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

15.4 Programtest

Utføre programtest

Med aktivt sentralt verktøyminne må du ha aktivert en verktøytabell for programtesten (status S). Velg en verktøytabell via filbehandlingen (PGM MGT) i modusen Programtest.

Med funksjonen ROHTEIL IM ARB.-RAUM (RÅEMNE I ARB.ROM) aktiverer du en arbeidsromovervåkning for programtesten, se "Vise råemne i arbeidsrommet (programvarealternativ Advanced graphic features)", side 418.



- ▶ Velg driftsmodusen programtest
- ▶ Åpne filbehandling med tasten PGM MGT, og velg filen du vil teste eller
- ▶ Velge programstart: Med tasten GOTO velger du linjen «0» og bekrefter inntastingen med tasten ENT

TNC viser følgende funksjonstaster:

| Funksjoner                                                                          | Funksjonstast                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Tilbakestille råemne og teste hele programmet                                       | <div>RESET<br/>+<br/>START</div>    |
| Teste hele programmet                                                               | <div>START</div>                    |
| Teste hver programblokk enkeltvis                                                   | <div>START<br/>ENKELTBL.<br/></div> |
| Stanse programtesten (funksjonstasten vises bare hvis du har startet programtesten) | <div>STOP</div>                     |

Du kan når som helst avbryte programtesten og deretter starte den igjen. Dette gjelder også under utføringen av bearbeidingssykluser. Du kan ikke fortsette testen hvis du gjør følgende:

- velger en annen blokk med piltastene eller GOTO-tasten
- Foreta endringer i programmet
- Bytte modus
- Velge et nytt program

## 15.5 Programkjøring

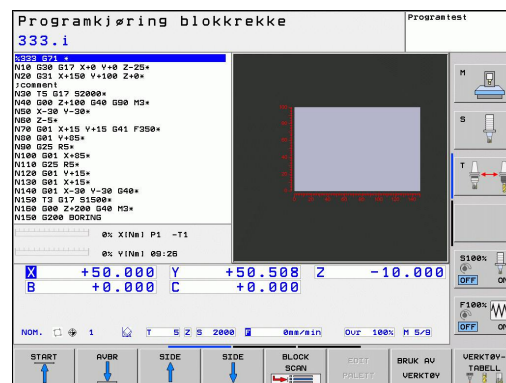
### Program

I driftsmodusen Programkjøring blokkrekke utfører TNC et bearbeidingsprogram kontinuerlig frem til programslutt eller avbrudd.

I driftsmodusen Programkjøring enkeltblokk gjennomfører TNC hver blokk enkeltvis når du trykker på den eksterne START-tasten.

Du kan bruke følgende TNC-funksjoner i driftsmodusen for programkjøring:

- Avbryte programkjøring
- Programkjøring f.o.m. en bestemt blokk
- Hoppe over blokker
- Redigere verktøytabelen TOOL.T
- Kontrollere og endre Q-parametere
- Overlagre håndrattposisjonering
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Ekstra statusindikator



## 15.5 Programkjøring

### Utføre programkjøring

#### Forberedelse

- 1 Spenn emnet fast på maskinbordet.
- 2 Sette nullpunkt
- 3 Velg nødvendige tabeller og palettfiler (status M).
- 4 Velg bearbeidingsprogram (status M)



Du kan endre mating og spindelturtall med override-dreieknappene.



Med funksjonstasten FMAX kan du redusere matehastigheten når du vil kjøre inn NC-programmet. Reduseringen gjelder alle hurtiggang- og matebevegelser. Verdien du har angitt, er ikke aktiv etter at maskinen er slått av/på. For å gjenopprette den fastsatte maksimale matehastigheten etter innkobling, må du angi tallverdien på nytt.

Fremgangsmåten ved denne funksjonen er maskinavhengig. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

#### Programkjøring blokkrekke

- Start bearbeidingsprogrammet med en ekstern START-tast.

#### Programkjøring enkeltblokk

- Start hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med den eksterne START-tasten.

## Avbryte bearbeiding

Det finnes flere måter å avbryte en programkjøring på:

- Programmerte avbrudd
- Ekstern STOPP-tast
- Omkobling til Programkjøring enkeltblokk

Registrerer TNC en feil under programkjøringen, avbryter den bearbeidingen automatisk.

### Programmerte avbrudd

Du kan fastsette avbrudd direkte i bearbeidingsprogrammet. TNC avbryter programkjøringen med en gang bearbeidingsprogrammet er kommet frem til blokken som inneholder én av følgende innføringer:

- **G38** (med eller uten tilleggsfunksjon)
- Tilleggsfunksjon **M0**, **M2** eller **M30**
- Tilleggsfunksjon **M6** (fastsettes av maskinprodusenten)

### Avbryte med ekstern STOPP-tast

- ▶ Trykke på den eksterne STOPP-tasten: Blokken som TNC bearbeider når du trykker på tasten, blir ikke gjort ferdig. På statusindikatoren blinker NC-stopp-symbolet (se tabellen).
- ▶ Hvis du ikke vil fortsette bearbeidingen, må du tilbakestille TNC med funksjonstasten INTERN STOPP: NC-stopp-symbolet i statusindikatoren slukkes. Start i så fall programmet på nytt fra programstart.

#### Symbol

#### Beskrivelse



Programmet er stoppet

### Avbryte bearbeidingen ved omkobling til driftsmodusen Programkjøring enkeltblokk

Velg Programkjøring enkeltblokk mens et bearbeidingsprogram kjøres i modusen Programkjøring blokkrekke. TNC avbryter bearbeidingen etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er utført.

## 15.5 Programkjøring

### Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene under et avbrudd, for eksempel i manuell drift.

#### Eksempel på bruk: Frikjøre spindlene etter brudd på verktøyet

- ▶ Avbryte bearbeidingen
- ▶ Aktivere eksterne retningstaster: Trykk på funksjonstasten MANUELL KJØRING
- ▶ Kjør maskinakser med eksterne retningstaster.



På enkelte maskiner må du trykke på den eksterne START-tasten for å aktivere de eksterne retningstastene. Dette gjøres etter at du har trykket på funksjonstasten MANUELL KJØRING. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

### Fortsette programkjøringen etter avbrudd



Hvis du avbryter et program med INTERN STOPP, må du starte programmet med funksjonen KJØR TIL BLOKK N eller med GOTO «0».

Hvis du avbryter en programkjøring under en bearbeidingssyklus, må du fortsette med syklusstart når du vil fortsette kjøringen. TNC må da på nytt utføre bearbeidingstrinn som allerede er kjørt.

Hvis du avbryter programkjøringen i en programdelgjentakelse eller i et underprogram, må du kjøre til avbruddspunktet igjen med funksjonen KJØR TIL BLOKK N.

Hvis programmet avbrytes, lagrer TNC

- data fra verktøyet som ble anropt sist
- aktive koordinatomregninger (f.eks. nullpunktforskyvning, rotering, speiling)
- koordinatene til sirkelmidtpunktet som ble definert sist



Vær oppmerksom på at de data som ble lagret sist, er aktive frem til du tilbakestiller dem (f.eks. ved å velge et nytt program).

Lagrede data brukes for ny kjøring mot konturen etter manuell kjøring av maskinaksene under en avbrudd (funksjonstast KJØR TIL POSISJON).

#### **Fortsett programkjøringen med START-tasten**

Etter et avbrudd kan du fortsette programkjøringen med den eksterne START-tasten hvis du stanset programmet på følgende måte:

- Ekstern STOPP-tast er trykket
- Programmert avbrudd

#### **Fortsette programkjøringen etter en feil**

Feilmelding som ikke blinker:

- ▶ Rett opp feilen.
- ▶ Slette feilmeldingen på skjermen: Trykk på tasten CE.
- ▶ Start på nytt, eller fortsett å kjøre programmet på avbruddsstedet

#### **Ved blinkende feilmelding**

- ▶ Hold END-tasten inne i to sekunder. TNC foretar en varmstart.
- ▶ Rett opp feilen.
- ▶ Start på nytt.

Hvis feilen gjentar seg, må du notere ned feilmeldingen og kontakte kundeservice

## 15.5 Programkjøring

## Ønsket oppstart i programmet (oppstart midt i programmet)



Funksjonen KJØR TIL BLOKK N må aktiveres og tilpasses av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med funksjonen KJØR TIL BLOKK N (mid-program-oppstart) kan du kjøre bearbeidingsprogrammet fra en valgfri blokk N. TNC utfører bearbeidningen av emnet frem til denne blokken. TNC kan vise bearbeidningen grafisk.

Hvis du har avbrutt et program med en INTERN STOPP, vil TNC automatisk foreslå at du starter på blokk N der du avbrøt programmet.



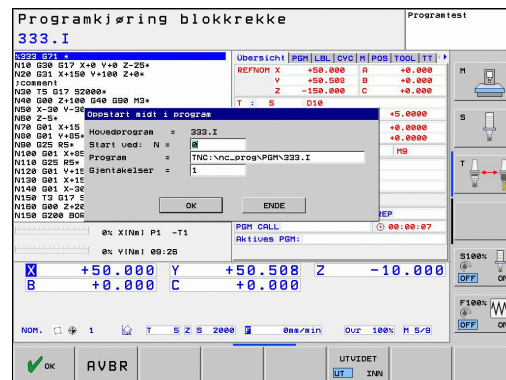
Oppstart midt i programmet kan ikke starte i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palettfiler må være aktivert i en programkjøringsmodus (status M).

Hvis programmet inneholder et programmert avbrudd før slutten på oppstarten midt i programmet, avbrytes oppstarten midt i programmet der. For å kunne fortsette mid-program-oppstarten må du trykke på den eksterne START-tasten.

Etter en oppstart midt i programmet kjøres verktøyet til den beregnede posisjonen med funksjonen KJØR TIL POSISJON.

Verktøylengdekorrigerings aktiveres først med verktøyanropet og en påfølgende posisjoneringsblokk. Dette gjelder også hvis du bare har endret verktøylengden.





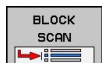


TNC hopper over alle touch-probe-sykluser ved oppstart midt i programmet. Resultatparameterne som beskrives av disse syklusene, inneholder da muligens ingen verdier.

Du kan ikke bruke mid-program-oppstart i følgende tilfeller etter verktøyskift i bearbeidingsprogrammet:

- Du starter programmet i en FK-sekvens.
- Stretch-filteret er aktivt.
- Du bruker palettbearbeiding.
- Du starter programmet ved en gjengesyklus (syklus 17, 18, 19, 206, 207 og 209) eller den etterfølgende programblokken.
- Du bruker touch-probe-syklusene 0, 1 og 3 før programstart.

- Velge første blokk i det aktuelle programmet som start på kjøringen: Tast inn «0» for GOTO .



- Velge mid-program-oppstart: Trykk på funksjonstasten MID-PROGRAM-OPPSTART
- **Kjøre til N:** Tast inn nummer N for blokken der kjøringen skal avsluttes.
- **Program:** Tast inn navnet på programmet der blokk N står.
- **Gjentakelser:** Angi antall gjentakelser som det skal tas hensyn til i mid-program-oppstart, hvis blokk N ligger innenfor en programdelgjentakelse eller i et underprogram som er kalt opp flere ganger.
- Start oppstart midt i programmet: Trykk på den eksterne START-tasten
- Kjør til kontur (se neste avsnitt)

### Start med tasten GOTO



Ved start med tasten GOTO blokknummer utfører verken TNC eller PLS noen funksjoner som garanterer en sikker start.

Hvis du åpner et underprogram med GOTO blokknummer,

- ignorerer TNC underprogramslutten (**G98 L0**)
- tilbakestiller TNC funksjonen M126 (Kjøre roteringsaksen optimalt i banen)

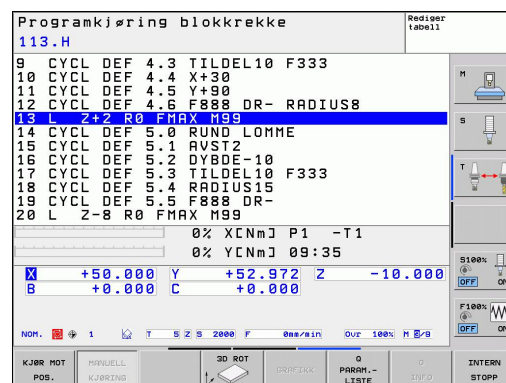
I slike tilfeller må du starte med funksjonen mid-program-oppstart.

## 15.5 Programkjøring

## Gjenopptakelse av kjøring til konturen

Med funksjonen KJØR TIL POSISJON kjører TNC verktøyet frem til emnekonturen i følgende situasjoner:

- Ny start etter kjøring av maskinaksene under en avbrytelse som er utført uten INTERN STOPP
  - Ny start etter kjøring med KJØR TIL BLOKK N, f.eks. etter avbrudd med INTERN STOPP
  - Hvis posisjonen på en akse har endret seg etter at reguleringskretsen ble åpnet under programavbrudd (maskinavhengig)
- Velge ny start mot kontur: Velg funksjonstasten KJØR TIL POSISJON.
- Gjenopprett ev. maskinstatusen
- Kjøre aksene i den rekkefølgen som TNC foreslår på skjermen: Trykk på den eksterne START-tasten, eller
- Kjøre aksene i ønsket rekkefølge Trykk på funksjonstastene KJØR MOT X, KJØR MOT Z osv. og aktiver med ekstern START-tast.
- Fortsette bearbeidingen: Trykk på ekstern START-tast.



## 15.6 Automatisk programstart

### Bruk

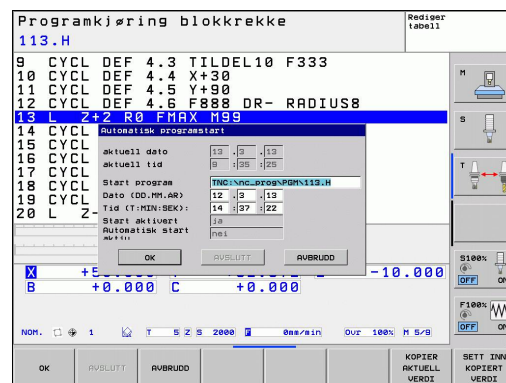


For å kunne foreta en automatisk programstart må TNC være klargjort av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



#### OBS! Fare for bruker

Autostart-funksjonen skal ikke brukes på maskiner som ikke har lukket arbeidsrom.



Med funksjonstasten AUTOSTART (se bildet øverst til høyre) kan du på et innstilt tidspunkt starte det programmet som er aktivt i modusen i driftsmodusen Programkjøring:



- ▶ Vise vinduet for fastsettelse av starttidspunktet (se bildet i midten til høyre)
- ▶ **Tid (timer:min:sek):** Klokkeslettet når programmet skal startes
- ▶ **Dato (DD.MM.ÅÅÅÅ):** Datoen når programmet skal startes
- ▶ Aktivere start: Trykk på funksjonstasten OK

## 15.7 Hoppe over blokker

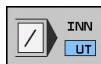
### 15.7 Hoppe over blokker

#### Bruk

Blokker du har merket med et «/»-tegn under programmeringen, kan hoppes over under en programtest eller programkjøring:



- ▶ Ikke utfør eller test programblokker med «/»-tegn  
Sett funksjonstast på PÅ



- ▶ Ikke utfør eller test programblokker med «/»-tegn:  
Sett funksjonstast på AV

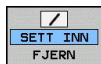


Denne funksjonen fungerer ikke for **TOOL DEF**-blokker.

Innstillingen som sist ble valgt, opprettholdes også etter strømbrydd.

#### Sette inn «/»-tegn

- ▶ I driftsmodusen **Programmer** velger du blokken som skjuletegnet skal settes inn for.



- ▶ Velg funksjonstasten SETT INN.

#### Slette «/»-tegn

- ▶ I driftsmodusen **Programmer** velger du blokken som skjuletegnet skal slettes for.



- ▶ Velg funksjonstasten FJERN.

## 15.8 Valgfri programkjøringsstopp

### Bruk

Etter valg kan TNC avbryte programkjøringen ved blokker hvor det er programmert en M1. Hvis du bruker M1 i driftsmodusen programkjøring, kobler ikke TNC ut spindlene og kjølevæsken.



- Ikke avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M1: Sett funksjonstasten på AV.



- Avbryte programkjøring eller programtest i blokker med M1: Sett funksjonstasten på PÅ.



# 16

**MOD-funksjoner**

## 16.1 MOD-funksjon

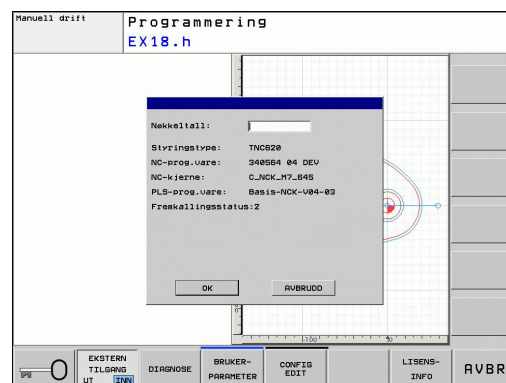
## 16.1 MOD-funksjon

Med MOD-funksjonene kan du velge ekstra indikatorer og inntastingsmuligheter. I tillegg kan du angi nøkkeltall for å aktivere tilgang til beskyttede områder.

## Velge MOD-funksjoner

Åpne overlappingsvindu med MOD-funksjonene:

- ▶ Velge MOD-funksjoner: Trykk på MOD-tasten. TNC åpner et overlappingsvindu der de tilgjengelige MOD-funksjonene vises.



## Endre innstillingene

I MOD-funksjonene er det mulig å navigere ved hjelp av både mus og tastatur:

- ▶ bytte fra inndataområdet i høyre vindu til valg av MOD-funksjoner i venstre vindu med tabulatortasten
- ▶ velge MOD-funksjon
- ▶ bytte til inndatafeltet med tabulatortasten eller ENT-tasten
- ▶ angi verdi etter funksjon og bekrefte med **OK** eller gjøre et valg og bekrefte med **Overfør**



Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på GOTO-tasten for å hente opp et vindu der alle innstillingsmulighetene vises samtidig. Du velger innstilling med ENT-tasten. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten END.

## Forlate MOD-funksjoner

- ▶ Avslutte MOD-funksjonen: Trykk på funksjonstasten AVBRYT eller tasten END



## Oversikt over MOD-funksjoner

Følgende funksjoner er tilgjengelige uavhengig av valgt driftsmodus:

Innlegging av nøkkeltall

- Angi nøkkeltall

Visningsinnstillinger

- Velge posisjonsvisninger
- Bestemme måleenhet (mm/inch) for posisjonsvisning
- Bestemme programmeringsspråk for MDI
- Visning av klokkeslett
- Vis infolinje

Maskininnstillinger

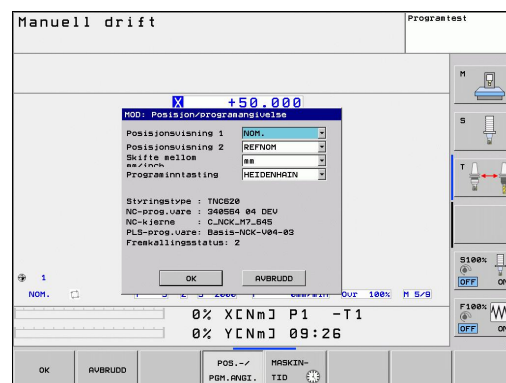
- Valg av maskinkinematikk

Feilsøkingfunksjoner

- Profibus-feilsøking
- Nettverksinformasjon
- HeROS-informasjon

Generell informasjon

- Programvareversjon
- FCL-informasjon
- Lisensinformasjon
- Maskintider



## 16.2 Velge posisjonsvisning

## 16.2 Velge posisjonsvisning

## Bruk

For manuell drift og programkjøringsdrift kan du påvirke visningen av koordinatene:

Bildet til høyre viser forskjellige posisjoner på verktøyet.

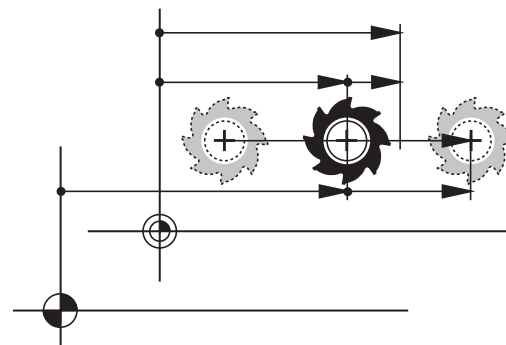
- Utgangsposisjon
- Verktøyets målposisjon
- Emnenullpunkt
- Maskinnullpunkt

For posisjonsvisningen av TNC kan du velge følgende koordinater:

| Funksjon                                                                              | Visning |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nominell posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert                                 | NOM.    |
| Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket                                        | AKT.    |
| Referanseposisjon; aktuell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt                 | RFFAKT  |
| Referanseposisjon; nominell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt                | REFNOM. |
| Etterslep, differansen mellom nominell og aktuell posisjon                            | ETTSL   |
| Distanse til programmert posisjon; differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon | DIST.   |

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 1** velger du posisjonsvisningen i statusindikatoren.

Med MOD-funksjonen **Posisjonsvisning 2** velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusindikatoren.



## 16.3 Velge målesystem

### Bruk

Med denne MOD-funksjonen fastsetter du om TNC skal vise koordinatene i mm eller inch (tommeyesystem).

- Metrisk målesystem: f.eks. X = 15,789 (mm) MOD-funksjon Skifte mm/inch = mm. Visning med 3 posisjoner etter komma
- Tommesystem: f.eks. X = 0,6216 (inch) MOD-funksjon Skifte mm/inch = inch. Visning med 4 posisjoner etter komma

Hvis du aktiverer visning med inch, viser TNC også mating i inch/min. I et inch-program må matingen angis høyere med en faktor 10.

## 16.4 Vise driftstider

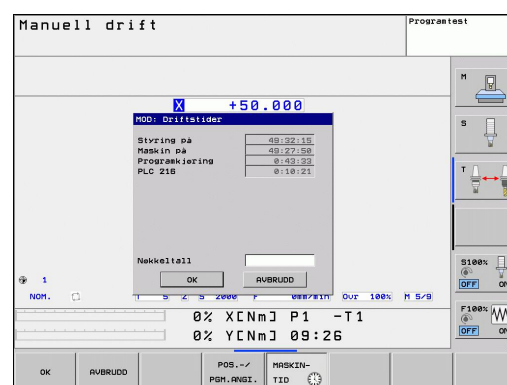
### Bruk

Med funksjonstasten MASKINTID kan du vise forskjellige driftstider:

| Driftstid             | Beskrivelse                                                |
|-----------------------|------------------------------------------------------------|
| <b>Styring på</b>     | Driftstiden til styringen siden igangsetting               |
| <b>Maskin på</b>      | Driftstiden til maskinen siden igangsetting                |
| <b>Programkjøring</b> | Driftstiden for hele den styrte driften siden igangsetting |



Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.



## 16.5 Programvarenumre

## 16.5 Programvarenumre

## Bruk

Følgende programvarenumre vises på TNC-skjermen når du har valgt MOD-funksjonen Programvareversjon:

- **Styringstype:** Betegnelse på styringen (administreres av HEIDENHAIN)
- **NC-programvare:** Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **NCK:** Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **PLS-programvare:** Nummer eller navn på PLS-programvaren (administreres av maskinprodusenten)

I MOD-funksjonen FCLinformasjon viser TNC følgende informasjon:

- **Utviklingsnivå (FCL=Feature Content Level):** Utviklingsnivå som er installert på styringen se "Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)", side 11

## 16.6 Angi nøkkeltall

## Bruk

TNC trenger et nøkkeltall for følgende funksjoner:

| Funksjon                                                     | Nøkkeltall |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| Velge brukerparameter                                        | 123        |
| Konfigurere Ethernet-kort                                    | NET123     |
| Aktivere tilleggsfunksjoner under Q-parameterprogrammeringen | 555343     |

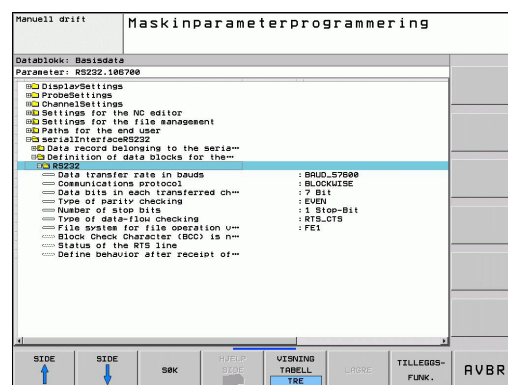
## 16.7 Definere datagrensesnitt

### Serielle grensesnitt på TNC 620

TNC 620 bruker automatisk overføringsprotokollen LSV2 for seriell dataoverføring. LSV2-protokollen er fast forprogrammert og kan ikke endres, bortsett fra innstillingen for overføringshastighet (maskinparameteren **baudRateLsv2**). Du kan også fastsette en annen overføringstype (grensesnitt). Innstillingsmulighetene nedenfor gjelder bare for det aktuelle nydefinerte grensesnittet.

### Bruk

Når du skal opprette et datagrensesnitt, velger du filbehandlingen (PGM MGT) og trykker på tasten MOD. Trykk på tasten MOD en gang til, og angi nøkkeltallet 123. TNC viser brukerparameteren **GfgSerialInterface**, der du kan angi følgende innstillinger:



### Opprette RS-232-grensesnitt

Åpne mappen RS232. TNC viser følgende innstillingsmuligheter:

### Stille inn dataoverføringshastighet (baudRate)

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

## 16.7 Definere datagrensesnitt

**Stille inn protokoll (protocol)**

Dataoverføringsprotokollen styrer dataflyten for en seriell overføring (kan sammenlignes med MP5030 for iTNC 530).



Innstillingen BLOCKWISE angir her en form for dataoverføring der dataene overføres i blokker. Dette må ikke forveksles med blokkvis datamottak og samtidig blokkvis kjøring av eldre TNC-banestyringer. Blokkvis mottak og samtidig kjøring av det samme NC-programmet støttes ikke av styringen.

| Dataoverføringsprotokoll                                | Valg      |
|---------------------------------------------------------|-----------|
| Standard dataoverføring (overføring av linje for linje) | STANDARD  |
| Pakkevis dataoverføring                                 | BLOCKWISE |
| Overføring uten protokoll (ren tegnoverføring)          | RAW_DATA  |

**Stille inn databits (dataBits)**

Med innstillingen dataBits definerer du om et tegn overføres med 7 eller 8 databiter.

**Kontrollere paritet (parity)**

Overføringsfeil registreres med paritetsbiten. Paritetsbiten kan dannes på tre ulike måter:

- Ingen paritet (NONE): Feilregistrering utføres ikke
- Lik paritet (EVEN): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et ulikt antall fastsatte biter
- Ulik paritet (ODD): Her foreligger det en feil hvis mottakeren i sin analyse konstaterer et likt antall fastsatte biter

**Stille inn stoppbits (stopBits)**

Med startbiten og én eller to stoppbiter muliggjøres synkronisering for hvert overførte tegn for mottakeren ved den serielle dataoverføringen.

### Stille inn handshake (flowControl)

Handshake innebærer at to enheter utfører en kontroll av dataoverføringen. Det skilles mellom programvare-handshake og maskinvare-handshake.

- Ingen dataflytkontroll (NONE): Handshake er ikke aktiv
- Maskinvare-handshake (RTS\_CTS): Overføringsstopp aktiv gjennom RTS
- Programvare-handshake (XON\_XOFF): Overføringsstopp aktiv gjennom DC3 (XOFF)

### Filsystem for filoperasjon (fileSystem)

Med **fileSystem** definerer du filsystemet for det serielle grensesnittet. Denne maskinparameteren er ikke nødvendig, hvis du ikke trenger et spesielt filsystem.

- EXT: Minimalt filsystem for skriver, eller for overføringsprogramvare som ikke er fra HEIDENHAIN. Tilsvarende driftsmodus EXT1 og EXT2 for eldre TNC-styringer.
- FE1: Kommunikasjon med PC-programvare TNCserver eller en ekstern diskettenhet.

### Innstillinger for dataoverføring med PC-programvaren TNCserver

Angi følgende innstillinger i brukerparameterne (**serialInterfaceRS232 / definisjon av dataposter for de serielle portene / RS232**):

| Parameter                        | Utvalg                                          |
|----------------------------------|-------------------------------------------------|
| Dataoverføringshastighet i baud  | Må stemme overens med innstillingen i TNCserver |
| Dataoverføringsprotokoll         | BLOCKWISE                                       |
| Databiter i hvert overførte tegn | 7 biter                                         |
| Type paritetskontroll            | EVEN                                            |
| Antall stoppbiter                | 1 stoppbit                                      |
| Fastsette typen handshake        | RTS_CTS                                         |
| Filsystem for filoperasjon       | FE1                                             |

## 16.7 Definere datagrensesnitt

## Velge driftsmodus for ekstern enhet (fileSystem)



I driftsmodusene FE2 og FEX kan du ikke bruke funksjonene «les inn alle programmer», «les inn angitt program» eller «les inn katalog»

| Ekstern enhet                                                              | Modus | Symbol                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| PC med HEIDENHAIN overføringsprogramvare TNCremoNT                         | LSV2  |  |
| HEIDENHAIN diskettenheter                                                  | FE1   |  |
| Eksterne enheter, f.eks. skriver, skanner, stansemaskin, PC uten TNCremoNT | FEX   |  |



### Programvare for dataoverføring

For å overføre filer fra TNC eller til TNC bør du bruke HEIDENHAIN-programvaren TNCremo for dataoverføring. Med TNCremo kan du starte alle HEIDENHAIN-styringer via det serielle grensesnittet eller Ethernet-grensesnittet.



Du kan laste ned den aktuelle versjonen av TNCremo gratis fra hjemmesiden til HEIDENHAIN ([www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de), <Servicer og dokumentasjon>, <Programvare>, <PC-programvare>, <TNCremoNT>).

Systemkrav for TNCremo:

- PC med 486 prosessor eller bedre
- Operativsystem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB arbeidsminne
- 5 MB ledig plass på harddisk
- Et fritt serielt grensesnitt eller forbindelse til TCP/IP-nettverk

#### Installering i Windows

- ▶ Start installeringsprogrammet SETUP.EXE med filbehandleren (Explorer)
- ▶ Følg veiledningen til installeringsprogrammet

#### Starte TNCremT i Windows

- ▶ Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN applikasjoner>, <TNCremo>.

Hvis det er første gang du starter TNCremo, prøver TNCremo automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

## 16.7 Definere datagrensesnitt

## Overføre data mellom TNC og TNCremoNT



Før du overfører et program fra TNC til PC-en, må du forsikre deg om at programmet som er valgt på TNC, er lagret. TNC lagrer endringer automatisk hvis du endrer driftsmodus på TNC, eller hvis du velger filbehandlingen med tasten PGM MGT.

Kontroller om TNC er tilkoblet til det riktige grensesnittet på datamaskinen din, eventuelt på nettverket.

Når du har startet TNCremoNT, ser du alle filene som er lagret i den aktive katalogen, øverst i hovedvinduet **1**. Ved å velge alternativene for fil og for å skifte mappe kan du velge den stasjonen du ønsker eller en annen katalog på datamaskinen din.

Hvis du vil styre dataoverføringen fra PC-en, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

- ▶ Velg <Datei> (fil) og <Verbindung erstellen> (opprett forbindelse) TNCremoNT mottar nå fil- og katalogstrukturen fra TNC og viser denne strukturen nederst i hovedvinduet **2**
- ▶ For å overføre en fil fra TNC til PC-en må du klikke på filen i TNC-vinduet med venstre museknapp og dra den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til PC-vinduet **1**
- ▶ For å overføre en fil fra PC-en til TNC klikker du på filen i PC-vinduet med venstre museknapp og drar den markerte filen (mens du holder museknappen inne) til TNC-vinduet **2**

Hvis du vil styre dataoverføringen fra TNC, må du opprette forbindelsen på PC-en slik:

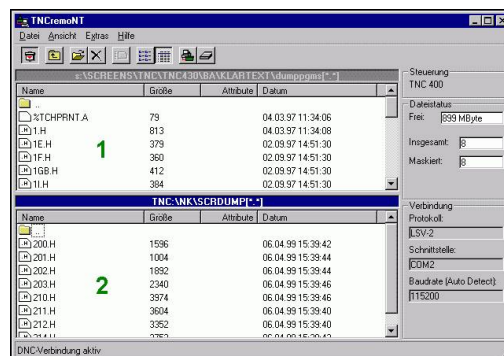
- ▶ Velg <Extras> (ekstra), <TNCserver>. TNCremoNT starter da servicefunksjonen og kan motta data fra TNC eller sende data til TNC.
- ▶ Velg funksjonene for filbehandling med tasten PGM MGT, se "Dataoverføring til/fra et eksternt lagringsmedium", side 107 på TNC og overfør de filene du ønsker.

## Avslutte TNCremoNT

Velg meny punkt <Datei> (fil), <Beenden> (avslutt)



Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremoNT. Her blir alle funksjoner forklart. Hent frem funksjonen med F1.



## 16.8 Ethernet-grensesnitt

### Innføring

Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (server **m**essage **b**lock) for Windows-operativsystemer, eller
- **TCP/IP**-protokollfamilien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og med hjelp av NFS (Network File System).

### Tilkoblingsmuligheter

Du kan koble TNC-Ethernet-kortet til nettverket eller direkte til en PC via RJ45-tilkoblingen (X26, 100BaseTX eller 10BaseT).

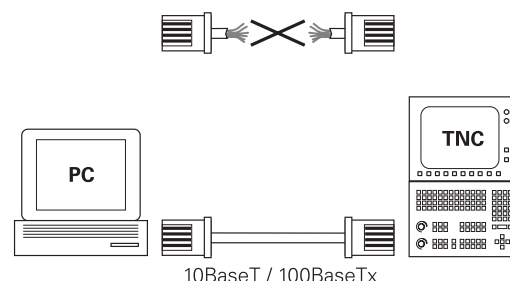
Tilkoblingen er atskilt galvanisk fra styringselektronikken.

Ved 100BaseTX eller 10BaseT-tilkobling må du bruke twisted-pair-kabler for å koble TNC til nettverket ditt.



Den maksimale kabellengden mellom TNC og et knutepunkt avhenger av kabelens kvalitetsklasse, av kabelmantelen og av type nettverk (100BaseTX eller 10BaseT).

Du kan også enkelt koble TNC direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. Koble TNC (tilkobling X26) og PC-en sammen med en krysset Ethernet-kabel (varenavn: krysset patchkabel eller krysset STP-kabel).

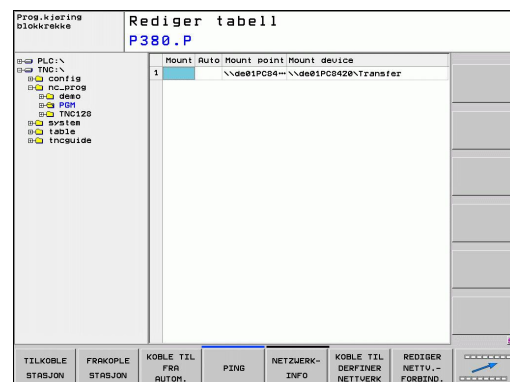


### Koble styringen til nettverket

#### Funksjonsoversikt for nettverkskonfigurasjonen

- Velg funksjonstasten **NETTVERK** i filbehandlingen (PGM MGT).

| Funksjon                                                                                                                                                                                                            | Funksjonstast       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Opprett forbindelsen til den valgte nettverksstasjonen. Når forbindelsen er opprettet, vises det en hake under Mount som bekreftelse.                                                                               | TILKOBLE<br>STASJON |
| Bryter forbindelsen til en nettverksstasjon.                                                                                                                                                                        | FRAKOBLE<br>STASJON |
| Aktiverer/deaktiverer automount-funksjonen (= automatisk tilkobling av nettverksstasjonen ved oppstart av styringen). Statusen for funksjonen vises med en hake under Auto i tabellen over nettverksstasjoner.      | TILKOBLE<br>AUTOM.  |
| Med ping-funksjonen kan du kontrollere om forbindelsen til en spesiell deltaker i nettverket er tilgjengelig. Inntasting av adressen skjer i form av fire desimaltall adskilt av punktum (dotted-decimal-notation). | PING                |
| TNC viser et oversiktsvindu med informasjon om aktive nettverksforbindelser.                                                                                                                                        | NETZWERK-<br>INFO   |



## 16.8 Ethernet-grensesnitt

| Funksjon                                                                                                                                             | Funksjonstast                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Konfigurerer tilgangen til nettverksstasjoner. (Kan først velges etter inntasting av MOD-nøkkeltallet NET123)                                        | KOBLE TIL<br>DERFINER<br>NETTVERK |
| Åpner dialogvinduet for redigering av filer for en eksisterende nettverksforbindelse. (Kan først velges etter inntasting av MOD-nøkkeltallet NET123) | REDIGER<br>NETTV.-<br>FORBIND.    |
| Konfigurerer nettverksadressen til styringen. (Kan først velges etter inntasting av MOD-nøkkeltallet NET123)                                         | KONFIG.<br>NETT-<br>VERK          |
| Sletter en eksisterende nettverksforbindelse. (Kan først velges etter inntasting av MOD-nøkkeltallet NET123)                                         | KOBLE TIL<br>SLETT<br>NETTVERK    |

**Konfigurere nettverksadresse for styringen**

- ▶ Koble TNC (tilkobling X26) til nettverket eller til en PC
- ▶ Velg funksjonstasten **NETTVERK** i filbehandlingen (PGM MGT).
- ▶ Trykk på MOD-tasten. Angi deretter nøkkeltallet **NET123**.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **KONFIGURER NETTVERK** for å angi de generelle nettverksinnstillingene (se bildet i midten til høyre).
- ▶ Det åpnes et dialogvindu for nettverkskonfigurasjon.

| Innstilling  | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VERTSNAVN    | Med dette navnet logger styringen seg inn i nettverket. Hvis du bruker en vertsnavnserver må du registrere Fully Qualified vertsnavn her. Hvis du ikke registrerer noe navn her, brukes styringen den såkalte NULL-autentiseringen.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| DHCP         | DHCP = <b>D</b> ynamic <b>H</b> ost <b>C</b> onfiguration <b>P</b> rotocol Hvis du stiller inn <b>JA</b> i rullegardinmenyen, da relaterer styringen nettverksadressen din (IP-adressen), subnetmasken, standardruter og en eventuelt nødvendig Broadcastadresse automatisk fra en DHCP-server som finnes seg i nettverket. DHCP-serveren identifiserer styringen ut fra hostnavnet. Firmanettverket ditt må være klargjort for denne funksjonen. Avklar dette med nettverksadministratoren. |
| IP-ADRESSE   | Nettverksadresse for styringen: I hvert av de fire inntastingsfeltene som ligger ved siden av hverandre kan du angi tre sifre i IP-adressen. Med ENT-tasten hopper du til neste felt. Få din nettverksspesialist til å tilordne en nettverksadresse til styringen.                                                                                                                                                                                                                           |
| SUBNET-MASKE | Brukes til å skille mellom nett- og verts-ID i nettverket: Subnetmasken til styringen tilordnes av nettverksspesialisten din.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| BROADCAST    | Broadcastadressen til styringen trengs bare hvis den avviker fra standardinnstillingen. Standardinnstillingen dannes av nettverks-ID og verts-ID hvor alle bits er satt til 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| RUTER        | Nettverksadresse standardruter Angivelsen må bare skje når nettverket består av flere delnettverk som er forbundet med hverandre via ruter.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



Den angitte nettverkskonfigurasjonen blir først aktiv etter en ny oppstart av styringen. Etter avslutning av nettverkskonfigurasjonen med knappen eller med funksjonstasten OK, utfører styringen en start på nytt etter bekreftelse.

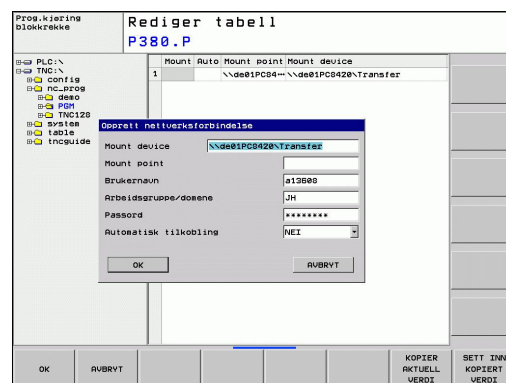
## 16.8 Ethernet-grensesnitt

## Konfigurere nettverkstilgang til andre enheter (mount)



Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC. Parameterne **brukernavn**, **arbeidsgruppe** og **passord** må ikke oppgis i alle Windows operativsystemer.

- ▶ Koble TNC (tilkobling X26) til nettverket eller til en PC
- ▶ Velg funksjonstasten **Nettverk** i filbehandlingen (PGM MGT).
- ▶ Trykk på MOD-tasten. Angi deretter nøkkeltallet **NET123**.
- ▶ Trykk på funksjonstasten **DEFINER NETTVERKS FORBIND.**
- ▶ Det åpnes et dialogvindu for nettverkskonfigurasjonen



| Innstilling    | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mount device   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Forbindelse via NFS: Katalognavn som skal monteres Dette dannes av nettverksadressen til enheten, et kolon, skråstrek og navnet på katalogen. Inntasting av nettverksadressen i form av fire desimaltall adskilt av punktum (dotted-decimal-notation), f.eks. 160.1.180.4:/PC. Ta hensyn til store og små bokstaver ved baneangivelsen</li> <li>■ Forbindelse av enkeltstående Windows-datamaskin via SMB: Angi nettverksnavnet og sharenavnet til datamaskinen, f.eks. \\PC1791NT\\PC</li> </ul> |
| Mount point    | Enhetsnavn: Navnet på enheten som angis her, vises i programbehandlingen i styringen for det monterte nettverket, f.eks. WORLD: (Navnet må avsluttes med kolon!)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Filsystem      | Filsystemtype <ul style="list-style-type: none"> <li>■ NFS: Network File System</li> <li>■ SMB: Windows-nettverk</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NFS-alternativ | <b>rsize</b> : Pakkestørrelse for datamottak i byte<br><b>wsiz</b> e: Pakkestørrelse for dataforsendelse i byte<br><b>time0</b> : Den tiden i tiendedels sekunder det tar før styringen gjentar en ikke besvart Remote Procedure Call.<br><b>soft</b> : Ved <b>JA</b> gjentas Remote Procedure Call inntil NFS-serveren svarer. Hvis <b>NEI</b> er angitt, gjentas den ikke                                                                                                                                                                |

| Innstilling           | Beskrivelse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SMB-alternativ        | <p>Alternativer som angår filsystemtypen SMB: Alternativene angis uten mellomrom, bare atskilt av komma. Ta hensyn til store og små bokstaver.</p> <p>Alternativer:</p> <p><b>ip:</b> Windows-PC-ens IP-adresse som styringen skal forbindes med.</p> <p><b>username:</b> Brukernavn som styringen skal logge seg på med.</p> <p><b>workgroup:</b> Arbeidsgruppen som styringen skal logge seg inn med</p> <p><b>password:</b> Passord som styringen skal logge seg på med (maksimalt 80 tegn).</p> <p>Flere SMB-alternativer: Inntastingsmulighet for flere alternativer for Windows-nettverket</p> |
| Automatisk tilkobling | <p>Automount (JA eller NEI): Her bestemmer du om nettverket skal monteres automatisk når styringen startes. Enheter som ikke monteres automatisk, kan til enhver tid monteres i programbehandlingen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |



Angivelse av protokollen gjelder ikke for TNC 620, i stedet brukes overføringsprotokollen iht. RFC 894.

## 16.8 Ethernet-grensesnitt

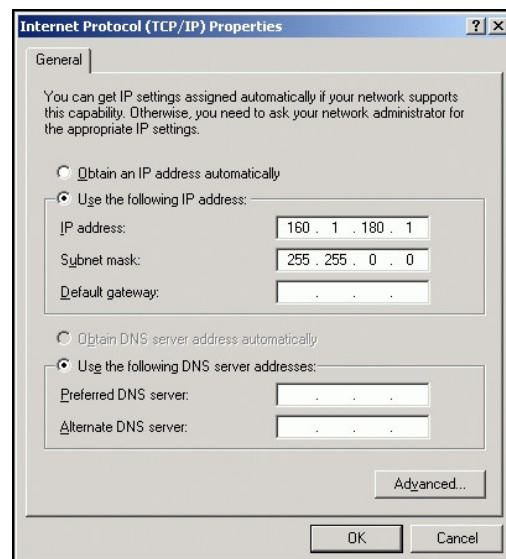
## Innstillinger på en PC med Windows 2000

**Krav:**

Nettverkskortet må allerede være installert og aktivert på PC-en.

Hvis PC-en du vil koble til TNC, allerede er koblet til firmaets nettverk, bør du beholde PC-ens nettverksadresse og tilpasse nettverksadressen til TNC.

- ▶ Velg nettverksinnstillingene ved å klikke på <Start>, <Kontrollpanel>, <Nettverk- og Internett-tilkoblinger>.
- ▶ Klikk på symbolet for LAN-forbindelse med høyre museknapp og deretter på <Egenschaften> (egenskaper) i den menyen som vises.
- ▶ Dobbeltklikk på <Internettprotokoll (TCP/IP)> for å endre IP-innstillingene (se bildet øverst til høyre).
- ▶ Velg <Følgende IP-Adresse verwenden> (bruk følgende IP-adresse) hvis den ikke allerede er aktiv.
- ▶ I feltet for IP-adresse angir du den samme IP-adressen som du har fastsatt i iTNC under de PC-spesifikke nettverksinnstillingene, f.eks. 160.1.180.1.
- ▶ Tast inn 255.255.0.0 i feltet <Subnet Mask> (nettmask).
- ▶ Bekreft innstillingene med <OK>.
- ▶ Lagre nettverkskonfigurasjonen med <OK>, start eventuelt Windows på nytt.





## 16.9 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS

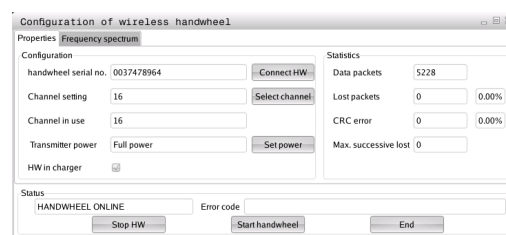
### Bruk

Du kan konfigurere det trådløse håndrattet HR 550 FS ved hjelp av funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet
- Stille inn radiokanal
- Analyse av frekvensspektrum for å bestemme den beste mulige radiokanalen
- Stille inn sendereffekt
- Statistisk informasjon om overføringskvalitet

### Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet

- ▶ Sørg for at håndrattholderen er tilkoblet styringsmaskinvaren
- ▶ Legg det trådløse håndrattet som du vil tilordne til håndrattholderen, i håndrattholderen
- ▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.
  - ▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT
  - ▶ Klikk på knappen **Koble til HR**: TNC lagrer serienummeret til det innlagte trådløse håndrattet, og viser dette i konfigurasjonsvinduet til venstre for knappen **Koble til HR**
  - ▶ Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

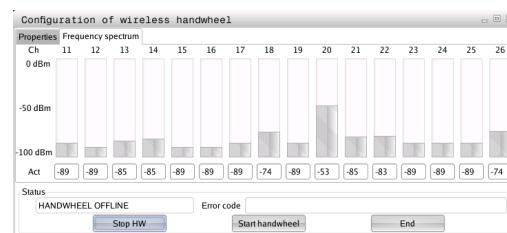
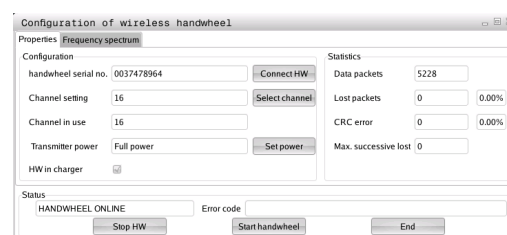


## 16.9 Konfigurere trådløst håndratt HR 550 FS

## Stille inn radiokanal

Ved automatisk oppstart av det trådløse håndrattet forsøker TNC å velge radiokanalen med best radiosignal. Når du vil stille inn radiokanalen selv, gjør du følgende:

- ▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.
  - ▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT
  - ▶ Velg arkfanen **Frekvensspektrum** med et museklikk
  - ▶ Klikk på knappen **Stoppe HR**: TNC stopper forbindelsen til det trådløse håndrattet og regner ut det aktuelle frekvensspekteret for alle 16 tilgjengelige kanaler
  - ▶ Merk kanalnummeret til kanalen som viser minst radiotrafikk (minste stolper)
  - ▶ Aktiver det trådløse håndrattet på nytt med knappen **Starte håndratt**
  - ▶ Velg arkfanen **Egenskaper** med et museklikk
  - ▶ Klikk på knappen **Velg kanal**: TNC viser alle tilgjengelige kanalnummer. Bruk musen til å velge kanalnummeret som TNC har beregnet minst radiotrafikk for
  - ▶ Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**

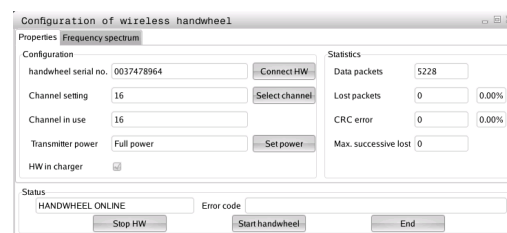


## Stille inn sendereffekt



Merk at rekkevidden til det trådløse håndrattet minker når sendereffekten reduseres.

- ▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.
  - ▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT
  - ▶ Klikk på knappen **Angi effekt**: TNC viser de tre tilgjengelige effektinnstillingene. Velg ønsket innstilling med musen
  - ▶ Lagre konfigurasjon og lukke konfigurasjonsmeny: Trykk på knappen **AVSLUTT**



## Statistikk

Under **Statistikk** viser TNC informasjon om overføringskvaliteten.

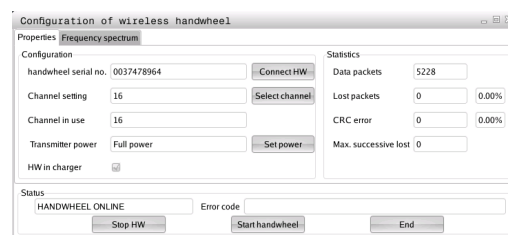
Ved en begrenset mottakskvalitet der en feilfri og sikker støtte av aksene ikke lenger kan garanteres, reagerer det trådløse håndrattet med nødstop.

Den viste verdien **Mistet maks. rekke** gir en antydning om begrenset mottakskvalitet. Hvis TNC her gjentatte ganger viser en verdi større enn 2 ved vanlig bruk av det trådløse håndrattet innenfor ønsket innsatsradius, er det fare for et uønsket tilkoblingsavbrudd. Det kan hjelpe å øke sendereffekten, eller også å bytte til en kanal med mindre trafikk.

Prøv i slike tilfeller å forbedre overføringskvaliteten ved å velge en annen kanal (se "Stille inn radiokanal", side 454) eller å øke sendereffekten (se "Stille inn sendereffekt", side 454).

Statistikdataene kan vises slik:

- ▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- ▶ Skift til neste funksjonstastrekke.
  - ▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT: TNC viser konfigurasjonsmenyen med statistikdataene





# 17

**Tabeller og  
oversikter**

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

## Bruk

Inntasting av parameterverdiene utføres via den såkalte **konfigurasjonsredigeringen**.



For å gjøre innstillingen for maskinspesifikke funksjoner tilgjengelig for brukeren, kan maskinprodusenten definere hvilke maskinparametere som skal være tilgjengelige som brukerparametere. I tillegg kan maskinprodusenten dessuten integrere ytterligere maskinparametere i TNC som ikke er beskrevet nedenfor.

Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I konfigurasjonsredigeringen er maskinparametrene sammenfattet til parameterobjekter i en trestruktur. Hvert parameterobjekt har et navn (f.eks. **CfgDisplayLanguage**), som antyder funksjonen til den underliggende parameteren. Et parameterobjekt, også kalt entitet, er i trestrukturen merket med en "E" i mappesymbolet. Noen maskinparametere har et nøkkelnavn for entydig identifisering, som er tilordnet parameteren til en gruppe (f.eks. X for X-aksen). Navnet på den aktuelle gruppemappen vil være nøkkelnavnet, og den vil være merket med en "K" i mappesymbolet.



Når du befinner deg i konfigurasjonsredigeringen for brukerparameteren, kan du endre visningen av den eksisterende parameteren. Med standardinnstillingen vises parametrene med korte, forklarende tekster. For å vise de faktiske systemnavnene til parametrene trykker du på tasten for inndeling av skjermbilde, og deretter på funksjonstasten VIS SYSTEMNAVN. Bruk samme fremgangsmåte for å gå tilbake til standardvisningen.

Parametere og objekter som ikke er aktive ennå, vises med et grått ikon. Med funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ. og SETT INN kan du aktivere disse.

TNC fører en fortløpende endringsliste hvor inntil 20 endringer av konfigurasjonsdata er lagret. For å angre endringene, velger du den ønskede linjen og trykker på funksjonstasten TILLEGGES. FUNKSJ. og FORKAST ENDRING.

**Kall opp konfigurasjonsredigeringen og endre parameteren**

- ▶ Velg driftsmodus **Programmering**
- ▶ Trykk på tasten **MOD**.
- ▶ Angi nøkkeltall **123**
- ▶ Endre parameter
- ▶ Bruk funksjonstasten **AVBR.** for å avbryte konfigurasjonsredigeringen
- ▶ Bekreft endringene med funksjonstastene **LAGRE**

I begynnelsen av hver linje i parameterreet viser TNC et ikon som gir tilleggsinformasjon om denne linjen. Ikonene har følgende betydning:

-  Forgreining eksisterer, men er skjult
-  Forgreining vises
-  Tomt objekt, kan ikke vises
-  Initialisert maskinparameter
-  Ikke-initialisert (valgfri) maskinparameter
-  Lesbar, men ikke redigerbar
-  Ikke lesbar og ikke redigerbar

Konfig.-objektstypen kan gjenkjennes via mappesymbollisten:

-  Key (gruppenavn)
-  Liste
-  Entitet eller parameterobjekt

**Vise hjelpetekst**

Med tasten **HELP** kan det vises en hjelpetekst til hvert parameterobjekt eller attributt.

Hvis hjelpeteksten ikke får plass på én side (det vil da stå f.eks. 1/2 øverst til høyre), kan du bruke funksjonstasten **BLA I HJELP** for å bla til den neste siden.

Trykk på tasten **HELP** på nytt for å lukke hjelpeteksten.

I tillegg til hjelpeteksten vises også ytterligere informasjon, som f.eks. måleenheten, en åpningsverdi, et utvalg osv. Når valgt maskinparameter tilsvarer en parameter i TNC, vil også tilsvarende MP-nummer vises.

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

## Parameterliste

## Parameterinnstillinger

## DisplaySettings

Innstillinger for skjermbildevising

Rekkefølge til den viste akse

[0] til [5]

**Avhengig av tilgjengelige akser**

Type posisjonsvisning i posisjonsvinduet

**NOMINELL**

**FAKTISK**

**REF.FAKTISK**

**REF.NOMINELL**

**SCHPF**

**DISTANSE**

Type posisjonsvisning i statusindikatoren

**NOMINELL**

**FAKTISK**

**REF.FAKTISK**

**REF.NOMINELL**

**SCHPF**

**DISTANSE**

Definisjon desimalskilletegn for posisjonsvisning

.

Visning av mating i BA Manuell drift

**at axis key: Bare vis matingen når akseretningstasten er trykket**

**always minimum: Vis alltid mating**

Visning av spindelposisjonen i posisjonsvisningen

**during closed loop: Bare vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering**

**during closed loop and M5: Vis spindelposisjonen når spindelen er i posisjonsjustering og ved M5**

Vis eller skjul funksjonstasten Forh.innst.tabell

**True: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises ikke**

**False: Funksjonstasten Forh.innst.tabell vises**



## Parameterinnstillinger

---

### DisplaySettings

Visningstrinn for de enkelte aksene

Liste over alle tilgjengelige akser

Visningstrinn for posisjonsvisning i mm eller grader

**0.1**

**0.05**

**0.01**

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (programvarealternativ Display step)**

**0.00001 (programvarealternativ Display step)**

Visningstrinn for posisjonsvisning i tommer

**0.005**

**0.001**

**0.0005**

**0.0001**

**0.00005 (programvarealternativ Display step)**

**0.00001 (programvarealternativ Display step)**

---

### DisplaySettings

Definisjon for gyldig måleenhet for visningen

**metric: Bruk metersystemet**

**inch: Bruk tommesystemet**

---

### DisplaySettings

Format for NC-programmene og syklusvisning

Programinndata i HEIDENHAIN-klartekst eller i DIN/ISO

**HEIDENHAIN: Programinndata i BA MDI i klartekstdialog**

**ISO: Programinndata i BA MDI i DIN/ISO**

Visning av syklusene

**TNC\_STD: Vis sykluser med kommentartekster**

**TNC\_PARAM: Vis sykluser uten kommentartekst**

---

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

**Parameterinnstillinger**

## DisplaySettings

Atferd ved styringsoppstart

**True: Vis meldingen Strømbrydd****False: Ikke vis meldingen Strømbrydd**

## DisplaySettings

Innstilling av NC- og PLC-dialogspråk

NC-dialogspråk

**ENGLISH****GERMAN****CZECH****FRENCH****ITALIAN****SPANISH****PORTUGUESE****SWEDISH****DANISH****FINNISH****DUTCH****POLISH****HUNGARIAN****RUSSIAN****CHINESE****CHINESE\_TRAD****SLOVENIAN****ESTONIAN****KOREAN****LATVIAN****NORWEGIAN****ROMANIAN****SLOVAK****TURKISH****LITHUANIAN**

PLC-dialogspråk

**Se NC-dialogspråk**

PLC-feilmeldingsspråk

**Se NC-dialogspråk**

Hjelpespråk

**Se NC-dialogspråk**

## Parameterinnstillinger

### DisplaySettings

Atferd ved styringsoppstart

Kvitter meldingen 'Strømvavbrudd'

**TRUE: Styringsoppstarten fortsetter først etter kvittering av meldingen**

**FALSE: Meldingen 'Strømvavbrudd' vises ikke**

Visning av sykluser

**TNC\_STD: Vis sykluser med kommentartekster**

**TNC\_PARAM: Vis sykluser uten kommentartekst**

### DisplaySettings

Innstillinger for programkjøringsgrafikken

Type grafikkvisning

**High (CPU-intensiv): Stillingen til lineær- og rundakser inkluderes i programkjøringsgrafikken (3D)**

**Low: Bare stillingen til lineæraksene inkluderes i programkjøringsgrafikken (2,5D)**

**Disabled: Programkjøringsgrafikken er deaktivert**

### ProbeSettings

Konfigurasjon av fremgangsmåte for probe

Manuell drift: Ta hensyn til grunnrotering

**TRUE: Ta hensyn til en aktiv grunnrotering ved probe**

**FALSE: Kjør alltid akseparallell ved probe**

automatisk drift: Multimåling ved probefunksjoner

**1 til 3 Antall prober per probeprosess**

Automatisk drift: Praktisk feilgrense for multimåling

**0,002 bis 0,999 [mm]: Område hvor måleverdien må ligge ved multimåling**

Konfigurasjon av en rund Stylus

Koordinater for Stylus-sentrum

**[0]: X-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet**

**[1]: Y-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet**

**[2]: Z-koordinat for Stylus-sentrum i forhold til maskinnullpunktet**

Sikkerhetsavstand over Stylus for forposisjonering

**0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i verktøyakseretningen**

Sikkerhetssone rundt Stylus for forposisjonering

**0.001 til 99 999.9999 [mm]: Sikkerhetsavstand i planet loddrett til verktøyaksen**

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

## Parameterinnstillinger

CfgToolMeasurement

M-funksjon for spindelorientering

**-1: Spindelorientering direkte via NC**

**0: Funksjon inaktiv**

**1 til 999: Nummer på M-funksjonen for spindelorientering**

Proberetning for verktøyradiusmåling

**X\_Positive, Y\_Positive, X\_Negative, Y\_Negative (avhengig av verktøyaksen)**

Avstand fra verktøyunderkanten til Stylus-overkanten

**0.001 til 99.9999 [mm]: Forskyvning Stylus til verktøy**

Hurtiggang i probesyklusen

**10 bis 300 000 [mm/min]: Hurtiggang i probesyklusen**

Probemating ved verktøymåling

**1 til 3 000 [mm/min]: Probemating ved verktøymåling**

Beregning av probematingen

**ConstantTolerance: Beregning av probematingen med konstant toleranse**

**VariableTolerance: Beregning av probematingen med variabel toleranse**

**ConstantFeed: Konstante probemating**

Maks. tillatt rotasjonshastighet på verktøyskjæret

**1 til 129 [m/min]: Tillatt rotasjonshastighet på freskonturen**

Maksimalt tillatt turtall ved verktøymålingen

**0 til 1 000 [1/min]: Maksimalt tillatt turtall**

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

**0.001 til 0.999 [mm]: Første maksimalt tillatte målefeil**

Maksimalt tillatt målefeil ved verktøymåling

**0.001 til 0.999 [mm]: Andre maksimalt tillatte målefeil**

Proberutine

**MultiDirections: Probe fra flere retninger**

**SingleDirection: Probe fra en retning**

## Parameterinnstillinger

---

### ChannelSettings

#### CH\_NC

Aktiv kinematikk

Kinematikk som skal aktiveres

**Liste over maskinkinematikker**

Geometritoleranser

Tillatte avvik fra sirkelradiusen

**0.0001 til 0.016 [mm]: Sammenlign tillatt avvik for sirkelradiusen på sirkelslutt punktet med sirkelstartpunktet**

Konfigurasjon av bearbeidingssykluser

Overlappingsfaktor ved lommefresing

**0.001 til 1.414: Overlappingsfaktor for syklus 4 LOMMEFRESING og syklus 5 SIRKELLOMME**

Vise feilmeldingen "Spindel ?" hvis ingen M3/M4 er aktive

**on: Vise feilmelding**

**off: Ikke vise feilmelding**

Vise feilmelding "Angi negativ dybde"

**on: Vise feilmelding**

**off: Ikke vise feilmelding**

Fremgangsmåte for fremkjøring på veggen til en not i sylinderoverflaten

**LineNormal: Kjøre frem med en linje**

**CircleTangential: Kjøre frem med en sirkelbevegelse**

M-funksjon for spindelorientering

**-1: Spindelorientering direkte via NC**

**0: Funksjon inaktiv**

**1 til 999: Nummer på M-funksjon for spindelorientering**

Fastsett fremgangsmåten til NC-programmet

Tilbakestilling av bearbeidingstid ved programstart

**True: Bearbeidingstiden tilbakestilles**

**False: Bearbeidingstiden tilbakestilles ikke**

## 17.1 Maskinspesifikke brukerparametere

## Parameterinnstillinger

Geometrifilter for bortfiltrering av lineære elementer

Type stretchfilter

- **Off:** Ingen filtre aktive
- **ShortCut:** Utelate enkelte punkter på polygon
- **Average:** Geometrifilteret polerer hjørner

Maksimal avstand fra filtrert til ufiltrert kontur

**0 til 10 [mm]:** De bortfiltrerte punktene ligger innenfor denne toleransen til den resulterende distansen

Maksimal lengde for distansen som oppstår pga. filtreringen

**0 til 1000 [mm]:** Lengde som geometrifiltreringen virker over

Innstillinger for NC-redigeringsprogrammet

Opprette sikkerhetskopifiler

**TRUE:** Opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

**FALSE:** Ikke opprett sikkerhetskopifiler av NC-programmer etter redigeringen

Atferden til markøren etter slettingen av linjer

**TRUE:** Markøren står etter slettingen av foregående linje (iTNC-atferd)

**FALSE:** Markøren står etter slettingen av etterfølgende linje

Atferden til markøren ved den første eller siste linjen

**TRUE:** Rundgående markører på PGM-starten/slutten tillatt

**FALSE:** Rundgående markører på PGM-starten/slutten ikke att

Linjeombrekking ved blokker med flere linjer

**ALL:** Vis alltid linjene fullstendig

**ACT:** Bare vis linjene til den aktive blokken fullstendig

**NO:** Bare vis linjer fullstendig når blokken redigeres

Aktiver hjelp

**TRUE:** Vis alltid hjelpebilder under inntastingen

**FALSE:** Bare vis hjelpebilder når funksjonstasten SYKLUSHJELP settes til PÅ. Funksjonstasten SYKLUSHJELP AV/PÅ vises i driftsmodusen Programmering, etter at du har trykket på tasten "Skjermbildeinndeling"

Atferden til funksjonstastlinjen etter en syklusinntasting

**TRUE:** La funksjonstastlinjen for sykluser forbli aktiv etter en syklusdefinisjon

**FALSE:** Skjul funksjonstastlinjen for sykluser etter en syklusdefinisjon

Slett sikkerhetsspørring ved blokk

**TRUE:** Vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk

**FALSE:** Ikke vis sikkerhetsspørring ved sletting av en NC-blokk

## Parameterinnstillinger

---

Linjeantall inntil det utføres en kontroll av NC-programmet

**100 til 9999: Programlengde som geometrien skal kontrolleres på**

DIN/ISO-programmering: Blokknumre skrittlengde

**0 til 250: Skrittlengde, som DIN/ISO-blokkene genereres med i programmet**

Linjeantall, inntil de samme syntakselementene søkes

**500 til 9999: Søk opp/ned etter markerte elementer med piltastene**

---

Baneangivelser for sluttbrukeren

Liste med stasjoner og/eller kataloger

**TNC viser stasjoner og kataloger som er registrerte her i filbehandlingen**

FN 16-utdatabane for utførelsen

**Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet**

FN 16-utdatabane for BA programmering og programtest

**Bane for FN 16-utdata, hvis det ikke defineres noen bane i programmet**

---

Innstillinger for filbehandling

Visning av avhengige filer

**MANUAL: Avhengige filer vises**

**AUTOMATIC: Avhengige filer vises ikke**

---

Internasjonal tid (Greenwich Time)

Tidsforskjell til internasjonal tid [t]

**-12 til 13: Tidsforskjell i timer relatert til Greenwich-tid (GMT)**

---

serial Interface: se "Definere datagrensesnitt", side 441

## 17.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt

## 17.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt

## Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter



Grensesnittet oppfyller EN 50 178 **Sikker frakobling fra nettet.**

Ved bruk av 25-polet adapterblokk:

| TNC   |                 | VB 365725-xx |                 | Adapterblokk<br>310085-01 |       | VB 274545-xx |       |                 |         |
|-------|-----------------|--------------|-----------------|---------------------------|-------|--------------|-------|-----------------|---------|
| Stift | Tilordning      | Bøssing      | Farge           | Bøssing                   | Stift | Bøssing      | Stift | Farge           | Bøssing |
| 1     | Tilordnes ikke  | 1            |                 | 1                         | 1     | 1            | 1     | Hvit/brun       | 1       |
| 2     | RXD             | 2            | Gul             | 3                         | 3     | 3            | 3     | Gul             | 2       |
| 3     | TXD             | 3            | Grønn           | 2                         | 2     | 2            | 2     | Grønn           | 3       |
| 4     | DTR             | 4            | Brun            | 20                        | 20    | 20           | 20    | Brun            | 8       |
| 5     | Signal GND      | 5            | Rød             | 7                         | 7     | 7            | 7     | Rød             | 7       |
| 6     | DSR             | 6            | Blå             | 6                         | 6     | 6            | 6     |                 | 6       |
| 7     | RTS             | 7            | Grå             | 4                         | 4     | 4            | 4     | Grå             | 5       |
| 8     | CTR             | 8            | Rosa            | 5                         | 5     | 5            | 5     | Rosa            | 4       |
| 9     | Tilordnes ikke  | 9            |                 |                           |       |              | 8     | Lilla           | 20      |
| Hus   | Utvendig skjerm | Hus          | Utvendig skjerm | Hus                       | Hus   | Hus          | Hus   | Utvendig skjerm | Hus     |



## Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt 17.2

Ved bruk av 9-polet adapterblokk:

| TNC   |                 | VB 355484-xx |                 | Adapterblokk<br>363987-02 |         |       | VB 366964-xx |                 |         |
|-------|-----------------|--------------|-----------------|---------------------------|---------|-------|--------------|-----------------|---------|
| Stift | Tilordning      | Bøssing      | Farge           | Stift                     | Bøssing | Stift | Bøssing      | Farge           | Bøssing |
| 1     | Tilordnes ikke  | 1            | Rød             | 1                         | 1       | 1     | 1            | Rød             | 1       |
| 2     | RXD             | 2            | Gul             | 2                         | 2       | 2     | 2            | Gul             | 3       |
| 3     | TXD             | 3            | Hvitt           | 3                         | 3       | 3     | 3            | Hvitt           | 2       |
| 4     | DTR             | 4            | Brun            | 4                         | 4       | 4     | 4            | Brun            | 6       |
| 5     | Signal GND      | 5            | Sort            | 5                         | 5       | 5     | 5            | Sort            | 5       |
| 6     | DSR             | 6            | Lilla           | 6                         | 6       | 6     | 6            | Lilla           | 4       |
| 7     | RTS             | 7            | Grå             | 7                         | 7       | 7     | 7            | Grå             | 8       |
| 8     | CTR             | 8            | Hvit/grønn      | 8                         | 8       | 8     | 8            | Hvit/grønn      | 7       |
| 9     | Tilordnes ikke  | 9            | Grønn           | 9                         | 9       | 9     | 9            | Grønn           | 9       |
| Hus   | Utvendig skjerm | Hus          | Utvendig skjerm | Hus                       | Hus     | Hus   | Hus          | Utvendig skjerm | Hus     |

## 17.2 Pluggtilordning og tilkoplingskabel for datagrensesnitt

## Eksterne enheter

Pluggtilordningen på eksterne enheter kan avvike betydelig fra pluggtilordningen på en HEIDENHAIN-enhet.

Tilordningen avhenger av enhet og overføringstype.

Pluggtilordningen for adapterblokken finner du i tabellen nedenfor.

**Adapterblokk 363987-02****VB 366964-xx**

| Bøssing | Stift | Bøssing | Farge              | Bøssing |
|---------|-------|---------|--------------------|---------|
| 1       | 1     | 1       | Rød                | 1       |
| 2       | 2     | 2       | Gul                | 3       |
| 3       | 3     | 3       | Hvitt              | 2       |
| 4       | 4     | 4       | Brun               | 6       |
| 5       | 5     | 5       | Sort               | 5       |
| 6       | 6     | 6       | Lilla              | 4       |
| 7       | 7     | 7       | Grå                | 8       |
| 8       | 8     | 8       | Hvit/<br>grønn     | 7       |
| 9       | 9     | 9       | Grønn              | 9       |
| Hus     | Hus   | Hus     | Utvendig<br>skjerm | Hus     |

## Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing

Maks. kabellengde:

- Uskjermet: 100 m
- Skjermet: 400 m

| Pin | Signal | Beskrivelse   |
|-----|--------|---------------|
| 1   | TX+    | Transmit Data |
| 2   | TX–    | Transmit Data |
| 3   | REC+   | Receive Data  |
| 4   | Ledig  |               |
| 5   | Ledig  |               |
| 6   | REC–   | Receive Data  |
| 7   | Ledig  |               |
| 8   | Ledig  |               |

## 17.3 Teknisk informasjon

### Symbolforklaring

■ Standard

□ Aksevalg

1 Programvarealternativ 1

2 Programvarealternativ 2

X Programvarealternativ, unntatt programvarealternativ 1 og programvarealternativ 2

### Brukerfunksjoner

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kort beskrivelse</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Grunnutførelse: 3 akser og regulerte spindler</li> <li>□ Tilleggsakse for 4 akser og regulerte spindler</li> <li>□ Tilleggsakse for 5 akser og regulerte spindler</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Programinntasting</b>                       | I HEIDENHAIN-klartekstdialog og DIN/ISO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Posisjonsangivelser</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater</li> <li>■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale</li> <li>■ Visning og inntasting i mm eller inch</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Verktøykorrekturer</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde</li> <li>X Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Verktøytabeller</b>                         | Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Konstant banehastighet</b>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ I forhold til verktøyets midtpunktbane</li> <li>■ I forhold til verktøyskjær</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Parallelldrift</b>                          | Opprette program med grafisk støtte mens et annet program kjøres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>3D-bearbeiding (programvarevalg 2)</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 Spesielt jevne bevegelser</li> <li>2 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor</li> <li>2 Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>2 Hold verktøyet loddrett på konturen</li> <li>2 Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen</li> </ul> |
| <b>Rundbordbearbeiding (programvarevalg 1)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder</li> <li>1 Mating i mm/min</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Konturelementer</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Linje</li> <li>■ Fas</li> <li>■ Sirkelbane</li> <li>■ Sirkelsentrum</li> <li>■ Sirkelradius</li> <li>■ Sirkelbane som tilkobles tangentielt</li> <li>■ Hjørneavrunding</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Kjøre mot og forlate konturen</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Via linje: tangentielt eller loddrett</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Brukerfunksjoner</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | ■ Via sirkel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Fri konturprogrammering FK</b>                 | x Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Programhopp</b>                                | ■ Underprogrammer<br>■ Programdelgjentakelse<br>■ Vilkårlig program som underprogram                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Bearbeidingssykluser</b>                       | ■ Boresykluser for boring, gjengeboring med og uten Rigid Tapping<br>■ Skrubbe rektangulære lommer og sirkellommer<br>x Boresykluser for dybdeboring, sliping, utboring og senkning<br>x Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger<br>x Glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer<br>x Sykluser for planfresing av flater og skjevinklede flater<br>x Sykluser for fresing av rette og sirkelformete noter<br>x Punktmal på sirkel og linjer<br>x Konturlomme, konturparallell<br>x Konturkjede<br>x I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent. |
| <b>Koordinatomregning</b>                         | ■ Forskyving, rotering, speiling<br>■ Målefaktor (aksespesifikk)<br>1 Dreie arbeidsplanene (programvarevalg 1)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Q-parameter</b><br>Programmering med variabler | ■ Matematiske funksjoner =, +, -, *, /, sin $\alpha$ , cos $\alpha$ , rotfunksjoner<br>■ Logiske tilknytninger (=, $\neq$ , <, >)<br>■ Regning med parentes<br>■ tan $\alpha$ , arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$ , $e^n$ , ln, log, et talls absoluttverdi, konstant $\pi$ , avvis verdier, kutte plasser etter eller før komma<br>■ Funksjoner for sirkelberegning<br>■ Strengparameter                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Programmeringshjelp</b>                        | ■ Lommekalkulator<br>■ Fullstendig liste over alle ubehandlede feilmeldinger<br>■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger<br>■ Grafisk hjelp ved programmering av sykluser<br>■ Kommentarblokker i NC-programmet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Teach in</b>                                   | ■ Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Testgrafikk</b><br>Visningstyper               | x Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet program kjøres<br>x Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning / 3D-linjegrafikk<br>x Forstørre utsnitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

**Brukerfunksjoner**

|                                             |   |                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Programmeringsgrafikk</b>                | ■ | I driftsmodusen Programmering tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet program kjøres.           |
| <b>Bearbeidingsgrafikk</b><br>Visningstyper | x | Grafisk visning av programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning                                                 |
| <b>Bearbeidingstid</b>                      | ■ | Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen "Programtest"                                                                                |
|                                             | ■ | Vise den aktuelle bearbeidingstiden i driftsmodusene for programkjøring                                                                |
| <b>Ny start mot kontur</b>                  | ■ | Oppstart midt i programmet mot en vilkårlig blokk i programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen |
|                                             | ■ | Avbryte program, forlate kontur og kjøre frem igjen                                                                                    |
| <b>Nullpunkttabeller</b>                    | ■ | Flere nullpunkttabeller for lagring av verktøyrelaterte nullpunkt                                                                      |
| <b>Touch-probe-sykluser</b>                 | x | Kalibrere touch-probe                                                                                                                  |
|                                             | x | Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk                                                                                 |
|                                             | x | Sette nullpunkt manuelt og automatisk                                                                                                  |
|                                             | x | Måle emner automatisk                                                                                                                  |
|                                             | x | Sykluser for automatisk verktøymåling                                                                                                  |

**Tekniske data**

|                                                             |   |                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Komponenter</b>                                          | ■ | Kontrollpanel                                                                                                                    |
|                                                             | ■ | TFT-farge-flatskjerm med funksjonstaster                                                                                         |
| <b>Programminne</b>                                         | ■ | 2 GB                                                                                                                             |
| <b>Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn</b>              | ■ | Til 0,1 µm ved lineærakser                                                                                                       |
|                                                             | ■ | Til 0,1 µm ved lineærakser (med alternativ #23)                                                                                  |
|                                                             | ■ | Til 0,000 1° ved vinkelakser                                                                                                     |
|                                                             | ■ | Til 0,000 1° ved vinkelakser (med alternativ #23)                                                                                |
| <b>Inndataområde</b>                                        | ■ | Maks. 999 999 999 mm eller 999 999 999°                                                                                          |
| <b>Interpolasjon</b>                                        | ■ | Linje i 4 akser                                                                                                                  |
|                                                             | ■ | Sirkel i 2 akser                                                                                                                 |
|                                                             | ■ | Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje                                                                                   |
|                                                             | ■ | Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje                                                                                   |
| <b>Blokkbehandlingstid</b><br>3D-linje uten radiuskorrektur | ■ | 1.5 ms                                                                                                                           |
| <b>Akseregulering</b>                                       | ■ | Nøyaktighet for posisjonsjustering: Signalperiode for posisjonsenkoder/1024                                                      |
|                                                             | ■ | Syklustid posisjonsjusterer: 3 ms                                                                                                |
|                                                             | ■ | Syklustid turtalljusterer: 200 µs                                                                                                |
| <b>Kjøreavstand</b>                                         | ■ | Maks. 100 m (3 937 tommer)                                                                                                       |
| <b>Spindelturtall</b>                                       | ■ | Maks. 100 000 o/min (analog nominell turtallsverdi)                                                                              |
| <b>Feilkompensasjon</b>                                     | ■ | Lineær og ikke-lineær aksefeil, slakk, vendespisser ved sirkebevegelser, varmeutvidelse                                          |
|                                                             | ■ | Statisk friksjon                                                                                                                 |
| <b>Datagrensesnitt</b>                                      | ■ | hver V.24 / RS-232-C maks. 115 kbaud                                                                                             |
|                                                             | ■ | Utvidet datagrensesnitt med LSV-2-protokoll for ekstern betjening av TNC via datagrensesnitt med HEIDENHAIN-programvaren TNCremo |
|                                                             | ■ | Ethernet-grensesnitt 100 Base T ca. 40 til 80 Mb/s (avhengig av filtype og hvordan nettet utnyttes)                              |
|                                                             | ■ | 3 x USB 2.0                                                                                                                      |
| <b>Omgivelsestemperatur</b>                                 | ■ | Drift: 0 °C til +45 °C                                                                                                           |
|                                                             | ■ | Oppbevaring: -30 °C til +70 °C                                                                                                   |

**Tilbehør****Elektroniske håndratt**

- et bærbart trådløst håndratt HR 550 FS med display eller
- et HR 520 bærbart håndratt med display eller
- et HR 420 bærbart håndratt med display eller
- et HR 410 bærbart håndratt eller
- et HR 130 integrerbart håndratt eller
- opptil tre HR 150 integrerbare håndratt via håndrattadapter HRA 110

**Touch-prober**

- TS 220: Koblende 3D-touch-probe med kabeltilkobling eller
- TS 440: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
- TS 444: Batteriløs, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
- TS 640: Koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
- TS 740: Svært nøyaktig, koblende 3D-touch-probe med infrarød overføring
- TT 140: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling
- TT 449: Koblende 3D-touch-probe for verktøymåling med infrarød overføring

**Maskinvarealternativer**

- 1. Tilleggsakse for 4 akser og spindel
- 2. Tilleggsakse for 5 akser og spindel

**Programvarealternativ 1 (alternativ nr. #08)****Rundbordbearbeiding**

- Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder
- Mating i mm/min

**Omregninger av koordinater**

- Dreie arbeidsplan

**Interpolasjon**

- Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan (tredimensjonal sirkel)

**Programvarealternativ 2 (alternativ nr. #09)****3D-bearbeiding**

- Spesielt jevne bevegelser
- 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor
- Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøypissen endres ikke (TCPM = Tool Center Point Management)
- Hold verktøyet loddrett på konturen
- Radiuskorrigering av verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen

**Interpolasjon**

- Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse)

**Programvarealternativ Touch-probe-funksjon (alternativ nr. #17)**

|                             |   |                                                         |
|-----------------------------|---|---------------------------------------------------------|
| <b>Touch-probe-sykluser</b> | ■ | Kompensere for skjev verktøyposisjon i manuell drift    |
|                             | ■ | Kompensere for skjev verktøyposisjon i automatisk drift |
|                             | ■ | Fastsette nullpunkt i manuell drift                     |
|                             | ■ | Fastsette nullpunkt i automatisk drift                  |
|                             | ■ | Måle emner automatisk                                   |
|                             | ■ | Måle verktøy automatisk                                 |

**HEIDENHAIN DNC (alternativ nr. #18)**

- Kommunikasjon med eksterne PC-applikasjoner via COM-komponenter

**Programvarealternativ Advanced programming features (alternativ nr. #19)**

|                                   |   |                                                                                                                      |
|-----------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fri konturprogrammering FK</b> | ■ | Programmering i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt                    |
| <b>Bearbeidingsykluser</b>        | ■ | Dybdeboring, sliping, utboring, forsenkning og sentrering (syklusene 201–205, 208, 240, 241)                         |
|                                   | ■ | Fresing av innvendige og utvendige gjenger (syklusene 262–265, 267)                                                  |
|                                   | ■ | Slettfresing av rettvinklede og sirkelformede lommer og tapper (syklusene 212–215, 251–257)                          |
|                                   | ■ | Planfresing av jevne og skjevvinklede flater (syklusene 230–232)                                                     |
|                                   | ■ | Rette noter og sirkelformede noter (syklusene 210, 211, 253, 254)                                                    |
|                                   | ■ | Punktmal på sirkel og linjer (syklusene 220, 221)                                                                    |
|                                   | ■ | Konturkjede, konturlomme – også parallelle konturer (syklusene 20–25)                                                |
|                                   | ■ | I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle sykluser som er opprettet av maskinprodusenten. |

**Programvarealternativ Advanced graphic features (alternativ nr. #20)**

|                                     |   |                  |
|-------------------------------------|---|------------------|
| <b>Test- og bearbeidingsgrafikk</b> | ■ | Plantegning      |
|                                     | ■ | Visning i 3 plan |
|                                     | ■ | 3D-visning       |

**Programvarealternativ 3 (alternativ nr. #21)**

|                         |   |                                                                                    |
|-------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verktøykorrektur</b> | ■ | M120: Beregne radiuskorrigert kontur på forhånd for inntil 99 blokker (LOOK AHEAD) |
| <b>3D-bearbeiding</b>   | ■ | M118: Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen                       |

**Programvarealternativ Pallet management (alternativ nr. #22)**

- Palettstyring

**Display step (alternativ nr. #23)**

|                                                |   |                                |
|------------------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn</b> | ■ | Lineærakser på opptil 0,01 µm  |
|                                                | ■ | Vinkelakser på opptil 0,00001° |



**Programvarealternativ for ekstra dialogspråk (alternativ nr. #41)**

|                           |   |           |
|---------------------------|---|-----------|
| <b>Ekstra dialogspråk</b> | ■ | Slovensk  |
|                           | ■ | Norsk     |
|                           | ■ | Slovakisk |
|                           | ■ | Lettisk   |
|                           | ■ | Koreansk  |
|                           | ■ | Estisk    |
|                           | ■ | Tyrkisk   |
|                           | ■ | Rumensk   |
|                           | ■ | Litauisk  |

**Programvarealternativ KinematicsOpt (alternativ nr. #48)**

|                                                                                         |   |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------|
| <b>Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll og optimering av maskinkinematikken</b> | ■ | Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk |
|                                                                                         | ■ | Kontrollere aktiv kinematikk        |
|                                                                                         | ■ | Optimere aktiv kinematikk           |

**Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC (alternativ nr. #141)**

|                                      |   |                                                                                 |
|--------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kompensering av aksekoblinger</b> | ■ | Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner |
|                                      | ■ | Kompensasjon for TCPer                                                          |

**Programvarealternativ Position Adaptive Control PAC (alternativ nr. #142)**

|                                            |   |                                                                                              |
|--------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tilpassing av reguleringsparametere</b> | ■ | Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksene i arbeidsrommet        |
|                                            | ■ | Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse |

**Programvarealternativ Load Adaptive Control LAC (alternativ nr. #143)**

|                                                     |   |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Dynamisk tilpassing av reguleringsparametere</b> | ■ | Automatisk registrering av emnemasser og slipekrefter                                                               |
|                                                     | ■ | Under bearbeidingen må du kontinuerlig tilpasse parameterne for adaptiv forhåndsstyring til den aktuelle emnemassen |

**Programvarealternativ Active Chatter Control ACC (alternativ nr. #145)**

Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding

## 17.3 Teknisk informasjon

## Inndataformater og enheter for TNC-funksjoner

|                                                               |                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Posisjoner, koordinater, sirkelradius, faselengder</b>     | -99 999.9999 bis +99 999.9999<br>(5,4: siffer før komma, siffer etter komma) [mm]      |
| <b>Verktøynumre</b>                                           | 0 til 32 767,9 (5,1)                                                                   |
| <b>Verktøynavn</b>                                            | 16 tegn, skrevet mellom "" ved <b>TOOL CALL</b> . Tillatte spesialtegn: #, \$, %, &, - |
| <b>Deltaverdier for verktøykorrekturer</b>                    | -99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]                                                       |
| <b>Spindelturtall</b>                                         | 0 til 99 999,999 (5,3) [o/min]                                                         |
| <b>Matinger</b>                                               | 0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tann] eller [mm/o]                           |
| <b>Forsinkelse i syklus 9</b>                                 | 0 til 3 600,000 (4,3) [s]                                                              |
| <b>Gjengestigning i diverse sykluser</b>                      | -99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]                                                       |
| <b>Vinkel for spindelorientering</b>                          | 0 til 360,0000 (3,4) [°]                                                               |
| <b>Vinkel for polarkoordinater, rotasjon, dreie plan</b>      | -360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]                                                       |
| <b>Polarkoordinatvinkel for skruelinje-interpolasjon (CP)</b> | -5 400,0000 til 5 400,0000 (4,4) [°]                                                   |
| <b>Nullpunktumre i syklus 7</b>                               | 0 til 2 999 (4,0)                                                                      |
| <b>Målefaktor i syklus 11 og 26</b>                           | 0,000001 til 99,999999 (2,6)                                                           |
| <b>Tilleggsfunksjoner M</b>                                   | 0 til 999 (4,0)                                                                        |
| <b>Q-parameternumre</b>                                       | 0 til 1999 (4,0)                                                                       |
| <b>Q-parameterverdier</b>                                     | -99 999,9999 til +99 999,9999 (9,6)                                                    |
| <b>Normalvektorer N og T ved 3D-korrektur</b>                 | -9,99999999 til +9,99999999 (1,8)                                                      |
| <b>Merker (LBL) for programhopp</b>                           | 0 til 999 (5,0)                                                                        |
| <b>Merker (LBL) for programhopp</b>                           | Valgfri tekststreng mellom apostrofer (")                                              |
| <b>Antall programdelgjentakelser REP</b>                      | 1 til 65 534 (5,0)                                                                     |
| <b>Feilnummer ved Q-parameterfunksjon FN14</b>                | 0 til 1 199 (4,0)                                                                      |

## 17.4 Oversiktstabeller

### Bearbeidingssykluser

| Syklusnummer | Syklusbetegnelse                    | DEF-<br>aktiv | CALL-<br>aktiv |
|--------------|-------------------------------------|---------------|----------------|
| 7            | Nullpunktforskyvning                | ■             |                |
| 8            | Speiling                            | ■             |                |
| 9            | Forsinkelse                         | ■             |                |
| 10           | Rotering                            | ■             |                |
| 11           | Skalering                           | ■             |                |
| 12           | Programanrop                        | ■             |                |
| 13           | Spindelorientering                  | ■             |                |
| 14           | Konturdefinisjon                    | ■             |                |
| 19           | Dreie arbeidsplan                   | ■             |                |
| 20           | Konturdata SL II                    | ■             |                |
| 21           | Forboring SL II                     |               | ■              |
| 22           | Utfresing SL II                     |               | ■              |
| 23           | Bunnplan dybde SL II                |               | ■              |
| 24           | Sidetoleranse SL II                 |               | ■              |
| 25           | Konturkjede                         |               | ■              |
| 26           | Aksespesifikk skalering             | ■             |                |
| 27           | Sylindermantel                      |               | ■              |
| 28           | Sylindermantel notfresing           |               | ■              |
| 29           | Sylindermantel steg                 |               | ■              |
| 32           | Toleranse                           | ■             |                |
| 200          | Boring                              |               | ■              |
| 201          | Sliping                             |               | ■              |
| 202          | Utboring                            |               | ■              |
| 203          | Universalboring                     |               | ■              |
| 204          | Senking bakover                     |               | ■              |
| 205          | Universaldypboring                  |               | ■              |
| 206          | Gjengeboring med Rigid Tapping, ny  |               | ■              |
| 207          | Gjengeboring uten Rigid Tapping, ny |               | ■              |
| 208          | Borefresing                         |               | ■              |
| 209          | Gjengeboring med sponbrudd          |               | ■              |
| 220          | Punktmal på sirkel                  | ■             |                |
| 221          | Punktmal på linjer                  | ■             |                |
| 230          | Planfresing                         |               | ■              |
| 231          | Skråflate                           |               | ■              |
| 232          | Planfresing                         |               | ■              |
| 240          | Sentrering                          |               | ■              |

## 17.4 Oversiktstabeller

| Syklusnummer | Syklusbetegnelse                       | DEF-aktiv | CALL-aktiv |
|--------------|----------------------------------------|-----------|------------|
| 241          | Dypboring                              |           | ■          |
| 247          | Sette nullpunkt                        | ■         |            |
| 251          | Komplett bearbeiding rektangulær lomme |           | ■          |
| 252          | Komplett bearbeiding sirkellomme       |           | ■          |
| 253          | Notfresing                             |           | ■          |
| 254          | Avrundet not                           |           | ■          |
| 256          | Komplett bearbeiding firkanttapp       |           | ■          |
| 257          | Komplett bearbeiding sirkeltapp        |           | ■          |
| 262          | Gjengefresing                          |           | ■          |
| 263          | Forsenkningsgjengefresing              |           | ■          |
| 264          | Boregjengefresing                      |           | ■          |
| 265          | Heliks-boregjengefresing               |           | ■          |
| 267          | Fresing utvendig gjenge                |           | ■          |

## Tilleggsfunksjoner

| M          | Funksjon                                                                                                                                 | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|----------------|
| <b>M0</b>  | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV                                                                                        |                     |       | ■     | 271            |
| <b>M1</b>  | Valgfri programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV                                                                                |                     |       | ■     | 433            |
| <b>M2</b>  | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1 |                     |       | ■     | 271            |
| <b>M3</b>  | Spindel PÅ med urviseren                                                                                                                 | ■                   |       |       | 271            |
| M4         | Spindel PÅ mot urviseren                                                                                                                 | ■                   |       |       |                |
| M5         | Spindel STOPP                                                                                                                            |                     |       | ■     |                |
| <b>M6</b>  | Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP                                                            |                     |       | ■     | 271            |
| <b>M8</b>  | Kjølemiddel PÅ                                                                                                                           | ■                   |       |       | 271            |
| M9         | Kjølemiddel AV                                                                                                                           |                     |       | ■     |                |
| <b>M13</b> | Spindel PÅ med urviseren /kjølemiddel PÅ                                                                                                 | ■                   |       |       | 271            |
| M14        | Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på                                                                                                  | ■                   |       |       |                |
| <b>M30</b> | Samme funksjon som M2                                                                                                                    |                     |       | ■     | 271            |
| <b>M89</b> | Fri tilleggsfunksjon <b>eller</b> Syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)                                          | ■                   |       | ■     | Syklus-håndbok |
| <b>M91</b> | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet                                                                      | ■                   |       |       | 272            |
| <b>M92</b> | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen               | ■                   |       |       | 272            |
| <b>M94</b> | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°                                                                             | ■                   |       |       | 331            |
| <b>M97</b> | Bearbeiding av små konturtrinn                                                                                                           |                     |       | ■     | 275            |
| <b>M98</b> | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer                                                                                                 |                     |       | ■     | 276            |
| <b>M99</b> | Blokkvis syklusoppkalling                                                                                                                |                     |       | ■     | Syklus-håndbok |

| M           | Funksjon                                                                                   | Funksjon på blokk - | Start | Slutt | Side |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|------|
| <b>M101</b> | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid              |                     |       | ■     | 156  |
| M102        | Tilbakestille M101                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M107</b> | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse                                    |                     |       | ■     | 156  |
| M108        | Tilbakestille M107                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M109</b> | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)                      |                     | ■     |       | 279  |
| M110        | Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)                               |                     | ■     |       |      |
| M111        | Tilbakestille M109/M110                                                                    |                     |       | ■     |      |
| <b>M116</b> | Mating ved roteringsakser i mm/min                                                         |                     | ■     |       | 329  |
| M117        | Tilbakestille M116                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M118</b> | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen                                     |                     | ■     |       | 282  |
| <b>M120</b> | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)                                        |                     | ■     |       | 280  |
| <b>M126</b> | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen                                                      |                     | ■     |       | 330  |
| M127        | Tilbakestille M126                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M128</b> | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)                  |                     | ■     |       | 332  |
| M129        | Tilbakestille M128                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M130</b> | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem                       |                     | ■     |       | 274  |
| <b>M138</b> | Velge dreieakser                                                                           |                     | ■     |       | 335  |
| <b>M140</b> | Retur fra konturen i verktøyakseretningen                                                  |                     | ■     |       | 284  |
| <b>M143</b> | Slette grunnrotering                                                                       |                     | ■     |       | 286  |
| <b>M144</b> | Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt |                     | ■     |       | 336  |
| M145        | Tilbakestille M144                                                                         |                     |       | ■     |      |
| <b>M141</b> | Forbikoble touch-probe-kontroll                                                            |                     | ■     |       | 285  |
| <b>M148</b> | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp                                        |                     | ■     |       | 287  |
| M149        | Tilbakestille M148                                                                         |                     |       | ■     |      |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

## Sammenligning: Tekniske data

| Funksjon                                                                  | TNC 620                                              | iTNC 530                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Akser                                                                     | Maks. 6                                              | Maks. 18                                                   |
| <b>Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn:</b>                           |                                                      |                                                            |
| ■ Lineærakser                                                             | ■ 0,1 µm, 0,01 µm med alternativ 23                  | ■ 0,1 µm                                                   |
| ■ Roteringsakser                                                          | ■ 0,001°, 0,00001° med alternativ 23                 | ■ 0,0001°                                                  |
| Reguleringskretser for spindler med høy frekvens og moment-/lineærmotorer | Med alternativ 49                                    | Med alternativ 49                                          |
| Visning                                                                   | 15,1 tommer-TFT-flatskjerm i farger                  | 15,1 tommer TFT-flatskjerm i farger, valgfri 19 tommer TFT |
| Lagringsmedium for NC-, PLS-programmer og systemfiler                     | CompactFlash minnekort                               | Harddisk                                                   |
| Programminne for NC-programmer                                            | 2 GB                                                 | >21 GB                                                     |
| Blokkbehandlingstid                                                       | 1.5 ms                                               | 0,5 ms                                                     |
| Operativsystem HeROS                                                      | Ja                                                   | Ja                                                         |
| Operativsystem Windows XP                                                 | Nei                                                  | Alternativ                                                 |
| <b>Interpolasjon:</b>                                                     |                                                      |                                                            |
| ■ Linje                                                                   | ■ 5 akser                                            | ■ 5 akser                                                  |
| ■ Sirkel                                                                  | ■ 3 akser                                            | ■ 3 akser                                                  |
| ■ Skruelinje                                                              | ■ Ja                                                 | ■ Ja                                                       |
| ■ Spline                                                                  | ■ Nei                                                | ■ Ja med alternativ 9                                      |
| Maskinvare                                                                | Kompakt i styrepulten eller Modulær i koblingsskapet | Modulær i koblingsskapet                                   |

## Sammenligning: Datagrensesnitt

| Funksjon                     | TNC 620     | iTNC 530    |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT   | X           | X           |
| Serielt grensesnitt RS-232-C | X           | X           |
| Serielt grensesnitt RS-422   | -           | X           |
| USB-grensesnitt              | X (USB 2.0) | X (USB 2.0) |

## Sammenligning: Tilbehør

| Funksjon                     | TNC 620 | iTNC 530 |
|------------------------------|---------|----------|
| <b>Elektroniske håndratt</b> |         |          |
| ■ HR 410                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 420                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 520/530/550             | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 130                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 150 via HRA 110         | ■ X     | ■ X      |
| <b>Touch-prober</b>          |         |          |
| ■ TS 220                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 440                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 444                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 449 / TT 449            | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 640                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 740                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ TT 130 / TT 140            | ■ X     | ■ X      |
| Industri-PC <b>IPC 61xx</b>  | –       | X        |

## Sammenligning: PC-programvare

| Funksjon                                                                                                                       | TNC 620                | iTNC 530          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Programvare for programmeringsstasjon                                                                                          | Tilgjengelig           | Tilgjengelig      |
| <b>TNCremoNT</b> for dataoverføring med<br><b>TNCbackup</b> for sikkerhetskopiering av data                                    | Tilgjengelig           | Tilgjengelig      |
| <b>TNCremoPlus</b><br>Dataoverføringsprogramvare med Live Screen                                                               | Tilgjengelig           | Tilgjengelig      |
| <b>RemoTools SDK 1.2:</b><br>Funksjonsbibliotek for utvikling av egne applikasjoner for kommunikasjon med HEIDENHAIN-styringer | Begrenset tilgjengelig | Tilgjengelig      |
| <b>virtualTNC:</b> Styringskomponenter for virtuelle maskiner                                                                  | Ikke tilgjengelig      | Tilgjengelig      |
| <b>ConfigDesign:</b> Programvare for konfigurasjon av styring                                                                  | Tilgjengelig           | Ikke tilgjengelig |
| <b>TeleService:</b> Programvare for fjerndiagnose og vedlikehold                                                               | Tilgjengelig           | Tilgjengelig      |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

## Sammenligning: Maskinspesifikke funksjoner

| Funksjon                                      | TNC 620                            | iTNC 530              |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Endring av arbeidsområde                      | Funksjon ikke tilgjengelig         | Funksjon tilgjengelig |
| Sentraldrift (1 motor for flere maskinakser)  | Funksjon tilgjengelig              | Funksjon tilgjengelig |
| C-aksedrift (spindelmotoren driver rundaksen) | Funksjon tilgjengelig              | Funksjon tilgjengelig |
| Automatisk bytting av fresehode               | Funksjon ikke tilgjengelig         | Funksjon tilgjengelig |
| Støtte av vinkelhoder                         | Funksjon ikke tilgjengelig         | Funksjon tilgjengelig |
| Verktøy-ID Balluf                             | Funksjon tilgjengelig (med Python) | Funksjon tilgjengelig |
| Behandling av flere verktøymagasiner          | Funksjon tilgjengelig              | Funksjon tilgjengelig |
| Utvidet verktøybehandling via Python          | Funksjon tilgjengelig              | Funksjon tilgjengelig |

## Sammenligning: Brukerfunksjoner

| Funksjon                                                            | TNC 620                                               | iTNC 530                         |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>Programinntasting</b>                                            |                                                       |                                  |
| ■ I HEIDENHAIN-klartekstdialog                                      | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ I DIN/ISO                                                         | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Med smarT.NC                                                      | ■ –                                                   | ■ X                              |
| ■ Med ASCII-redigeringsprogram                                      | ■ X, kan redigeres direkte                            | ■ X, kan redigeres etter endring |
| <b>Posisjonsangivelser</b>                                          |                                                       |                                  |
| ■ Nominell posisjon for linjer og sirkel i rettvinklede koordinater | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Nominell posisjon for linjer og sirkel i polare koordinater       | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale                      | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Visning og inntasting i mm eller inch                             | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Sette siste verktøyposisjon som pol (tom CC-blokk)                | ■ X (feilmelding, hvis poloverføring ikke er entydig) | ■ X                              |
| ■ Flate-normalvektorer ( <b>LN</b> )                                | ■ X                                                   | ■ X                              |
| ■ Splineblokker ( <b>SPL</b> )                                      | ■ –                                                   | ■ X, med alternativ 09           |



## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                                                                   | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                              | iTNC 530                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Verktøykorrektur</b>                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |
| ■ På arbeidsplanet og av verktøylengde                                                                                     | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ X                                                                                                                                     |
| ■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur på opptil 99 blokker                                                              | ■ X, med alternativ #21                                                                                                                                                                                                                                                              | ■ X                                                                                                                                     |
| ■ Tredimensjonal radiuskorrigerings av verktøy                                                                             | ■ X, med alternativ #09                                                                                                                                                                                                                                                              | ■ X, med alternativ 09                                                                                                                  |
| <b>Verktøytabell</b>                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                         |
| ■ Lagre verktøydata sentralt                                                                                               | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ X                                                                                                                                     |
| ■ Flere verktøytabeller med et vilkårlig antall verktøy                                                                    | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ X                                                                                                                                     |
| ■ Administrere verktøytyper fleksibelt                                                                                     | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ –                                                                                                                                     |
| ■ Filtret visning av verktøy som kan velges                                                                                | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ –                                                                                                                                     |
| ■ Sorteringsfunksjon                                                                                                       | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ –                                                                                                                                     |
| ■ Kolonnenavn                                                                                                              | ■ Delvis med _                                                                                                                                                                                                                                                                       | ■ Delvis med -                                                                                                                          |
| ■ Kopieringsfunksjon: Måttet/direkte overskriving av verktøydata                                                           | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ X                                                                                                                                     |
| ■ Formularvisning                                                                                                          | ■ Omkobling per tast, skjerminndeling                                                                                                                                                                                                                                                | ■ Omkobling per funksjonstast                                                                                                           |
| ■ Bytte verktøytabell mellom TNC 620 og iTNC 530                                                                           | ■ X                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ Ikke mulig                                                                                                                            |
| Touch-probe-tabell for behandling av forskjellige 3D-touch-prober                                                          | X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | –                                                                                                                                       |
| <b>Opprette fil for verktøyinnsats, kontrollere tilgjengelighet</b>                                                        | X                                                                                                                                                                                                                                                                                    | X                                                                                                                                       |
| <b>Grensesnittdatatabeller:</b> Automatisk beregning av spindelturtall og mating ved hjelp av opprettede teknologitabeller | –                                                                                                                                                                                                                                                                                    | X                                                                                                                                       |
| <b>Definere valgfrie tabeller</b>                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)</li> <li>■ Lese og skrive via FN-funksjoner</li> <li>■ Kan defineres via konfigurasjonsdata</li> <li>■ Tabellnavn må begynne med en bokstav</li> <li>■ Lese og skrive via SQL-funksjoner</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fritt definerbare tabeller (.TAB-filer)</li> <li>■ Lese og skrive via FN-funksjoner</li> </ul> |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                                                                | TNC 620                | iTNC 530               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Konstant banehastighet</b> i forhold til verktøyets midtpunktbane eller i forhold til verktøyskjæret | X                      | X                      |
| <b>Parallell drift:</b> Opprette program mens et annet program kjøres                                   | X                      | X                      |
| <b>Programmering av måleakser</b>                                                                       | X                      | X                      |
| <b>Dreie arbeidsplan (syklus 19, PLANE-funksjon)</b>                                                    | X, alternativ nr. 08   | X, alternativ nr. 08   |
| <b>Rundbordbearbeiding:</b>                                                                             |                        |                        |
| ■ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder                                              |                        |                        |
| ■ Sylindermantel (syklus 27)                                                                            | ■ X, alternativ nr. 08 | ■ X, alternativ nr. 08 |
| ■ Sylindermantel, not (syklus 28)                                                                       | ■ X, alternativ nr. 08 | ■ X, alternativ nr. 08 |
| ■ Sylindermantel, steg (syklus 29)                                                                      | ■ X, alternativ nr. 08 | ■ X, alternativ nr. 08 |
| ■ Sylindermantel, utvendig kontur (syklus 39)                                                           | ■ –                    | ■ X, alternativ nr. 08 |
| ■ Mating i mm/min eller o/min                                                                           | ■ X, alternativ nr. 08 | ■ X, alternativ nr. 08 |
| <b>Kjøring i verktøyets akseretning</b>                                                                 |                        |                        |
| ■ Manuell drift (3D-ROT-meny)                                                                           | ■ X                    | ■ X, FCL2-funksjon     |
| ■ Under programavbrudd                                                                                  | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ Håndrattoverlagret                                                                                    | ■ X                    | ■ X, alternativ nr. 44 |
| <b>Kjøre mot og forlate konturen</b> via linje eller sirkel                                             | X                      | X                      |
| <b>Mateinntasting:</b>                                                                                  |                        |                        |
| ■ <b>F</b> (mm/min), hurtiggang <b>FMAX</b>                                                             | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ <b>FU</b> (mating per omdreining mm/U)                                                                | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ <b>FZ</b> (tannmating)                                                                                | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ <b>FT</b> (tid i sekunder for vei)                                                                    | ■ –                    | ■ X                    |
| ■ <b>FMAXT</b> (ved aktivt potensiometer for hurtiggang: Tid i sekunder for vei)                        | ■ –                    | ■ X                    |
| <b>Fri konturprogrammering FK</b>                                                                       |                        |                        |
| ■ Programmere emner som ikke er er målt NC-kompatibelt                                                  | ■ X, alternativ #19    | ■ X                    |
| ■ Konvertere FK-program etter klartekstdialog                                                           | ■ –                    | ■ X                    |
| <b>Programhopp:</b>                                                                                     |                        |                        |
| ■ Maks. antall labelnumre                                                                               | ■ 9999                 | ■ 1000                 |
| ■ Underprogrammer                                                                                       | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ Nestingsdybde for underprogrammer                                                                     | ■ 20                   | ■ 6                    |
| ■ Programdelgjentakelser                                                                                | ■ X                    | ■ X                    |
| ■ Vilkårlig program som underprogram                                                                    | ■ X                    | ■ X                    |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                              | TNC 620 | iTNC 530 |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|----------|
| <b>Q-parameterprogrammering:</b>                                      |         |          |
| ■ Matematiske standardfunksjoner                                      | ■ X     | ■ X      |
| ■ Formelinnlesing                                                     | ■ X     | ■ X      |
| ■ Streng-bearbeiding                                                  | ■ X     | ■ X      |
| ■ Definere lokale Q-parametere <b>QL</b>                              | ■ X     | ■ X      |
| ■ Remanente Q-parametere <b>QR</b>                                    | ■ X     | ■ X      |
| ■ Endre parametere ved programavbrudd                                 | ■ X     | ■ X      |
| ■ FN15: PRINT                                                         | ■ –     | ■ X      |
| ■ FN25: PRESET                                                        | ■ –     | ■ X      |
| ■ FN26: TABOPEN                                                       | ■ X     | ■ X      |
| ■ FN27: TABWRITE                                                      | ■ X     | ■ X      |
| ■ FN28: TABREAD                                                       | ■ X     | ■ X      |
| ■ FN29: PLC LIST                                                      | ■ X     | ■ –      |
| ■ FN31: RANGE SELECT                                                  | ■ –     | ■ X      |
| ■ FN32: PLC PRESET                                                    | ■ –     | ■ X      |
| ■ FN37: EXPORT                                                        | ■ X     | ■ –      |
| ■ FN38: SEND                                                          | ■ –     | ■ X      |
| ■ Lagre filen eksternt med <b>FN16</b>                                | ■ –     | ■ X      |
| ■ <b>FN16</b> -formateringer: venstrestilt, høyrestilt, strenglengder | ■ –     | ■ X      |
| ■ Skrive til LOG-fil med <b>FN16</b>                                  | ■ X     | ■ –      |
| ■ Vise parameterinnhold i ekstra statusvisning                        | ■ X     | ■ –      |
| ■ Vise parameterinnhold ved programmering (Q-INFO)                    | ■ X     | ■ X      |
| ■ <b>SQL</b> -funksjoner for lesing og skriving av tabeller           | ■ X     | ■ –      |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                          | TNC 620                 | iTNC 530 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|
| <b>Grafikkstøtte</b>                                              |                         |          |
| ■ Programmeringsgrafikk 2D                                        | ■ X                     | ■ X      |
| ■ REDRAW-funksjon                                                 | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Vise gitterlinjer som bakgrunn                                  | ■ X                     | ■ –      |
| ■ 3D-linjegrafikk                                                 | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Testgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning)         | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Visning med høy oppløsning                                      | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Vise verktøy                                                    | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Stille inn simulasjonshastighet                                 | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Koordinater ved snittlinje 3 nivåer                             | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Utvidede zoomfunksjoner (betjening av mus)                      | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Vise ramme for råemne                                           | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Vise dybdeverdi i plantegning ved musepeker                     | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Stoppe programtest målrettet/direkte (STOPP AT N)               | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Ta hensyn til makroen for verktøybytte                          | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Bearbeidingsgrafikk (plantegning, visning i 3 plan, 3D-visning) | ■ X, med alternativ #09 | ■ X      |
| ■ Visning med høy oppløsning                                      | ■ –                     | ■ X      |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                              | TNC 620                                    | iTNC 530               |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------|
| <b>Nullpunktstabeller:</b> Lagre nullpunkter som refererer til emnet                  | X                                          | X                      |
| <b>Forhåndsinnstillingstabell:</b> Administrere nullpunkter                           | X                                          | X                      |
| <b>Palettstyring</b>                                                                  |                                            |                        |
| ■ Støtte for palettfiler                                                              | ■ X, alternativ #22                        | ■ X                    |
| ■ Verktøyorientert bearbeiding                                                        | ■ –                                        | ■ X                    |
| ■ Forhåndsinnstillingstabell for paletter: Administrere referansepunkter for paletter | ■ –                                        | ■ X                    |
| <b>Ny start mot kontur</b>                                                            |                                            |                        |
| ■ Med mid-program-oppstart                                                            | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Etter programavbrudd                                                                | ■ X                                        | ■ X                    |
| <b>Autostart-funksjon</b>                                                             | X                                          | X                      |
| <b>Teach-In:</b> Overføre faktiske posisjoner til et NC-program                       | X                                          | X                      |
| <b>Utvidet filbehandling</b>                                                          |                                            |                        |
| ■ Opprette flere kataloger og underkataloger                                          | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Sorteringsfunksjon                                                                  | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Betjening av mus                                                                    | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Velg målkatalog med funksjonstasten                                                 | ■ X                                        | ■ X                    |
| <b>Programmeringshjelp:</b>                                                           |                                            |                        |
| ■ Hjelpebilder ved syklusprogrammering                                                | ■ X, kan kobles fra via konfigurasjonsdato | ■ X                    |
| ■ Animerte hjelpebilder ved utvalg <b>PLANE/PATTERN DEF</b> -funksjon                 | ■ –                                        | ■ X                    |
| ■ Hjelpebilder ved <b>PLANE/PATTERN DEF</b>                                           | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger                                   | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ <b>TNCguide</b> , nettleserbasert hjelpesystem                                      | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Kontekstsensitivt anrop av hjelpesystemet                                           | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Lommekalkulator                                                                     | ■ X (vitenskapelig)                        | ■ X (standard)         |
| ■ Kommentarblokker i NC-programmet                                                    | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Inndelingsblokker i NC-programmet                                                   | ■ X                                        | ■ X                    |
| ■ Inndelingsvisning i programtesten                                                   | ■ –                                        | ■ X                    |
| <b>Dynamisk kollisjonsovervåking DCM:</b>                                             |                                            |                        |
| ■ Kollisjonskontroll ved automatisk drift                                             | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Kollisjonsovervåking i manuell driftsmodus                                          | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Grafisk fremstilling av de definerte kollisjonslegemene                             | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Kollisjonskontroll i programtesten                                                  | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Oppspenningsutstyrsovervåking                                                       | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |
| ■ Behandling av verktøyholder                                                         | ■ –                                        | ■ X, alternativ nr. 40 |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                                             | TNC 620              | iTNC 530               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------|
| <b>CAM-støtte:</b>                                                                   |                      |                        |
| ■ Overføre konturer fra DXF-data                                                     | ■ –                  | ■ X, alternativ nr. 42 |
| ■ Overføre bearbeidingsposisjoner fra DXF-data                                       | ■ –                  | ■ X, alternativ nr. 42 |
| ■ Offline-filter for CAM-filer                                                       | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Strech-filter                                                                      | ■ X                  | ■ –                    |
| <b>MOD-funksjoner:</b>                                                               |                      |                        |
| ■ Brukerparametere                                                                   | ■ Konfigurasjonsdata | ■ Nummerstruktur       |
| ■ OEM-hjelpfiler med servicefunksjoner                                               | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Kontroll av lagringsmedium                                                         | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Laste servicepakker                                                                | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Innstilling av systemtid                                                           | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Bestemme akser for å overta aktuell posisjon                                       | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Fastsette grenser for arbeidsområde                                                | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Sperre ekstern tilgang                                                             | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Skifte kinematikk                                                                  | ■ X                  | ■ X                    |
| <b>Kalle opp bearbeidingscykluser:</b>                                               |                      |                        |
| ■ Med <b>M99</b> eller <b>M89</b>                                                    | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Med <b>CYCL CALL</b>                                                               | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Med <b>CYCL CALL PAT</b>                                                           | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Med <b>CYC CALL POS</b>                                                            | ■ X                  | ■ X                    |
| <b>Spesialfunksjoner:</b>                                                            |                      |                        |
| ■ Opprette reverserende program                                                      | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Nullpunktforskyvning via <b>TRANS DATUM</b>                                        | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Adaptiv matingskontroll AFC                                                        | ■ –                  | ■ X, alternativ nr. 45 |
| ■ Definere syklusparametere globalt: <b>GLOBAL DEF</b>                               | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Maldefinisjon via <b>PATTERN DEF</b>                                               | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Definerings og kjøring av punkttabeller                                            | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Enkel konturformel <b>CONTOUR DEF</b>                                              | ■ X                  | ■ X                    |
| <b>Modulfunksjoner med stor skrift:</b>                                              |                      |                        |
| ■ Globale programinnstillinger GS                                                    | ■ –                  | ■ X, alternativ nr. 44 |
| ■ Utvidet <b>M128: FUNCTION TCPM</b>                                                 | ■ X                  | ■ X                    |
| <b>Statusvisning:</b>                                                                |                      |                        |
| ■ Posisjoner, spindelturtall, mating                                                 | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Større fremstilling av posisjonsvisningen, manuell drift                           | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Ekstra statusvisning, formularvisning                                              | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Visning av hånddrattets bevegelseslengde ved bearbeiding med håndrattoverlagringen | ■ X                  | ■ X                    |
| ■ Visning av distanse i det dreide systemet                                          | ■ –                  | ■ X                    |
| ■ Dynamisk visning av Q-parameterinnhold, nummerintervaller kan defineres            | ■ X                  | ■ –                    |
| ■ OEM-spesifikk ekstra statusvisning via Python                                      | ■ X                  | ■ X                    |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                | TNC 620 | iTNC 530 |
|---------------------------------------------------------|---------|----------|
| ■ Grafisk visning av gjenværende gangtid                | ■ –     | ■ X      |
| Individuelle fargeinnstillinger for brukergrensesnittet | –       | X        |

### Sammenligning: sykluser

| Syklus                                                   | TNC 620              | iTNC 530             |
|----------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1. Dypboring                                             | X                    | X                    |
| 2. Gjengeboring                                          | X                    | X                    |
| 3. Notfresing                                            | X                    | X                    |
| 4. Lommefresing                                          | X                    | X                    |
| 5. Sirkellomme                                           | X                    | X                    |
| 6. Utfresing (SL I, anbefalt: SL II, syklus 22)          | –                    | X                    |
| 7. Nullpunktforskyvning                                  | X                    | X                    |
| 8. Speiling                                              | X                    | X                    |
| 9. Forsinkelse                                           | X                    | X                    |
| 10. Roterings                                            | X                    | X                    |
| 11. Skalering                                            | X                    | X                    |
| 12. Programanrop                                         | X                    | X                    |
| 13. Spindelorientering                                   | X                    | X                    |
| 14. Konturdefinisjon                                     | X                    | X                    |
| 15. Forboring (SL I, anbefalt: SL II, syklus 21)         | –                    | X                    |
| 16. Konturfresing (SL I, anbefalt: SL II, syklus 24)     | –                    | X                    |
| 17. Gjengeboring GS                                      | X                    | X                    |
| 18. Gjengeskjæring                                       | X                    | X                    |
| 19. Arbeidsplan                                          | X, alternativ nr. 08 | X, alternativ nr. 08 |
| 20. Konturdata                                           | X, alternativ #19    | X                    |
| 21. Forboring                                            | X, alternativ #19    | X                    |
| 22. Utfresing:                                           | X, alternativ #19    | X                    |
| ■ Parameter Q401, matefaktor                             | ■ –                  | ■ X                  |
| ■ Parameter Q404, strategi for avslutning av bearbeiding | ■ –                  | ■ X                  |
| 23. Glattdreining dybde                                  | X, alternativ #19    | X                    |
| 24. Glattdreining side                                   | X, alternativ #19    | X                    |
| 25. Konturkjede                                          | X, alternativ #19    | X                    |
| 26. Skalering aksespesifikk                              | X                    | X                    |
| 27. Konturmantel                                         | X, alternativ nr. 08 | X, alternativ nr. 08 |
| 28. Sylindermantel                                       | X, alternativ nr. 08 | X, alternativ nr. 08 |
| 29. Sylindermantel steg                                  | X, alternativ nr. 08 | X, alternativ nr. 08 |
| 30. Kjøre 3D-data                                        | –                    | X                    |
| 32. Toleranse med HSC-modus og TA                        | X                    | X                    |
| 39. Sylindermantel, utvendig kontur                      | –                    | X, alternativ nr. 08 |
| 200. Boring                                              | X                    | X                    |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Syklus                                                              | TNC 620           | iTNC 530             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|
| 201. Sliping                                                        | X, alternativ #19 | X                    |
| 202. Utboring                                                       | X, alternativ #19 | X                    |
| 203. Universalboring                                                | X, alternativ #19 | X                    |
| 204. Senking bakover                                                | X, alternativ #19 | X                    |
| 205. Universaldypboring                                             | X, alternativ #19 | X                    |
| 206. Gjengeboring m. A. ny                                          | X                 | X                    |
| 207. Gjengeboring u. A. ny                                          | X                 | X                    |
| 208. Borefresing                                                    | X, alternativ #19 | X                    |
| 209. Gjengeboring sponbr.                                           | X, alternativ #19 | X                    |
| 210. Not som svinger                                                | X, alternativ #19 | X                    |
| 211. Avrundet not                                                   | X, alternativ #19 | X                    |
| 212. Glattdreie rektangulær lomme                                   | X, alternativ #19 | X                    |
| 213. Glattdreie firkanttapp                                         | X, alternativ #19 | X                    |
| 214. Glattdreie sirkellomme                                         | X, alternativ #19 | X                    |
| 215. Glattdreie sirkeltapp                                          | X, alternativ #19 | X                    |
| 220. Punktmal sirkel                                                | X, alternativ #19 | X                    |
| 221. Punktmal linjer                                                | X, alternativ #19 | X                    |
| 225. Gravere                                                        | X                 | X                    |
| 230. Planfresing                                                    | X, alternativ #19 | X                    |
| 231. Skråflate                                                      | X, alternativ #19 | X                    |
| 232. Planfresing                                                    | X, alternativ #19 | X                    |
| 240. Sentrering                                                     | X, alternativ #19 | X                    |
| 241. Enkeltlippe-dypbor                                             | X, alternativ #19 | X                    |
| 247. Sette nullpunkt                                                | X                 | X                    |
| 251. Firkantlomme komplett                                          | X, alternativ #19 | X                    |
| 252. Sirkellomme komplett                                           | X, alternativ #19 | X                    |
| 253. Not komplett                                                   | X, alternativ #19 | X                    |
| 254. Avrundet not komplett                                          | X, alternativ #19 | X                    |
| 256. Firkanttapp komplett                                           | X, alternativ #19 | X                    |
| 257. Sirkeltapp komplett                                            | X, alternativ #19 | X                    |
| 262. Gjengefresing                                                  | X, alternativ #19 | X                    |
| 263. Forsenkningsgjengefresing                                      | X, alternativ #19 | X                    |
| 264. Boregjengefresing                                              | X, alternativ #19 | X                    |
| 265. Heliks-boregjengefresing                                       | X, alternativ #19 | X                    |
| 267. Fresing utvendig gjenge                                        | X, alternativ #19 | X                    |
| 270. Konturkjededata for innstilling av fremgangsmåte ved syklus 25 | –                 | X                    |
| 275. Virvelfresing                                                  | –                 | X                    |
| 276. Konturkjede 3D                                                 | –                 | X                    |
| 290. Interpolasjonsdreieing                                         | –                 | X, alternativ nr. 96 |



## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

### Sammenligning: tilleggsfunksjoner

| M           | Funksjon                                                                                                                                 | TNC 620                  | iTNC 530             |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------|
| <b>M00</b>  | Programkjøring STOPP /Spindel STOPP/Kjølemiddel AV                                                                                       | X                        | X                    |
| <b>M01</b>  | Valgfri programkjøring STOPP                                                                                                             | X                        | X                    |
| <b>M02</b>  | Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1 | X                        | X                    |
| <b>M03</b>  | Spindel PÅ med urviseren                                                                                                                 | X                        | X                    |
| <b>M04</b>  | Spindel PÅ mot urviseren                                                                                                                 |                          |                      |
| <b>M05</b>  | Spindel STOPP                                                                                                                            |                          |                      |
| <b>M06</b>  | Verktøyskift / programkjøring STOPP (maskinavhengig funksjon) / spindel STOPP                                                            | X                        | X                    |
| <b>M08</b>  | Kjølemiddel PÅ                                                                                                                           | X                        | X                    |
| <b>M09</b>  | Kjølemiddel AV                                                                                                                           |                          |                      |
| <b>M13</b>  | Spindel PÅ med urviseren /kjølemiddel PÅ                                                                                                 | X                        | X                    |
| <b>M14</b>  | Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på                                                                                                  |                          |                      |
| <b>M30</b>  | Samme funksjon som M02                                                                                                                   | X                        | X                    |
| <b>M89</b>  | Fri tilleggsfunksjon <b>eller</b> Syklusoppkalling, virker modalt (maskinavhengig funksjon)                                              | X                        | X                    |
| <b>M90</b>  | Konstant banehastighet på hjørner (ikke nødvendig på TNC 620)                                                                            | –                        | X                    |
| <b>M91</b>  | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet                                                                      | X                        | X                    |
| <b>M92</b>  | I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen               | X                        | X                    |
| <b>M94</b>  | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°                                                                             | X                        | X                    |
| <b>M97</b>  | Bearbeiding av små konturtrinn                                                                                                           | X                        | X                    |
| <b>M98</b>  | Fullstendig bearbeiding av åpne konturer                                                                                                 | X                        | X                    |
| <b>M99</b>  | Blokkvis syklusoppkalling                                                                                                                | X                        | X                    |
| <b>M101</b> | Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, tilbakestilling ved utløpt levetid                                                            | X                        | X                    |
| <b>M102</b> | M101                                                                                                                                     |                          |                      |
| <b>M103</b> | Redusering av mating ved innstikk til faktor F (prosentverdi)                                                                            | X                        | X                    |
| <b>M104</b> | Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist                                                                                           | –                        | X                    |
| <b>M105</b> | Gjennomføre bearbeiding med andre k <sub>v</sub> -faktor                                                                                 | –                        | X                    |
| <b>M106</b> | Gjennomføre bearbeiding med første k <sub>v</sub> -faktor                                                                                |                          |                      |
| <b>M107</b> | Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse                                                                                  | X                        | X                    |
| <b>M108</b> | Tilbakestille M107                                                                                                                       |                          |                      |
| <b>M109</b> | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)                                                                    | X                        | X                    |
| <b>M110</b> | Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)                                                                             |                          |                      |
| <b>M111</b> | Tilbakestille M109/M110                                                                                                                  |                          |                      |
| <b>M112</b> | Sette inn konturoverganger mellom hvilke som helst konturoverganger                                                                      | – (anbefalt: syklus 32)  | X                    |
| <b>M113</b> | Tilbakestille M112                                                                                                                       |                          |                      |
| <b>M114</b> | Automatisk korrektur av maskingeometrien under arbeid med dreieakser                                                                     | – (anbefalt: M128, TCPM) | X, alternativ nr. 08 |
| <b>M115</b> | Tilbakestille M114                                                                                                                       |                          |                      |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| M                           | Funksjon                                                                                                                | TNC 620                           | iTNC 530                |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| <b>M116</b><br>M117         | Mating ved rundbord i mm/min<br>Tilbakestill M116                                                                       | X, alternativ<br>nr. 08           | X, alternativ<br>nr. 08 |
| <b>M118</b>                 | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen                                                                  | X, alternativ<br>#21              | X                       |
| <b>M120</b>                 | Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)                                                                     | X, alternativ<br>#21              | X                       |
| <b>M124</b>                 | Konturfilter                                                                                                            | – (mulig via<br>brukerparametere) | X                       |
| <b>M126</b><br>M127         | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen<br>Tilbakestill M126                                                              | X                                 | X                       |
| <b>M128</b><br>M129         | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av<br>dreieakser (TCPM)<br>Tilbakestill M128                       | X, alternativ<br>nr. 09           | X, alternativ<br>nr. 09 |
| <b>M130</b>                 | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid<br>koordinatsystem                                                 | X                                 | X                       |
| <b>M134</b><br>M135         | Presisjonsstopp på ikke-tangentiale overganger ved<br>posisjoneringer med rundakser<br>Tilbakestill M134                | –                                 | X                       |
| <b>M136</b><br>M137         | Mating F i millimeter pr. spindelomdreining<br>Tilbakestill M136                                                        | X                                 | X                       |
| <b>M138</b>                 | Velge dreieakser                                                                                                        | X                                 | X                       |
| <b>M140</b>                 | Retur fra konturen i verktøyakseretningen                                                                               | X                                 | X                       |
| <b>M141</b>                 | Forbikoble touch-probe-kontroll                                                                                         | X                                 | X                       |
| <b>M142</b>                 | Slette modal programmeringsinformasjon                                                                                  | –                                 | X                       |
| <b>M143</b>                 | Slette grunnrotering                                                                                                    | X                                 | X                       |
| <b>M144</b><br>M145         | Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell<br>posisjon på slutten av blokken<br>Tilbakestill M144 | X, alternativ<br>nr. 09           | X, alternativ<br>nr. 09 |
| <b>M148</b><br>M149         | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp<br>Tilbakestill M148                                                | X                                 | X                       |
| <b>M150</b>                 | Forbikoble endebrytermeldinger                                                                                          | – (mulig via<br>FN 17)            | X                       |
| <b>M197</b>                 | Avrunde hjørner                                                                                                         | X                                 | –                       |
| <b>M200</b><br><b>-M204</b> | Laserskjærefunksjoner                                                                                                   | –                                 | X                       |

### Sammenligning: Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt

| Syklus                                                                                  | TNC 620           | iTNC 530    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|
| Touch-probe-tabell for behandling av 3D-touch-prober                                    | X                 | –           |
| Kalibrere effektiv lengde                                                               | X, alternativ #17 | X           |
| Kalibrere effektiv radius                                                               | X, alternativ #17 | X           |
| Bestemme grunnrotering over en rett linje                                               | X, alternativ #17 | X           |
| Fastsette nullpunkt på en valgfri akse                                                  | X, alternativ #17 | X           |
| Bruke et hjørne som nullpunkt                                                           | X, alternativ #17 | X           |
| Bruke sirkelsentrum som nullpunkt                                                       | X, alternativ #17 | X           |
| Bruke midtaksen som nullpunkt                                                           | X, alternativ #17 | X           |
| Bestemme grunnrotering over to borer/sirkeltapper                                       | X, alternativ #17 | X           |
| Fastsette nullpunkt over fire borer/sirkeltapper                                        | X, alternativ #17 | X           |
| Fastsette sirkelsentrum over tre borer/sirkeltapper                                     | X, alternativ #17 | X           |
| Støtte for mekaniske touch-prober gjennom manuell overføring av den aktuelle posisjonen | Med funksjonstast | Med hardkey |
| Skrive måleverdier i forhåndsinnstillingstabell                                         | X, alternativ #17 | X           |
| Skrive måleverdier i nullpunkttabell                                                    | X, alternativ #17 | X           |

### Sammenligning: Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll av emner

| Syklus                                            | TNC 620           | iTNC 530 |
|---------------------------------------------------|-------------------|----------|
| 0. Referansenivå                                  | X, alternativ #17 | X        |
| 1. Nullpunkt, polar                               | X, alternativ #17 | X        |
| 2. Kalibrere TS                                   | –                 | X        |
| 3. Måle                                           | X, alternativ #17 | X        |
| 4. Måle 3D                                        | –                 | X        |
| 9. Kalibrere TS, lengde                           | –                 | X        |
| 30. Kalibrere TT                                  | X, alternativ #17 | X        |
| 31. Måle opp verktøylengde                        | X, alternativ #17 | X        |
| 32. Måle opp verktøyradius                        | X, alternativ #17 | X        |
| 33. Måle opp verktøylengde og -radius             | X, alternativ #17 | X        |
| 400. Grunnrotering                                | X, alternativ #17 | X        |
| 401. Grunnrotering over to borer                  | X, alternativ #17 | X        |
| 402. Grunnrotering over to tapper                 | X, alternativ #17 | X        |
| 403. Korrigere grunnrotering med en roteringsakse | X, alternativ #17 | X        |
| 404. Angi grunnrotering                           | X, alternativ #17 | X        |
| 405. Justere skråstilte emner med C-akse          | X, alternativ #17 | X        |
| 408. Nullpunkt notsentrum                         | X, alternativ #17 | X        |
| 409. Nullpunkt stegsentrum                        | X, alternativ #17 | X        |
| 410. Nullpunkt trekant, innvendig                 | X, alternativ #17 | X        |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Syklus                                                             | TNC 620              | iTNC 530             |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 411. Nullpunkt trekant, utvendig                                   | X, alternativ #17    | X                    |
| 412. Nullpunkt sirkel, innvendig                                   | X, alternativ #17    | X                    |
| 413. Nullpunkt sirkel, utvendig                                    | X, alternativ #17    | X                    |
| 414. Nullpunkt hjørne, utvendig                                    | X, alternativ #17    | X                    |
| 415. Nullpunkt hjørne, innvendig                                   | X, alternativ #17    | X                    |
| 416. Nullpunkt hullsirkel, sentrum                                 | X, alternativ #17    | X                    |
| 417. Nullpunkt probeakse                                           | X, alternativ #17    | X                    |
| 418. Nullpunkt, midten av 4 boringer                               | X, alternativ #17    | X                    |
| 419. Nullpunkt enkel akse                                          | X, alternativ #17    | X                    |
| 420. Måle vinkel                                                   | X, alternativ #17    | X                    |
| 421. Måle boring                                                   | X, alternativ #17    | X                    |
| 422. Måle sirkel, utvendig                                         | X, alternativ #17    | X                    |
| 423. Måle firkant, innvendig                                       | X, alternativ #17    | X                    |
| 424. Måle firkant, utvendig                                        | X, alternativ #17    | X                    |
| 425. Måle bredde, innvendig                                        | X, alternativ #17    | X                    |
| 426. Måle steg, utvendig                                           | X, alternativ #17    | X                    |
| 427. Utboring                                                      | X, alternativ #17    | X                    |
| 430. Måle hullsirkel                                               | X, alternativ #17    | X                    |
| 431. Måle plan                                                     | X, alternativ #17    | X                    |
| 440. Måle akseforskyvning                                          | –                    | X                    |
| 441. Hurtig probe (på TNC 620 delvis mulig via touch-probe-tabell) | –                    | X                    |
| 450. Lagre kinematikk                                              | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 451. Måle kinematikk                                               | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 452. Kompensasjon av forhåndsinnstilling                           | X, alternativ nr. 48 | X, alternativ nr. 48 |
| 460. TS kalibrere på kule                                          | X, alternativ #17    | X                    |
| 461. Kalibrere TS lengde                                           | X, alternativ #17    | X                    |
| 462. Kalibrering i ring                                            | X, alternativ #17    | X                    |
| 463. Kalibrering på tapp                                           | X, alternativ #17    | X                    |
| 480. Kalibrere TT                                                  | X, alternativ #17    | X                    |
| 481. Måle/kontrollere verktøylengde                                | X, alternativ #17    | X                    |
| 482. Måle/kontrollere verktøyradius                                | X, alternativ #17    | X                    |
| 483. Måle/kontrollere verktøylengde og -radius                     | X, alternativ #17    | X                    |
| 484. Kalibrere infrarød-TT                                         | X, alternativ #17    | X                    |

## Sammenligning: Forskjeller ved programmering

| Funksjon                                                                                                           | TNC 620                                                                                                                                                   | iTNC 530                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Endring av bedriftsmodus når en blokk redigeres                                                                    | Ikke tillatt                                                                                                                                              | Tillatt                                                                                                                                                     |
| <b>Filbehandling:</b>                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
| ■ Funksjonen <b>Lagre fil</b>                                                                                      | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Funksjonen <b>Lagre fil som</b>                                                                                  | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Forkast endringer                                                                                                | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| <b>Filbehandling:</b>                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
| ■ Betjening av mus                                                                                                 | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Sorteringsfunksjon                                                                                               | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Navneangivelse                                                                                                   | ■ Åpner overlappingsvinduet <b>Velge fil</b>                                                                                                              | ■ Synkroniserer markør                                                                                                                                      |
| ■ Støtte fra snarveier                                                                                             | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                                                       | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Favorittbehandling                                                                                               | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                                                       | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Konfigurere kolonnevisning                                                                                       | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                                                       | ■ Tilgjengelig                                                                                                                                              |
| ■ Oppsett av funksjonstaster                                                                                       | ■ Små forskjeller                                                                                                                                         | ■ Små forskjeller                                                                                                                                           |
| Funksjonen Skjule blokk                                                                                            | Tilgjengelig                                                                                                                                              | Tilgjengelig                                                                                                                                                |
| Velge verktøy fra tabell                                                                                           | Velges fra menyen for delt skjerm                                                                                                                         | Velges fra et overlappingsvindu                                                                                                                             |
| Programmering av spesialfunksjoner med tasten SPEC FCT                                                             | Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten SPEC FCT på nytt, TNC viser den siste aktive linjen | Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten SPEC FCT på nytt, TNC viser den siste aktive linjen |
| Programmere frem- og tilbakekjøringsbevegelser via tasten APPR DEP                                                 | Funksjonstastlinjen åpnes som undermeny når du betjener tasten. Gå ut av undermenyen: Trykk på tasten APPR DEP på nytt, TNC viser den siste aktive linjen | Funksjonstastlinjen legges til som siste linje når du betjener tasten. Gå ut av menyen: Trykk på tasten APPR DEP på nytt, TNC viser den siste aktive linjen |
| Betjene hardkeyen END når menyene <b>CYCLE DEF</b> og <b>TOUCH PROBE</b> er aktive                                 | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen                                                                                                      | Avslutter den aktuelle menyen                                                                                                                               |
| Åpne filbehandlingen når menyene <b>CYCLE DEF</b> og <b>TOUCH PROBE</b> er aktive                                  | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes                        | Feilmelding <b>Tast uten funksjon</b>                                                                                                                       |
| Åpne filbehandlingen når menyene <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> og <b>APPR/DEP ER AKTIVE</b> | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den aktuelle funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes                        | Avslutter redigeringen og kaller opp filbehandlingen. Den grunnleggende funksjonstastlinjen forblir valgt når filbehandlingen avsluttes                     |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                                                             | TNC 620                                                                                                             | iTNC 530                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nullpunkttabell:</b>                                                                              |                                                                                                                     |                                                                                          |
| ■ Sorteringsfunksjon etter verdier innenfor en akse                                                  | ■ Tilgjengelig                                                                                                      | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |
| ■ Tilbakestille tabell                                                                               | ■ Tilgjengelig                                                                                                      | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |
| ■ Skjule akser som ikke er tilgjengelige                                                             | ■ Tilgjengelig                                                                                                      | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| ■ Endre visningen liste/formular                                                                     | ■ Endre via tasten for delt skjerm                                                                                  | ■ Endre via toggle-funksjonstasten                                                       |
| ■ Sette inn enkeltlinjer                                                                             | ■ Tillatt overalt, ny nummerering er mulig ved forespørsel. Tom linje settes inn, den må fylles i med 0 manuelt     | ■ Bare tillatt på slutten av tabellen. Linje med verdien 0 i alle kolonner blir satt inn |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for den enkelte aksen i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                 | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| ■ Overta de aktuelle posisjonsverdiene for alle aktive akser i nullpunkttabellen ved hjelp av tasten | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                 | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| ■ Overta de siste posisjonene som ble målt med TS ved hjelp av tasten                                | ■ Ikke tilgjengelig                                                                                                 | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| <b>Fri konturprogrammering FK:</b>                                                                   |                                                                                                                     |                                                                                          |
| ■ Programmering av parallellakser                                                                    | ■ Nøytral med X/Y-koordinater, endre med <b>FUNCTION PARAXMODE</b>                                                  | ■ Maskinavhengig med tilgjengelige parallellakser                                        |
| ■ Automatisk korrigering av relative referanser                                                      | ■ Relative referanser i konturunderprogrammer blir ikke automatisk korrigert                                        | ■ Alle relative referanser blir automatisk korrigert                                     |
| <b>Håndtering ved feilmeldinger:</b>                                                                 |                                                                                                                     |                                                                                          |
| ■ Hjelp ved feilmeldinger                                                                            | ■ Oppkalling via tasten ERR                                                                                         | ■ Oppkalling via tasten HELP                                                             |
| ■ Endring av driftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv                                                  | ■ Hjelp-menyen lukkes når driftsmodus endres                                                                        | ■ Endring av driftsmodus er ikke tillatt (tast uten funksjon)                            |
| ■ Bakgrunnsdriftsmodus, når hjelp-menyen er aktiv                                                    | ■ Hjelp-menyen lukkes når F12 brukes til å endre                                                                    | ■ Hjelp-menyen blir værende åpen når F12 brukes å endre                                  |
| ■ Identiske feilmeldinger                                                                            | ■ Samles i en liste                                                                                                 | ■ Viser bare én gang                                                                     |
| ■ Kvittere for feilmeldinger                                                                         | ■ Hver feilmelding (også når den vises flere ganger) må kvitteres for, funksjonen <b>Slett alle</b> er tilgjengelig | ■ Feilmelding som bare skal kvitteres for én gang                                        |
| ■ Tilgang til protokollfunksjoner                                                                    | ■ Loggbok og effektive filterfunksjoner (feil, tastetrykk) er tilgjengelige                                         | ■ Fullstendig loggbok er tilgjengelig uten filterfunksjoner                              |
| ■ Lagre servicefiler                                                                                 | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir ingen servicefiler opprettet                                                   | ■ Tilgjengelig. Ved systemsvikt blir en servicefil automatisk opprettet                  |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                                             | TNC 620                                                                                          | iTNC 530                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Søkefunksjon:</b>                                                                                 |                                                                                                  |                                                                                          |
| ■ Liste over siste søkte ord                                                                         | ■ Ikke tilgjengelig                                                                              | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| ■ Vise elementer for den aktive blokken                                                              | ■ Ikke tilgjengelig                                                                              | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| ■ Vise liste over alle tilgjengelige NC-blokker                                                      | ■ Ikke tilgjengelig                                                                              | ■ Tilgjengelig                                                                           |
| Starte søkefunksjonen i markert tilstand med piltastene opp/ned                                      | Fungerer opptil maks. 9999 blokker, stilles inn via konfigurasjonsdato                           | Ingen begrensninger for programlengde                                                    |
| <b>Programmeringsgrafikk:</b>                                                                        |                                                                                                  |                                                                                          |
| ■ Fullskala gittervisning                                                                            | ■ Tilgjengelig                                                                                   | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |
| ■ Redigere konturunderprogram i SLII-sykluser med AUTO DRAW ON                                       | ■ Ved feilmeldinger står markøren i hovedprogrammet på blokken <b>CYCL CALL</b>                  | ■ Ved feilmeldinger står markøren på blokken som forårsaker feil i konturunderprogrammet |
| ■ Forskyve zoomvinduet                                                                               | ■ Repeat-funksjon ikke tilgjengelig                                                              | ■ Repeat-funksjon tilgjengelig                                                           |
| <b>Programmere hjelpeakser:</b>                                                                      |                                                                                                  |                                                                                          |
| ■ Syntax <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> : Definere oppførselen til visning og kjørebevegelser             | ■ Tilgjengelig                                                                                   | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |
| ■ Syntax <b>FUNCTION PARAXMODE</b> : Definere forbindelsen til parallellaksen som skal kjøres        | ■ Tilgjengelig                                                                                   | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |
| <b>Programmere produsentsykluser</b>                                                                 |                                                                                                  |                                                                                          |
| ■ Tilgang til tabelldata                                                                             | ■ Med <b>SQL</b> -kommandoer og via <b>FN17-/FN18-</b> eller <b>TABREAD-TABWRITE</b> -funksjoner | ■ Via <b>FN17-/FN18-</b> eller <b>TABREAD-TABWRITE</b> -funksjoner                       |
| ■ Tilgang til maskinparameter                                                                        | ■ Via <b>CFGREAD</b> -funksjon                                                                   | ■ Via <b>FN18</b> -funksjoner                                                            |
| ■ Opprette interaktive sykluser med <b>CYCLE QUERY</b> , f.eks. touch-probe-sykluser i manuell drift | ■ Tilgjengelig                                                                                   | ■ Ikke tilgjengelig                                                                      |

### Sammenligning: Forskjeller ved programtest, funksjonalitet

| Funksjon                  | TNC 620                                                                                             | iTNC 530                                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Test frem til blokk N     | Funksjon ikke tilgjengelig                                                                          | Funksjon tilgjengelig                                                                                |
| Beregne bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten <b>START</b> oppsummeres bearbeidingstiden | Ved hver gjentakelse av simuleringen via funksjonstasten <b>START</b> begynner tidsberegningen ved 0 |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

**Sammenligning: Forskjeller ved programtest, betjening**

| Funksjon                                                            | TNC 620                                                                                                        | iTNC 530                                            |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene | Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er forskjellige avhengig av den aktive skjerminndelingen. |                                                     |
| Zoom-funksjon                                                       | Hvert snittplan kan velges via enkelte funksjonstaster                                                         | Snittplan kan velges via tre toggle-funksjonstaster |
| Maskinspesifikke tilleggsfunksjoner M                               | Fører til feilmeldinger når de ikke er integrert i PLS                                                         | Ignoreres ved programtesten                         |
| Vise/redigere verktøytabel                                          | Funksjonen er tilgjengelig per funksjonstast                                                                   | Funksjon ikke tilgjengelig                          |

**Sammenligning: Forskjeller manuell drift, funksjonalitet**

| Funksjon                                                                | TNC 620                                                                                                                                                         | iTNC 530                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Manuelle touch-probe-sykluser i det dreide arbeidsplanet (3DROT: Aktiv) | Manuelle touch-probe-sykluser kan bare brukes i det dreide arbeidsplanet når 3D-ROT settes til "aktiv" for driftsmodusene <b>Manuell</b> og <b>Automatikk</b> . | Manuelle touch-probe-sykluser kan brukes i det dreide arbeidsnivået når 3D-ROT settes til "aktiv" for driftsmodusen <b>Manuell</b> . |
| Funksjon inkrement                                                      | Et inkrement kan defineres separat for lineære akser og roteringsakser.                                                                                         | Et inkrement gjelder for både lineære akser og roteringsakser.                                                                       |



## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                                                                                                                        | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forhåndsinnstillingstabell                                                                                                                                                      | <p>Basis-transformasjon (Translation og Rotation) av maskinbordsystemet i emnesystemet via kolonnene <b>X</b>, <b>Y</b> og <b>Z</b>, samt romvinkel <b>SPA</b>, <b>SPB</b> og <b>SPC</b>.</p> <p>I tillegg kan akseforskyvningen i hver enkelt akse defineres via kolonnene <b>X_OFFS</b> til <b>W_OFFS</b>. Funksjonen kan konfigureres.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Basis-transformasjon (Translation) av maskinbordsystemet i emnesystemet via kolonnene <b>X</b>, <b>Y</b> og <b>Z</b>, samt en grunnrotering <b>ROT</b> i arbeidsplanet (Rotation).</p> <p>I tillegg kan nullpunkter i roterings- og parallellakser defineres via kolonnene <b>A</b> til <b>W</b>.</p>                                                                                                        |
| Fremgangsmåte ved angivelse av forhåndsinnstillinger                                                                                                                            | <p>Å angi en forhåndsinnstilling i en roteringsakse fungerer som en akseforskyvning. Denne forskyvningen fungerer også ved kinematikkberegninger og ved dreieing av arbeidsplanet.</p> <p>Med maskinparameteren <b>CfgAxisPropKin-&gt;presetToAlignAxis</b> blir det fastsatt om akseforskyvningen skal beregnes internt eller ikke etter nullstilling.</p> <p>Uavhengig av dette har en akseforskyvning alltid følgende konsekvenser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ En akseforskyvning påvirker alltid visningen av nominell posisjon for den berørte akse (akseforskyvningen subtraheres fra den aktuelle akseverdien).</li> <li>■ Hvis en roteringsaksekoordinat blir programmert i en L-blokk, blir akseforskyvningen lagt til den programmerte koordinaten</li> </ul> | <p>Akseforskyvninger i roteringsaksen som blir definert via maskinparametere har ingen påvirkning på aksestillingene, som ble definert i funksjonen Dreie plan.</p> <p>Med MP7500 bit 3 blir det fastsatt om det tas hensyn til den aktuelle roteringsaksestillingen som er basert på maskin-nullpunktet, eller om det tas utgangspunkt i en 0°-stilling for den første roteringsaksen (vanligvis C-aksen).</p> |
| <b>Håndtere forhåndsinnstillingstabell:</b>                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Redigere forhåndsinnstillingstabellen i driftsmodus Programmere</li> <li>■ Arbeidsområdeavhengig forhåndsinnstillingstabell</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mulig</li> <li>■ Ikke tilgjengelig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ikke mulig</li> <li>■ Tilgjengelig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Definere matebegrensning                                                                                                                                                        | Matebegrensning for lineære akser og roteringsakser kan defineres separat                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Bare én matebegrensning for lineære akser og roteringsakser kan defineres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

## Sammenligning: Forskjeller manuell drift, betjening

| Funksjon                                                                   | TNC 620                                                              | iTNC 530                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Overta posisjonsverdier fra mekaniske prober                               | Overta aktuell posisjon per funksjonstast                            | Overta aktuell posisjon per hardkey                           |
| Gå ut av menyen Probefunksjoner                                            | Bare mulig via funksjonstasten ENDE                                  | Mulig via funksjonstasten ENDE og via hardkeyen END           |
| Gå ut av forhåndsinnstillingstabellen                                      | Bare via funksjonstastene BACK/ ENDE                                 | Når som helst via hardkeyen END                               |
| Redigere verktøytabelen TOOL.T flere ganger, eller pocket table tool_p.tch | Funksjonstastlisten, som var valgt forrige gang du gikk ut, er aktiv | Fast definert funksjonstastliste (funksjonstastliste 1) vises |

## Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, betjening

| Funksjon                                                                                                                                                                                                                        | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | iTNC 530                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Oppsett for funksjonstastlister og funksjonstaster innenfor listene                                                                                                                                                             | Oppsettet for funksjonstastlister og funksjonstaster er, avhengig av den aktive skjerminndelingen, ikke identisk.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                   |
| Endre driftsmodus, etter at bearbeidingen ble avbrutt på grunn av at driftsmodus ble endret til Enkeltpunkt og ble avsluttet med <b>INTERN STOPP</b>                                                                            | Når du går tilbake til driftsmodusen Kjøring: Feilmelding <b>Aktuell blokk ikke valgt</b> . Avbruddspunkt må velges ved Mid-program-oppstart                                                                                                                                                                                       | Endring av driftsmodus er tillatt, modal informasjon lagres, bearbeiding kan fortsettes direkte via NC-start                                                                                                      |
| Starte FK-sekvens med GOTO, etter at det ble kjørt dit før en driftsmodusendring                                                                                                                                                | Feilmelding <b>FK-programmering: Udefinert startposisjon</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | Start tillatt                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Mid-program-oppstart:</b>                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fremgangsmåte etter gjenoppretting av maskinstatus</li> <li>■ Avslutte posisjoneringen når kjøringen fortsettes</li> <li>■ Endre skjerminndelingen når kjøringen fortsettes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meny for ny kjøring må velges via funksjonstasten KJØR TIL POSISJON</li> <li>■ Posisjoneringsmodus må avsluttes via funksjonstasten KJØR TIL POSISJON når posisjonen er nådd</li> <li>■ Bare mulig når systemet allerede har kjørt frem til posisjonen for å fortsette kjøring</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meny for ny kjøring blir automatisk valgt</li> <li>■ Posisjoneringsmodus avsluttes automatisk når posisjonen er nådd</li> <li>■ Mulig i alle driftstilstander</li> </ul> |
| Feilmeldinger                                                                                                                                                                                                                   | Feilmeldinger vises også etter at feilen har blitt utbedret og må kvitteres for separat                                                                                                                                                                                                                                            | Feilmeldinger blir delvis automatisk kvittert for etter at feil har blitt utbedret                                                                                                                                |

### Sammenligning: Forskjeller ved kjøring, kjørebevegelser



#### Advarsel, kontroller kjørebevegelser!

NC-programmer som ble opprettet for eldre TNC-styringer, kan føre til andre kjørebevegelser eller feilmeldinger på en TNC 620!

Vær forsiktig når du kjører inn programmer!

Nedenfor finner du en liste over kjente forskjeller. Listen er ikke fullstendig!

| Funksjon                                                                              | TNC 620                                                                                                                                                               | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Håndrattoverlagret kjøring med M118                                                   | Er aktiv i det aktive koordinatsystemet, altså ev. dreid eller svinget, eller i maskinens koordinatsystem, avhengig av innstillingen i 3DROT-menyen for manuell drift | Er aktiv i maskinens koordinatsystem                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Kjøre frem/tilbake med <b>APPR/DEP, RO</b> aktiv, elementplan ulikt arbeidsplan       | Når det er mulig, kjøres blokkene i det definerte <b>elementplanet</b> , feilmelding ved <b>APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT</b>                                          | Når det er mulig, kjøres blokkene i det definerte <b>arbeidsplanet</b> , feilmelding ved <b>APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT</b>                                                                                                                                                                                                          |
| Skalering av frem- og tilbakekjøringsbevegelser ( <b>APPR/DEP/RND</b> )               | Aksespesifikk skalering tillatt, radius blir ikke skalert                                                                                                             | Feilmelding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kjøre frem/tilbake med <b>APPR/DEP</b>                                                | Feilmelding, når en <b>RO</b> er programmert ved <b>APPR/DEP LN</b> eller <b>APPR/DEP CT</b>                                                                          | Mottak av en WZ-radius på 0 og korrigeringsretning <b>RR</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Kjøre frem/tilbake med <b>APPR/DEP</b> hvis konturelementer med lengden 0 er definert | Konturelementer med lengde 0 blir ignorert. Til- og frakjøringsbevegelser beregnes for første eller siste gyldige konturelement                                       | Det vises en feilmelding hvis et konturelement med lengde 0 (relatert til det første konturpunktet som er programmert i APPR-blokken) er programmert etter <b>APPR</b> -blokken. Hvis et konturelement har lengde 0 foran en <b>DEP</b> -blokk, viser ikke iTNC feil, men beregner frakjøringsbevegelsen med siste gyldige konturelement |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                                                                             | TNC 620                                                                                                                                                                                                | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virkeområde for Q-parametere                                                                                         | <b>Q60 til Q99</b> (eller <b>QS60 til QS99</b> ) er vanligvis alltid aktive lokalt.                                                                                                                    | <b>Q60 til Q99</b> (eller <b>QS60 til QS99</b> ) er aktive lokalt eller globalt, avhengig av MP7251 i konverterte syklusprogrammer (.cyc). Nestede anrop kan forårsake problemer                                                                    |
| Automatisk oppheving av radiuskorrigering av verktøy                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blokk med <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP</b>-blokk</li> <li>■ <b>END PGM</b></li> </ul>                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Blokk med <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP</b>-blokk</li> <li>■ <b>PGM CALL</b></li> <li>■ Programmering syklus 10 <b>ROTERING</b></li> <li>■ Programvalg</li> </ul>                                            |
| NC-blokker med <b>M91</b>                                                                                            | Ingen beregning radiuskorrigering av verktøy                                                                                                                                                           | Beregning av radiuskorrigering av verktøy                                                                                                                                                                                                           |
| Formkorrigering av verktøy                                                                                           | Formkorrigering av verktøy støttes ikke fordi denne programmeringstypen strengt betraktes som programmering av akseverdier, og fordi det må antas at aksene ikke danner et rettvinklet koordinatsystem | Formkorrigering av verktøy støttes                                                                                                                                                                                                                  |
| Mid-program-oppstart i punkttabeller                                                                                 | Verktøyet posisjoneres via neste posisjon som skal behandles                                                                                                                                           | Verktøyet posisjoneres via siste posisjon som er ferdig behandlet                                                                                                                                                                                   |
| Tom <b>CC</b> -blokk (poloverføring fra siste verktøyposisjon) i NC-programmet                                       | Siste posisjoneringsblokk på arbeidsplanet må inneholde begge koordinatene til arbeidsplanet                                                                                                           | Siste posisjoneringsblokk på arbeidsplanet må ikke nødvendigvis inneholde begge koordinatene til arbeidsplanet. Kan være problematisk ved <b>RND</b> - eller <b>CHF</b> -blokker                                                                    |
| Aksespesifikt skalert <b>RND</b> -blokk                                                                              | <b>RND</b> -blokk blir skalert, og resultatet er en ellipse                                                                                                                                            | Det vises en feilmelding                                                                                                                                                                                                                            |
| Reaksjon, hvis det er definert et konturelement med lengde 0 før eller etter en <b>RND</b> - eller <b>CHF</b> -blokk | Det vises en feilmelding                                                                                                                                                                               | <p>Det vises en feilmelding hvis konturelementet med lengde 0 ligger foran <b>RND</b>- eller <b>CHF</b>-blokken</p> <p>Konturelementet med lengde 0 ignoreres hvis konturelementet med lengde 0 ligger bak <b>RND</b>- eller <b>CHF</b>-blokken</p> |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                    | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | iTNC 530                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sirkelprogrammering med polarkoordinater                                    | Den inkrementale roteringsvinkelen <b>IPA</b> og rotasjonsretningen <b>DR</b> må ha samme fortegn. Ellers vises en feilmelding                                                                                                                                                                                                      | Fortegnet til rotasjonsretningen brukes hvis <b>DR</b> og <b>IPA</b> er definert med forskjellige fortegn                               |
| Radiuskorrigerings av verktøy i sirkelbuer eller heliks med åpningsvinkel=0 | Overgangen mellom de nærliggende elementene til buen/heliksen opprettes. Verktøyaksebevegelsen utføres også umiddelbart før denne overgangen. Hvis elementet er første eller siste element som skal korrigeres, blir det etterfølgende eller foregående elementet behandlet som det første eller siste elementet som skal behandles | Ekvidistansen til buen/heliksen brukes ved konstruksjonen av verktøybanen                                                               |
| Beregning av verktøylengden i posisjonsvisningen                            | I posisjonsvisningen beregnes verdiene <b>L</b> og <b>DL</b> fra verktøytabellen og verdien <b>DL</b> fra <b>TOOL CALL</b>                                                                                                                                                                                                          | I posisjonsvisningen beregnes verdiene <b>L</b> og <b>DL</b> fra verktøytabellen                                                        |
| Kjørebegivelse i tredimensjonal sirkel                                      | Det vises en feilmelding                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Ingen begrensning                                                                                                                       |
| <b>SLII-syklusene 20 til 24:</b>                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                         |
| ■ Antall definerbare konturelementer                                        | ■ Maks. 16384 blokker i opptil 12 delkonturer                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ■ Maks. 8192 konturelementer i opptil 12 delkonturer, ingen begrensning til delkontur                                                   |
| ■ Fastsette arbeidsplan                                                     | ■ Verktøyakse i <b>TOOL CALL</b> -blokken fastsetter arbeidsplanet                                                                                                                                                                                                                                                                  | ■ Aksene i første posisjoneringsblokk i første delkontur fastsetter arbeidsplanet                                                       |
| ■ Posisjon på slutten av en SL-syklus                                       | ■ Målposisjon = sikker høyde via siste posisjon som er definert før syklusanrop                                                                                                                                                                                                                                                     | ■ Det konfigureres via MP7420 om det kjøres til målposisjonen via siste programmerte posisjon eller om det bare kjøres til sikker høyde |

## 17.5 Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530

| Funksjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | TNC 620                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | iTNC 530                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SLII-syklusene 20 til 24:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Atferd ved øyer som ikke finnes i lommer</li> <li>■ Mengdeoperasjoner for SL-sykluser med komplekse konturformler</li> <li>■ Radiuskorrigering aktiv for <b>CYCL CALL</b></li> <li>■ Akspearallelle posisjoneringsblokker i konturunderprogrammet</li> <li>■ Tilleggsfunksjoner <b>M</b> i konturunderprogrammet</li> <li>■ <b>M110</b> (reduksjon i mating, innvendig hjørne)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kan ikke defineres med kompleks konturformel</li> <li>■ Ekte mengdeoperasjoner kan utføres</li> <li>■ Det vises en feilmelding</li> <li>■ Det vises en feilmelding</li> <li>■ Det vises en feilmelding</li> <li>■ Funksjonen fungerer ikke innenfor SL-syklusene</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kan defineres begrenset med kompleks konturformel</li> <li>■ Ekte mengdeoperasjoner kan bare utføres begrenset</li> <li>■ Radiuskorrigeringen oppheves, programmet kjøres</li> <li>■ Programmet kjøres</li> <li>■ M-funksjoner blir ignorert</li> <li>■ Funksjonen fungerer også innenfor SL-syklusene</li> </ul> |
| SLII-konturkjedesyklus 25: <b>APPR-/DEP</b> -blokker ved konturdefinisjon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Ikke tillatt, mer konsekvent bearbeiding av lukkede konturer er mulig                                                                                                                                                                                                                                                | <b>APPR-/DEP</b> -blokker tillatt som konturelement                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Sylinderoverflatebearbeiding</b> generelt:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konturbeskrivelse</li> <li>■ Forskyvningsdefinisjon på sylinderoverflaten</li> <li>■ Forskyvningsdefinisjon via grunnrotering</li> <li>■ Sirkelprogrammering med C/CC</li> <li>■ <b>APPR-/DEP</b>-blokker ved konturdefinisjon</li> </ul>                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nøytral med X/Y-koordinater</li> <li>■ Nøytral via nullpunktforskyvning i X/Y</li> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon ikke tilgjengelig</li> </ul>                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maskinavhengig med fysiske roteringsakser</li> <li>■ Maskinavhengig nullpunktforskyvning i roteringsakser</li> <li>■ Funksjon ikke tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon ikke tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> </ul>                                                                                 |
| <b>Sylinderoverflatebearbeiding</b> med syklus 28:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fullstendig utfresing av noten</li> <li>■ Toleranse kan defineres</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funksjon ikke tilgjengelig</li> <li>■ Funksjon tilgjengelig</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sylinderoverflatebearbeiding</b> med syklus 29                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Direkte nedsenking til konturen til steget                                                                                                                                                                                                                                                                           | Sirkelformet fremkjøringsbevegelse til konturen til steget                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Lomme-, tapp- og notsykluser 25x:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Innstikkingsbevegelser</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | I grenseområder (geometriatferd verktøy/kontur) blir feilmeldinger utløst hvis innstikkingsbevegelser fører til meningsløs/kritisk atferd                                                                                                                                                                            | I grenseområder (geometriatferd verktøy/kontur) utføres loddrett nedsenking                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Sammenligning av funksjoner for TNC 620 og iTNC 530 17.5

| Funksjon                                                                                                            | TNC 620                                                                                                                              | iTNC 530                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PLANE-funksjon:</b>                                                                                              |                                                                                                                                      |                                                                                                   |
| ■ <b>TABLE ROT/COORD ROT</b> ikke definert                                                                          | ■ Konfigurert innstilling brukes                                                                                                     | ■ <b>COORD ROT</b> brukes                                                                         |
| ■ Maskinen er konfigurert iht. aksevinkelen                                                                         | ■ Alle <b>PLANE</b> -funksjoner kan brukes                                                                                           | ■ Kun <b>PLANE AXIAL</b> utføres                                                                  |
| ■ Programmering av en inkremental romvinkel iht. <b>PLANE AXIAL</b>                                                 | ■ Det vises en feilmelding                                                                                                           | ■ Inkremental romvinkel interpreteres som absoluttverdi                                           |
| ■ Programmering av en inkremental aksevinkel iht. <b>PLANE SPATIAL</b> hvis maskinen er konfigurert etter romvinkel | ■ Det vises en feilmelding                                                                                                           | ■ Inkremental aksevinkel interpreteres som absoluttverdi                                          |
| <b>Spesialfunksjoner for syklusprogrammering:</b>                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                   |
| ■ FN17                                                                                                              | ■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene                                                                             | ■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene                                          |
| ■ FN18                                                                                                              | ■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene                                                                             | ■ Funksjon tilgjengelig, forskjellene ligger i detaljene                                          |
| Beregning av verktøylengden i posisjonsvisningen                                                                    | I posisjonsanvisningen blir <b>DL</b> fra <b>TOOL CALL</b> , verktøylengde <b>L</b> og <b>DL</b> fra verktøytabellen tatt hensyn til | I posisjonsvisningen blir verktøylengde <b>L</b> og <b>DL</b> fra verktøytabellen tatt hensyn til |

### Sammenligning: Forskjeller i MDI-drift

| Funksjon                             | TNC 620                      | iTNC 530              |
|--------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Kjøring av sammenhengende sekvenser  | Funksjon delvis tilgjengelig | Funksjon tilgjengelig |
| Lagring av modale, aktive funksjoner | Funksjon delvis tilgjengelig | Funksjon tilgjengelig |

### Sammenligning: Forskjeller ved programmeringsstasjonen

| Funksjon                             | TNC 620                                                                                                                  | iTNC 530                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Demoversjon                          | Programmer med mer enn 100 NC-blokker kan ikke velges. Feilmelding vises.                                                | Programmer kan velges. Maks. 100 NC-blokker vises. Flere blokker fjernes for visning. |
| Demoversjon                          | Hvis mer enn 100 NC-blokker nås ved nesting med PGM CALL, viser ikke testgrafikken noe bilde, og feilmelding vises ikke. | Nestede programmer kan simuleres.                                                     |
| Kopiering av NC-programmer           | Kopiering med Windows Explorer til og fra katalog <b>TNC:\</b> er mulig.                                                 | Kopieringen må utføres via TNCremo eller filbehandlingen til programmeringsstasjonen. |
| Skifte horisontal funksjonstastrekke | Hvis du klikker på feltet, skiftes det til en rekke til høyre eller en rekke til venstre                                 | Hvis du klikker på et valgfritt felt, blir dette aktivt                               |

## 17.6 Funksjonsoversikt DIN/ISO

## 17.6 Funksjonsoversikt DIN/ISO

## DIN/ISO-funksjonsoversikt TNC 620

## M-funksjoner

|      |                                                                                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| M00  | Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV                                                                                        |
| M01  | Valgfri programkjøring STOPP                                                                                                             |
| M02  | Programkjøring STOPP/Spindel STOPP/Kjølemiddel AV/ev. Sletting av statusindikator (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1 |
| M03  | Spindel PÅ med urviseren                                                                                                                 |
| M04  | Spindel PÅ mot urviseren                                                                                                                 |
| M05  | Spindel STOPP                                                                                                                            |
| M06  | Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP                                                            |
| M08  | Kjølevæske PÅ                                                                                                                            |
| M09  | Kjølevæske AV                                                                                                                            |
| M13  | Spindel PÅ med urviseren/kjølemiddel PÅ                                                                                                  |
| M14  | Spindel PÅ mot urviseren/kjølemiddel på                                                                                                  |
| M30  | Samme funksjon som M02                                                                                                                   |
| M89  | Fri tilleggsfunksjon eller syklusoppkalling, virker modalt (avhengig av maskinparameter)                                                 |
| M99  | Blokkvis syklusoppkalling                                                                                                                |
| M91  | I posisjoneringsblokken: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet                                                                    |
| M92  | I posisjoneringsblokken: Koordinatene refererer til en posisjon definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen             |
| M94  | Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°                                                                             |
| M97  | Bearbeide små konturtrinn                                                                                                                |
| M98  | Bearbeide åpne konturer fullstendig                                                                                                      |
| M109 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)                                                                    |
| M110 | Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)                                                                             |
| M111 | Tilbakestille M109/M110                                                                                                                  |
| M116 | Mating ved vinkelakser i mm/min                                                                                                          |
| M117 | Tilbakestille M116                                                                                                                       |
| M118 | Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen                                                                                   |
| M120 | Forhåndsregne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)                                                                                        |
| M126 | Kjøre roteringsaksen optimalt i banen                                                                                                    |
| M127 | Tilbakestille M126                                                                                                                       |
| M128 | Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM)                                                                |
| M129 | Tilbakestille M128                                                                                                                       |
| M130 | I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til udreid koordinatsystem                                                                     |
| M140 | Retur fra konturen i verktøyakseretningen                                                                                                |
| M141 | Forbikoble touch-probe-kontroll                                                                                                          |
| M143 | Slette grunnrotering                                                                                                                     |
| M148 | Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp                                                                                      |
| M149 | Tilbakestille M14                                                                                                                        |



**G-funksjoner****Verktøybevegelser**

|      |                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------|
| G00  | Linjeinterpolasjon, kartesisk, i hurtiggang                        |
| G01  | Linjeinterpolasjon, kartesisk                                      |
| G02  | Sirkelinterpolasjon, kartesisk, med urviseren                      |
| G03  | Sirkelinterpolasjon, kartesisk, mot urviseren                      |
| G05  | Sirkelinterpolasjon, kartesisk, uten angivelse av rotasjonsretning |
| G06  | Sirkelinterpolasjon, kartesisk, tangential konturtilknytning       |
| G07* | Akseparallel posisjoneringsblokk                                   |
| G10  | Linjeinterpolasjon, polar, i hurtiggang                            |
| G11  | Linjeinterpolasjon, polar                                          |
| G12  | Sirkelinterpolasjon, polar, med urviseren                          |
| G13  | Sirkelinterpolasjon, polar, mot urviseren                          |
| G15  | Sirkelinterpolasjon, polar, uten angivelse av rotasjonsretning     |
| G16  | Sirkelinterpolasjon, polar, tangential konturtilknytning           |

**Fas/avrunding/kjøre frem til, ev. tilbake fra kontur**

|      |                                                         |
|------|---------------------------------------------------------|
| G24* | Faser med faslengde R                                   |
| G25* | Hjørneavrunding med radius R                            |
| G26* | Myk (tangential) fremkjøring til en kontur med radius R |
| G27* | Myk (tangential) forlating av en kontur med radius R    |

**Verktøydefinisjon**

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| G99* | Med verktøynummer T, lengde L, radius R |
|------|-----------------------------------------|

**Radiuskorrigerings av verktøy**

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| G40 | Ingen radiuskorrigerings av verktøyet             |
| G41 | Verktøybanekorrigerings, til venstre for konturen |
| G42 | Verktøybanekorrigerings, til høyre for konturen   |
| G43 | Akseparallel korrigerings for G07, forlengelse    |
| G44 | Akseparallel korrigerings for G07, avkorting      |

**Råemne-definisjon for grafikk**

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| G30 | (G17/G18/G19) minimumspunkt |
| G31 | (G90/G91) maksimumspunkt    |

**Sykluser for utføring av borer og gjenger**

|      |                                 |
|------|---------------------------------|
| G240 | Sentrering                      |
| G200 | Boring                          |
| G201 | Sliping                         |
| G202 | Utboring                        |
| G203 | Universalboring                 |
| G204 | Senking bakover                 |
| G205 | Universaldypboring              |
| G206 | Gjengeboring med Rigid Tapping  |
| G207 | Gjengeboring uten Rigid Tapping |
| G208 | Borefresing                     |
| G209 | Gjengeboring med sponbrudd      |
| G241 | Enkeltlippe-dypboring           |

## 17.6 Funksjonsoversikt DIN/ISO

**G-funksjoner****Sykluser for utføring av boringer og gjenger**

|      |                              |
|------|------------------------------|
| G262 | Gjengefresing                |
| G263 | Forsenkningsgjengefresing    |
| G264 | Boregjengefresing            |
| G265 | Heliks-boregjengefresing     |
| G267 | Fresing av utvendige gjenger |

**Sykluser for fresing av lommer, tapper og noter**

|      |                       |
|------|-----------------------|
| G251 | Firkantlomme komplett |
| G252 | Sirkellomme komplett  |
| G253 | Not komplett          |
| G254 | Avrundet not komplett |
| G256 | Rektangulær tapp      |
| G257 | Sirkeltapp            |

**Sykluser til utføring av punktmaler**

|      |                    |
|------|--------------------|
| G220 | Punktmal på sirkel |
| G221 | Punktmal på linjer |

## SL-sykluser gruppe 2

|      |                                                       |
|------|-------------------------------------------------------|
| G37  | Kontur, definisjon av underprogramnumre for delkontur |
| G120 | Fastsett konturdata (gyldig for G121 til G124)        |
| G121 | Forboring                                             |
| G122 | Konturparallel utfresing (skrubbing)                  |
| G123 | Dybdeglattdreining                                    |
| G124 | Sideglattdreining                                     |
| G125 | Konturtrekk (bearbeide åpen kontur)                   |
| G127 | Sylindermantel                                        |
| G128 | Sylindermantel notfresing                             |

**Omregninger av koordinater**

|      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| G53  | Nullpunktforskyvning fra nullpunkttabeller |
| G54  | Nullpunktforskyvning i programmet          |
| G28  | Speiling av konturen                       |
| G73  | Rotering av koordinatsystemet              |
| G72  | Målefaktor, forminske/forstørre kontur     |
| G80  | Dreie arbeidsplan                          |
| G247 | Fastsette nullpunkt                        |

**Sykluser for planfresing**

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| G230 | Planfresing av jevne flater             |
| G231 | Planfresing av tilfeldig skrådde flater |
| G232 | Planfresing                             |

\*) funksjonen gjelder blokkvis

**Touch-probe-sykluser for registrering av skråstilling**

|      |                                              |
|------|----------------------------------------------|
| G400 | Grunnrotering med to punkter                 |
| G401 | Grunnrotering med to boringer                |
| G402 | Grunnrotering med to tapper                  |
| G403 | Korrigere grunnrotering med en roteringsakse |
| G404 | Fastsette grunnrotering                      |
| G405 | Kompensere skråstilling med C-akse           |

**G-funksjoner****Touch-probe-sykluser for fastsetting av nullpunkt**

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| G408 | Nullpunkt notsentrum           |
| G409 | Nullpunkt stegsentrum          |
| G410 | Nullpunkt firkant, innvendig   |
| G411 | Nullpunkt firkant, utvendig    |
| G412 | Nullpunkt sirkel, innvendig    |
| G413 | Nullpunkt sirkel, utvendig     |
| G414 | Nullpunkt hjørne, utvendig     |
| G415 | Nullpunkt hjørne, innvendig    |
| G416 | Nullpunkt hullsirkel, sentrum  |
| G417 | Nullpunkt i touch-probe-aksen  |
| G418 | Nullpunkt i sentrum av 4 borer |
| G419 | Nullpunkt på valgfri akse      |

**Touch-probe-sykluser for måling av emne**

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| G55  | Måle valgfrie koordinater   |
| G420 | Måle valgfri vinkel         |
| G421 | Måle boring                 |
| G422 | Måle sirkeltapp             |
| G423 | Måle firkantlomme           |
| G424 | Måle rektangulær tapp       |
| G425 | Måle not                    |
| G426 | Måle stegbredde             |
| G427 | Messen valgfrie koordinater |
| G430 | Måle hullsirkelsentrum      |
| G431 | Måle valgfritt plan         |

**Touch-probe-sykluser for verktøyoppmåling**

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| G480 | Kalibrere TT                        |
| G481 | Måle verktøylengde                  |
| G482 | Måle verktøyradius                  |
| G483 | Måle verktøylengde og verktøyradius |

**Spesialsykluser**

|      |                                         |
|------|-----------------------------------------|
| G04* | Forsinkelse med F sekunder              |
| G36  | Spindelorientering                      |
| G39* | Programoppkalling                       |
| G62  | Toleranseavvik for hurtig konturfresing |
| G440 | Måle akseforskyvning                    |
| G441 | Hurtig probe                            |

**Definere arbeidsplan**

|     |                         |
|-----|-------------------------|
| G17 | Plan X/Y, verktøyakse Z |
| G18 | Plan Z/X, verktøyakse Y |
| G19 | Plan Y/Z, verktøyakse X |
| G20 | Verktøyakse IV          |

**Måleangivelser**

|     |                             |
|-----|-----------------------------|
| G90 | Måleangivelser absolutte    |
| G91 | Måleangivelser inkrementale |

**Måleenhet**

|     |                                                   |
|-----|---------------------------------------------------|
| G70 | Måleenhet tomme (fastsett på programstarten)      |
| G71 | Måleenhet millimeter (fastsett på programstarten) |

## 17.6 Funksjonsoversikt DIN/ISO

**G-funksjoner****Øvrige G-funksjoner**

|      |                                                        |
|------|--------------------------------------------------------|
| G29  | Siste nominelle posisjonsverdi som pol (sirkelsentrum) |
| G38  | Programkjørings-STOPP                                  |
| G51* | Verktøyforhåndsvalg (ved sentralt verktøyminne)        |
| G79* | Syklusoppkalling                                       |
| G98* | Fastsette labelnummer                                  |

\*) funksjonen gjelder blokkvis

**Adresser**

|    |                                                 |
|----|-------------------------------------------------|
| %  | Programstart                                    |
| %  | Programoppkalling                               |
| #  | Nullpunktnummer med G53                         |
| A  | Roteringsbevegelse rundt X-akse                 |
| B  | Roteringsbevegelse rundt Y-akse                 |
| C  | Roteringsbevegelse rundt Z-akse                 |
| D  | Q-parameterdefinisjoner                         |
| DL | Slitasjekorrigerings lengde med T               |
| DR | Slitasjekorrigerings radius med T               |
| E  | Toleranse med M112 og M124                      |
| F  | Mating                                          |
| F  | Forsinkelse med G04                             |
| F  | Målefaktor med G72                              |
| F  | Faktor F-redusering med M103                    |
| G  | G-funksjoner                                    |
| H  | Polarkoordinatvinkel                            |
| H  | Roteringsvinkel med G73                         |
| H  | Grensevinkel med M112                           |
| I  | X-koordinat for sirkelsentrum/pol               |
| J  | Y-koordinat for sirkelsentrum/pol               |
| K  | Z-koordinat for sirkelsentrum/pol               |
| L  | Fastsetting av et labelnummer med G98           |
| L  | Gå til et labelnummer                           |
| L  | Verktøylengde med G99                           |
| M  | M-funksjoner                                    |
| N  | Blokknummer                                     |
| P  | Syklusparameter i bearbeidingssykluser          |
| P  | Verdi eller Q-parameter i Q-parameterdefinisjon |
| Q  | Parameter Q                                     |
| R  | Polarkoordinatradius                            |
| R  | Sirkelradius med G02/G03/G05                    |
| R  | Avrundingsradius med G25/G26/G27                |
| R  | Verktøyradius med G99                           |
| S  | Spindelturtall                                  |
| S  | Spindelorientering med G36                      |
| T  | Verktøydefinisjon med G99                       |
| T  | Verktøyoppkalling                               |
| T  | neste verktøy med G51                           |

**Adresser**

|   |                           |
|---|---------------------------|
| U | Akse parallell med X-akse |
| V | Akse parallell med Y-akse |
| W | Akse parallell med Z-akse |
| X | X-akse                    |
| Y | Y-akse                    |
| Z | Z-akse                    |
| * | Slutten av blokken        |

**Kontursykluser****Programoppbygging ved bearbeiding med flere verktøy**

|                                                                                                |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Liste over konturunderprogrammer                                                               | G37 P01 ...       |
| Definere <b>konturdata</b>                                                                     | G120 Q1 ...       |
| <b>Definere/kalle opp</b> bor<br>Kontursyklus: Forboring<br>Syklusoppkalling                   | G121 Q10 ...      |
| <b>Definere / kalle opp</b> grovfres<br>Kontursyklus: Utfresing<br>Syklusoppkalling            | G122 Q10 ...      |
| <b>Definere / kalle opp</b> slettfres<br>Kontursyklus: Glattdreining dybde<br>Syklusoppkalling | G123 Q11 ...      |
| <b>Definere / kalle opp</b> slettfres<br>Kontursyklus: Glattdreining side<br>Syklusoppkalling  | G124 Q11 ...      |
| Slutten på hovedprogrammet, hopp tilbake                                                       | <b>M02</b>        |
| Konturunderprogrammer                                                                          | G98 ...<br>G98 L0 |

**Radiuskorrigering for konturunderprogrammene**

| Kontur               | Programmeringsrekkefølge for konturelementer | Radiuskorrigering    |
|----------------------|----------------------------------------------|----------------------|
| Innvendig<br>(lomme) | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW)    | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Utvendig (øy)        | Med urviseren (CW)<br>mot urviseren (CCW)    | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

## 17.6 Funksjonsoversikt DIN/ISO

## Omregninger av koordinater

| Koordinatomregning   | Aktivere           | Deaktivere   |
|----------------------|--------------------|--------------|
| Nullpunktforskyvning | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Speiling             | G28 X              | G28          |
| Rotering             | G73 H+45           | G73 H+0      |
| Skalering            | G72 F 0,8          | G72 F1       |
| Arbeidsplan          | G80 A+10 B+10 C+15 | G80          |
| Arbeidsplan          | PLANE ...          | PLANE RESET  |

## Q-parameterdefinisjoner

| D  | Funksjon                               |
|----|----------------------------------------|
| 00 | Tildeling                              |
| 01 | Addisjon                               |
| 02 | Subtraksjon                            |
| 03 | Multiplikasjon                         |
| 04 | Divisjon                               |
| 05 | Rot                                    |
| 06 | Sinus                                  |
| 07 | Cosinus                                |
| 08 | Rot av kvadratsum $c = \sqrt{a^2+b^2}$ |
| 09 | Hvis lik, gå til labelnummer           |
| 10 | Hvis ulik, gå til labelnummer          |
| 11 | Hvis større, gå til labelnummer        |
| 12 | Hvis mindre, gå til labelnummer        |
| 13 | Angle (vinkel av c sin a og c cos a)   |
| 14 | Feilnummer                             |
| 15 | Print                                  |
| 19 | Tildeling PLC                          |

## Indeks

### 3

|                  |     |
|------------------|-----|
| 3D-korrigerings  |     |
| Rundfresing..... | 342 |
| 3D-touch-prober  |     |
| kalibrer.....    | 380 |
| koblende.....    | 380 |
| 3D-visning.....  | 414 |

### A

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| ACC.....                      | 293 |
| Administrere nullpunkter..... | 367 |
| Alternativnummer.....         | 440 |
| Angi spindelturtall.....      | 154 |
| Antivibrasjonsfunksjon.....   | 293 |

### A

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Åpne konturhjørner M98.....   | 276 |
| Arbeidsromovervåking.....     | 422 |
| Arbeidsromovervåkning.....    | 418 |
| ASCII-filer.....              | 295 |
| Automatisk programstart.....  | 431 |
| Automatisk verktøymåling..... | 145 |
| Avbryte bearbeiding.....      | 425 |
| Avrunde hjørner M197.....     | 288 |

### B

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Bane.....                      | 95  |
| Banebevegelser.....            | 170 |
| Polarkoordinater.....          | 182 |
| Linje.....                     | 183 |
| Oversikt.....                  | 182 |
| Sirkelbane med tangential      |     |
| tilknytning.....               | 184 |
| Sirkelbane rundt pol CC....    | 184 |
| rettvinklede koordinater.....  | 170 |
| Linje.....                     | 171 |
| Oversikt.....                  | 170 |
| sirkelbane med definert        |     |
| radius.....                    | 176 |
| Sirkelbane med tangential      |     |
| tilknytning.....               | 178 |
| sirkelbane rundt               |     |
| sirkelmidtpunkt CC.....        | 175 |
| Banefunksjoner.....            | 166 |
| Grunnleggende.....             | 166 |
| Forhåndsposisjonering.....     | 169 |
| Sirkler og sirkelbuer.....     | 168 |
| Blokk.....                     | 88  |
| sette inn, endre.....          | 88  |
| slette.....                    | 88  |
| Brukerparametere               |     |
| Maskinspesifikke.....          | 458 |
| Bruk probefunksjoner med       |     |
| mekaniske prober eller måleut. | 396 |

### D

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| D14: Vise feilmeldinger..... | 217 |
|------------------------------|-----|

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| D18: Lese systemdata.....          | 221 |
| D19: Overføre verdier til PLS....  | 230 |
| D20: Synkronisere NC og PLS..      | 230 |
| D26: TABOPEN: Åpne fritt           |     |
| definerbar tabell.....             | 302 |
| D27: TABWRITE: Beskriv fritt       |     |
| definerbar tabell.....             | 303 |
| D28: TABREAD: Les fritt definerbar |     |
| tabell.....                        | 304 |
| D29: Overføre verdier til PLS....  | 232 |
| D37 EXPORT.....                    | 232 |
| Datagrensesnitt.....               | 441 |
| definere.....                      | 441 |
| Pluggtilordninger.....             | 468 |
| Dataoverføringshastighet....       |     |
| 441, 442, 442, 442, 443, 443       |     |
| Definere råemne.....               | 84  |
| Definer lokale Q-parametere....    | 208 |
| Definer remanente Q-parametere...  | 208 |
| Delfamilier.....                   | 209 |
| Dialog.....                        | 85  |
| Dreieakser.....                    | 332 |
| Dreie arbeidsplan                  |     |
| manuelt.....                       | 397 |
| Dreiling av arbeidsplanet... 307,  | 397 |
| Driftsmoduser.....                 | 65  |
| Driftstider.....                   | 439 |

### E

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Ekstern dataoverføring     |     |
| iTNC 530.....              | 107 |
| Emneposisjoner.....        | 81  |
| Endre spindelturtall.....  | 365 |
| Erstatte tekster.....      | 91  |
| Ethernet-grensesnitt.....  | 447 |
| Innføring.....             | 447 |
| Koble til og løsne         |     |
| nettverksstasjoner.....    | 109 |
| Tilkoblingsmuligheter..... | 447 |

### F

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Fas.....                          | 172      |
| Fastsett bearbeidingstid.....     | 417      |
| Fastsette nullpunkt manuelt....   | 388      |
| Hjørne som nullpunkt.....         | 389      |
| i en hvilken som helst akse....   | 388      |
| Midtakse som nullpunkt.....       | 392      |
| Sirkelmidtpunkt som nullpunkt.... | 390      |
| FCL.....                          | 440      |
| FCL-funksjon.....                 | 11       |
| Feilmeldinger.....                | 123, 123 |
| Hjelp ved.....                    | 123      |
| Fil                               |          |
| opprette.....                     | 99       |
| Filbehandling.....                | 92, 95   |
| Beskytte fil.....                 | 106      |

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| ekstern dataoverføring.....          | 107 |
| Filtype.....                         | 92  |
| Funksjonsoversikt.....               | 96  |
| Gi fil nytt navn.....                | 105 |
| Gi fil nytt navn.....                | 105 |
| kalle opp.....                       | 97  |
| Kataloger.....                       | 95  |
| kataloger                            |     |
| opprette.....                        | 99  |
| Kopiere fil.....                     | 99  |
| Kopiere kataloger.....               | 101 |
| Kopiere tabeller.....                | 101 |
| Merke filer.....                     | 104 |
| Opprette fil.....                    | 99  |
| Overskrive filer.....                | 100 |
| Slette fil.....                      | 103 |
| Velge fil.....                       | 98  |
| Filstatus.....                       | 97  |
| Fleraksebearbeiding.....             | 337 |
| FN14: ERROR: Vise feilmeldinger...   | 217 |
| FN18: SYSREAD: Lese systemdata.      | 221 |
| FN19: PLS: Overføre verdier til      |     |
| PLS.....                             | 230 |
| FN27: TABWRITE: Beskriv fritt        |     |
| definerbar tabell.....               | 303 |
| FN28: TABREAD: Les fritt             |     |
| definerbar tabell.....               | 304 |
| Forhåndsinnstillingstabell. 367, 379 |     |
| Overføring av proberesultater        | 379 |
| Formularvisning.....                 | 301 |
| Funksjonssammenligning.....          | 482 |

### G

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| Gjenopptakelse av kjøring til |     |
| konturen.....                 | 430 |
| Grafikker.....                | 410 |
| ved programmering.....        | 120 |
| ved programmering             |     |
| utsnittsførstørrelse.....     | 122 |
| Visninger.....                | 412 |
| Grafisk simulering.....       | 416 |
| vise verktøy.....             | 416 |
| Grunnleggende.....            | 78  |
| Grunnrotering.....            | 386 |
| registrer i driftsmodusen     |     |
| Manuell.....                  | 386 |
| Håndratt.....                 | 354 |

### H

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Harddisk.....                | 92     |
| Heliks-interpolasjon.....    | 185    |
| Hel sirkel.....              | 175    |
| Hjelpesystem.....            | 129    |
| Hjelp ved feilmeldinger..... | 123    |
| Hjørneavrunding.....         | 173    |
| Hovedakser.....              | 79, 79 |

Hurtiggang..... 138

## I

Indekserte verktøy..... 149  
Inndeling av programmer..... 117  
iTNC 530..... 62

## K

Kalkulator..... 118  
Katalog..... 95, 99  
kopiere..... 101  
opprette..... 99  
slette..... 103  
Kjøre maskinakser..... 353  
med eksterne retningstaster.. 353  
med håndrattet..... 354  
trinnvist..... 353  
Kjøre over referansepunktene.. 350  
Klartekstdialog..... 85  
Koble til / fjerne USB-enheter... 110  
Kompensere skråstilling av emnet  
gjennom måling av to punkter på  
en linje..... 385  
Kontekstsensitiv hjelp..... 129  
Kontrollpanel..... 64  
Kopiere programdeler..... 89  
Kopiering av programdeler..... 89

## L

Laste ned hjelpefiler..... 134  
Lese maskinparametere..... 255  
Linje..... 171, 183  
Look ahead..... 280

## M

M91, M92..... 272  
Måle emner..... 393  
Matefaktor for  
innstikkingsbevegelser M103... 277  
Mating..... 364  
endre..... 365  
ved roteringsakser, M116..... 329  
Mating i millimeter/spindel-  
omdreining M136..... 278  
M-funksjoner  
Se tilleggsfunksjoner..... 270  
MOD-funksjon..... 436  
forlate..... 436  
Oversikt..... 437  
velge..... 436

## N

NC-feilmeldinger..... 123  
Nestinger..... 197  
Nettverkstilkobling..... 109  
Normalvektor for flater..... 316  
Nullpunkttabell..... 378  
Overføring av proberesultater 378  
Nøkkeltall..... 440

## O

Oppstart midt i programmet.... 428  
etter strømbrydd..... 428  
Overfør aktuell posisjon..... 86  
Overlagre håndrattposisjonering  
M118..... 282

## P

Palettabell..... 344  
Overføring av koordinater.... 344,  
344  
Program..... 344  
velge og forlate..... 346  
Palettabeller  
kjøre..... 346  
Parameterprogrammering:Se Q-  
parameterprogrammering 206, 247  
PLANE-funksjon..... 307  
Aksewinkeldefinisjon..... 321  
Automatisk dreining..... 323  
Eulervinkeldefinisjon..... 314  
inkrementell definisjon..... 320  
Nullstille..... 310  
Posisjonering..... 323  
Projeksjonsvinkeldefinisjon.... 313  
Punktdefinisjon..... 318  
Romvinkeldefinisjon..... 311  
Skråfresing..... 328  
Uvalg av mulige løsninger.... 326  
Vektordefinisjon..... 316  
Plantegning..... 413  
Pluggtilordning datagrensesnitt 468  
Pocket table..... 151  
Polarkoordinater..... 80  
Grunnleggende..... 80  
Programmering..... 182  
Posisjonering..... 404  
med manuell inntasting..... 404  
ved dreid arbeidsplan.... 274, 336  
Probesykluser..... 373  
Driftsmodus Manuell..... 373  
Se brukerhåndboken Touch-probe-  
sykluser  
Program..... 83  
åpne nytt..... 84  
dele inn..... 117  
redigere..... 87  
Programbehandling:Se  
filbehandling..... 92  
Programdelgjentakelse..... 193  
Programinnstillinger..... 291  
Programkjøring..... 423  
avbryte..... 425  
fortsette etter avbrudd..... 426  
Hoppe over blokker..... 432  
Oppstart midt i programmet.. 428  
Oversikt..... 423  
utføre..... 424

Programmere verktøybevegelser....  
85  
Programoppbygning..... 83  
Programoppkalling  
Vilkårlig program som  
underprogram..... 195  
Programtest..... 419  
Oversikt..... 419  
Stille inn hastigheten..... 411  
Programvare for dataoverføring 445  
Programvarenummer..... 440

## Q

Q-parameter..... 206, 247  
Export..... 232  
lokale parametere QL..... 206  
Overføre verdier til PLS.. 230, 232  
Q-Parameter  
remanente parametere QR.... 206  
Q-parametere  
forhåndsinnstilte..... 258  
kontrollere..... 214  
Q-parameterprogrammering....  
206, 247  
Ekstra funksjoner..... 216  
Hvis/så-avgjørelser..... 213  
Matematiske grunnfunksjoner 210  
Programmeringsmerknader....  
207, 248, 249, 250, 252, 254  
Vinkelfunksjoner..... 212

## R

Radiuskorrektur  
Utvendige hjørner, innvendige  
hjørner..... 164  
Radiuskorrigering..... 162  
Inntasting..... 163  
Referansesystem..... 79, 79  
Regning med parentes..... 243  
Retur fra konturen..... 284  
Roteringsakse..... 329  
kjøre optimalt i banen: M126.. 330  
Redusere visning M94..... 331

## S

Sette nullpunkt..... 366  
Uten 3D-touch-probe..... 366  
Sett inn kommentarer..... 115  
Sikkerhetskopiering av data..... 94  
Sirkelbane. 175, 176, 178, 184, 184  
Sirkelmidtpunkt..... 174  
Skjerm bildetastatur..... 114  
Skjermen..... 63  
Skjerminndelingen..... 64  
Skråfresing i dreid plan..... 328  
Skrive probeverdier i  
forhåndsinnstillingstabell..... 379  
Skrive probeverdier i nullpunkttabell  
378



|                                       |                              |                            |     |
|---------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----|
| Skruelinje.....                       | 185                          | indeksere.....             | 149 |
| Slå av.....                           | 352                          | kall opp.....              | 154 |
| Slå på.....                           | 350                          | Verktøyinnsatsfil.....     | 159 |
| SPEC FCT.....                         | 290                          | Verktøyinnsatstest.....    | 159 |
| Spesialfunksjoner.....                | 290                          | Verktøykorrigering.....    | 161 |
| SQL-kommandoer.....                   | 233                          | Lengde.....                | 161 |
| Statusvisning.....                    | 67, 67                       | Radius.....                | 162 |
| ekstra.....                           | 68                           | Verktøylengde.....         | 140 |
| generelt.....                         | 67                           | Verktøymåling.....         | 145 |
| Stille inn dataoverføringshastighet.. | 441, 442, 442, 442, 443, 443 | Verktøynavn.....           | 140 |
| Strengparameter.....                  | 247                          | Verktøynummer.....         | 140 |
| Synkronisere NC og PLS..              | 230, 230                     | Verktøyradius.....         | 140 |
| Søkefunksjon.....                     | 90                           | Verktøyskifte.....         | 156 |
| <b>T</b>                              |                              | Verktøytabell.....         | 142 |
| Tabelltilganger.....                  | 233                          | Inntastingsmuligheter..... | 142 |
| TCPM.....                             | 337                          | Redigeringsfunksjoner..... | 149 |
| Tilbakestille.....                    | 341                          | Verktøytabeller            |     |
| Teach In.....                         | 86, 171                      | redigere, forlate.....     | 146 |
| Tekstfil.....                         | 295                          | Versjonsnumre.....         | 440 |
| åpne og forlate.....                  | 295                          | Vinkelfunksjoner.....      | 212 |
| Find tekstdeler.....                  | 298                          | Virtuell verktøyakse.....  | 283 |
| Slettefunksjon.....                   | 296                          | Visning i 3 plan.....      | 413 |
| Tekstvariabler.....                   | 247                          |                            |     |
| Tilbehør.....                         | 74                           |                            |     |
| Tilleggsakser.....                    | 79, 79                       |                            |     |
| Tilleggsfunksjoner.....               | 270                          |                            |     |
| angi.....                             | 270                          |                            |     |
| for baneatferden.....                 | 275                          |                            |     |
| for koordinatangivelser.....          | 272                          |                            |     |
| for roteringsakser.....               | 329                          |                            |     |
| for spindel og kjølemiddel.....       | 271                          |                            |     |
| Tilleggsfunksjoner for                |                              |                            |     |
| programkjøringskontroll.....          | 271                          |                            |     |
| TNCguide.....                         | 129                          |                            |     |
| TNCremo.....                          | 445                          |                            |     |
| TNCremoNT.....                        | 445                          |                            |     |
| Touch-probe-kontroll.....             | 285                          |                            |     |
| Trådløst håndratt                     |                              |                            |     |
| konfigurere.....                      | 453                          |                            |     |
| Statistikdata.....                    | 455                          |                            |     |
| Stille inn kanal.....                 | 454                          |                            |     |
| Stille inn sendereffekt.....          | 454                          |                            |     |
| Tilordne håndrattholder.....          | 453                          |                            |     |
| Trigonometri.....                     | 212                          |                            |     |
| <b>U</b>                              |                              |                            |     |
| Underprogram.....                     | 191                          |                            |     |
| Utføre programtest.....               | 422                          |                            |     |
| utviklingsnivå.....                   | 11                           |                            |     |
| <b>V</b>                              |                              |                            |     |
| Velg måleenhet.....                   | 84                           |                            |     |
| Velg nullpunkt.....                   | 82                           |                            |     |
| Verktøydata.....                      | 140                          |                            |     |
| Angi i programmet.....                | 141                          |                            |     |
| Angi i tabellen.....                  | 142                          |                            |     |
| Deltaverdier.....                     | 141                          |                            |     |

# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: [service.lathe-support@heidenhain.de](mailto:service.lathe-support@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjælper deg å redusere dødtid og forbedre  
dimensjonsstabiliteten til de fremstilte emnene.

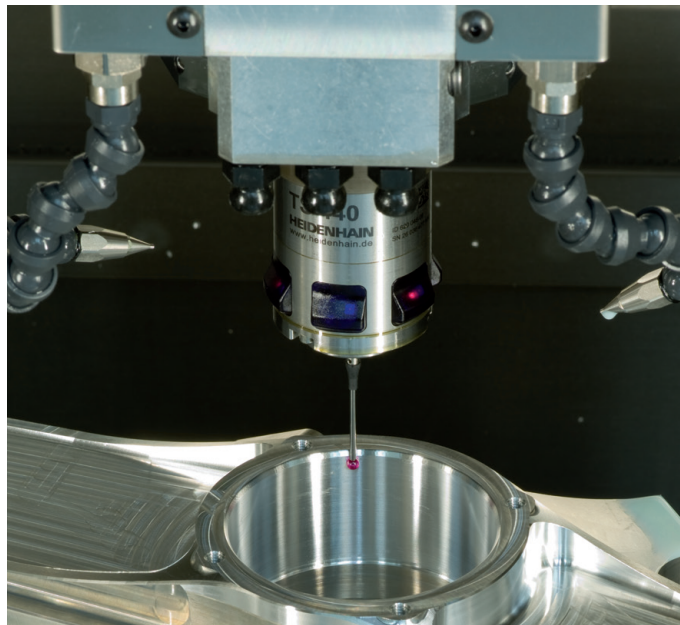
### Tastesystemer for emner

**TT 220** kabelbundet signaloverføring

**TS 440, TS 444** Infrarød overføring

**TS 640, TS 740** Infrarød overføring

- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



### Tastesystemer for verktøy

**TT 140** kabelbundet signaloverføring

**TT 449** Infrarød overføring

**TL** berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy

