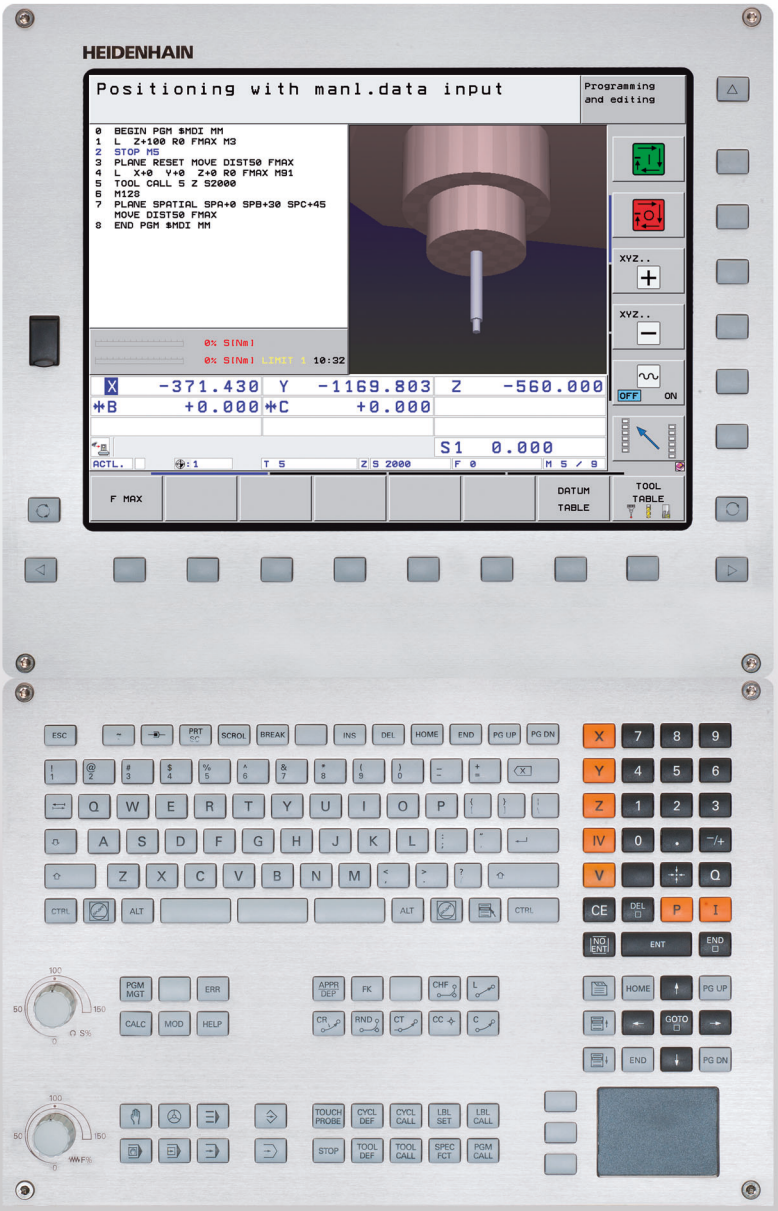
HEIDENHAIN



Brukerhåndbok
HEIDENHAIN
klartekstdialog

iTNC 530

NC-programvare
606420-04 SP8
606421-04 SP8
606424-04 SP8
606425-04 SP8

Norsk (no)
3/2016

Betjeningselementer i TNC

Betjeningselementer på skjermen

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

Alfatastatur

Tast	Funksjon
Q W E	Filnavn, kommentarer
G F S	DIN/ISO-programmering

Driftsmoduser for maskinen

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

Driftsmoduser for programmering

Tast	Funksjon
	Lagre/redigere program
	Programtest

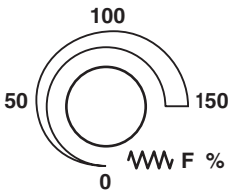
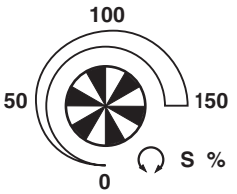
Administrere programmer/filer, TNC-funksjoner

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

Navigasjonstaster

Tast	Funksjon
↑ ←	Forskyve markeringer
GOTO □	Velge blokker, sykluser og parameterfunksjoner direkte

Potensiometer for mating og spindelturtall

Mating	Spindelturtall
	

Sykluser, underprogrammer og programdelgjentakelser

Tast	Funksjon
TOUCH PROBE	Definere touch-probe-sykluser
CYCL DEF CYCL CALL	Definere og kalle opp sykluser
LBL SET LBL CALL	Angi og hente fram underprogrammer og programdelgjentakelser
STOP	Angi programstopp i et program

Informasjon om verktøy

Tast	Funksjon
TOOL DEF	Definere verktøydata i programmet
TOOL CALL	Kalle opp verktøydata

Programmere banebevegelser

Tast	Funksjon
APPR DEP	Kjøre til/forlate kontur
FK	Fri konturprogrammering FK
L	Linje
CC	Sirkelsentrum/pol for polarkoordinater
C	Sirkelbane rundt sirkelsentrum
CR	Sirkelbane med radius
CT	Sirkelbane med tangential tilknytning
CHF RND	Fase/hjørneavrunding

Spesialfunksjoner/smarT.NC

Tast	Funksjon
SPEC FCT	Vise spesialfunksjoner
	smarT.NC: Velge neste arkfane i formularet
	smarT.NC: Velge første inndatafelt i forrige/ neste ramme

Angi og redigere koordinatakser og tall

Tast	Funksjon
X . . . V	Velge koordinatakser, eller angi dem i programmet
0 . . . 9	Tall
• -/+	Endre desimalpunkt/fortegn
P I	Angi polarkoordinater/inkrementalverdier
Q	Q-parameterprogrammering/ Q-parameterstatus
	Aktuell posisjon, overta verdier fra lommekalkulator
NO ENT	Ignorere dialogspørsmål og slette ord
ENT	Avslutte inntasting og fortsette dialog
END	Avslutte blokk, og avslutte inntasting
CE	Tilbakestille tallverdiangivelser, eller slette TNC-feilmeldinger
DEL	Avbryte dialog, og slette programdel

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 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 dokumentasjonene våre. Du kan bidra til dette arbeidet ved å skrive til oss med endringer du ønsker, på følgende e-postadresse: **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.
iTNC 530, HSCI og HEROS 5	606420-04 SP8
iTNC 530 E, HSCI og HEROS 5	606421-04 SP8
iTNC 530 programmeringsstasjon, HEROS 5	606424-04 SP8
iTNC 530 programmeringsstasjon, HEROS 5 for virtualiseringsprogramvare	606425-04 SP8

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

- Simultane rettlinjede bevegelser for inntil fire akser

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) merker den nye maskinvareplattformen til TNC-styringene.

HEROS 5 merker operativsystemet til de HSCI-baserte TNC-styringene.

Maskinprodusenten tilpasser den effektive ytelsen til TNC til hver enkelt maskin. Ytelsen tilpasses ved hjelp av maskinparametere. 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) blir beskrevet i en separat brukerhåndbok. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 670388-xx

Brukerdokumentasjon smarT.NC:

Driftsmodusen smarT.NC er beskrevet i en egen bruksanvisning. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne bruksanvisningen. ID: 533191-xx.

Programvarealternativer

iTNC 530 tilbyr forskjellige programvarealternativer som kan aktiveres av deg eller maskinprodusenten. Alternativene kan aktiveres separat. De forskjellige alternativene har følgende funksjoner:

Programvarealternativ 1
Sylinderoverflate-interpolasjon (syklus 27, 28, 29 og 39)
Mating i mm/min ved rundakser: **M116**
Dreiing av arbeidsplanet (syklus 19, **PLANE**-funksjon og funksjonstasten 3D-ROT i driftsmodusen Manuell)
Sirkel med tre akser ved dreid arbeidsplan

Programvarealternativ 2
5-aksers interpolasjon
Spline-interpolasjon
3D-bearbeiding: ■ **M114**: Automatisk korrigering av maskingeometrien når du arbeider med dreieakser ■ **M128**: Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM) ■ **FUNCTION TCPM**: Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM). Virkemåten kan stilles inn ■ **M144**: Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken i faktiske/nominelle posisjoner ved blokkslutt ■ Ekstra parametre **Slettfresing/skrubbing** og **Toleranse for roteringsakser** i syklus 32 (G62) ■ **LN**-blokker (3D-korrigering)

Programvarealternativ DCM Collision (DCM kollisjon)	**Beskrivelse**
Funksjonen overvåker områder som er definert av maskinprodusenten, og skal forhindre kollisjoner.	Side 404

Programvarealternativ DXF-Converter	**Beskrivelse**
Ekstrahere konturer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-filer (R12-format).	Side 274

Programvarealternativet Globale programinnstillinger	Beskrivelse
Funksjon for overlagring av koordinattransformasjoner i driftsmodusene for kjøring, manuelt overlagret kjøring i virtuell akseretning.	Side 425

Programvarealternativet AFC	Beskrivelse
Funksjon for adaptiv matingskontroll for optimering av snittbetingelsene ved serieproduksjon	Side 440

Programvarealternativet KinematicsOpt	Beskrivelse
Touch-probe-sykluser for kontroll og optimering av maskinens nøyaktighet.	Brukerhåndbok for sykluser

Programvarealternativ 3D-ToolComp	Beskrivelse
Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy for **LN**-blokker.	Side 537

Programvarealternativ for utvidet verktøybehandling	Beskrivelse
Verktøybehandling fra maskinprodusenten som kan tilpasses via Python-skript.	Side 205

Programvarealternativ interpolasjonsdreiing	Beskrivelse
Interpolasjonsdreie en avsats med syklus 290.	Brukerhåndbok for sykluser

Programvarealternativ CAD-Viewer	Beskrivelse
Åpne 3D-modeller i styringen.	Side 292

Programvarealternativ Remote Desktop Manager	Beskrivelse
Fjernbetjening av eksterne datamaskinenheter (f.eks. Windows-PC) via brukergrensenittet til TNC	Maskinhåndbok

Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC	Beskrivelse
Kompensering av aksekoblinger	Maskinhåndbok

Programvarealternativ Position Adaptive Control PAC	Beskrivelse
Tilpasning av reguleringsparametre	Maskinhåndbok

Programvarealternativ Load Adaptive Control LAC	Beskrivelse
Dynamisk tilpassing av reguleringsparametere	Maskinhåndbok

Programvarealternativ Active Chatter Control ACC	Beskrivelse
Helautomatisk antivibrasjonsfunksjon under bearbeiding	Maskinhåndbok

Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)

Med oppgraderingsfunksjonene, de såkalte **F**eature **C**ontent **L**evel (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 utviklingsnivåets fortløpende nummer.

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

FCL 4-funksjoner	Beskrivelse
Grafisk fremstilling av beskyttelsesrom ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM	Side 408
Håndrattoverlagring i stanset tilstand ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM	Side 407
3D-grunnrotering (oppspenningskompensasjon)	Maskinhåndbok

FCL 3-funksjoner	Beskrivelse
Touch-probe-syklus for 3D-prober	Brukerhåndbok for sykluser
Touch-probe-sykluser for automatisk fastsetting av nullpunkt i midten av noten/steget	Brukerhåndbok for sykluser
Matereduksjon ved konturlommebearbeiding når verktøyet er i fullt inngrep.	Brukerhåndbok for sykluser
PLANE-funksjon: inndata for aksevinkel	Side 506
Brukerdokumentasjon som kontekstsensitivt hjelpesystem	Side 170
smarT.NC: smarT.NC programmeres parallelt med bearbeidingen	Side 131
smarT.NC: konturlomme på punktmal	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Forhåndsvisning av konturprogrammer i filbehandleren	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Posisjoneringsstrategi ved punktbearbeidinger	Bruksanvisning til smarT.NC

FCL 2-funksjoner	Beskrivelse
3D-linjegrafikk	Side 162
Virtuell verktøyakse	Side 625
USB-støtte for blokkenheter (minnepinner, harddisker, CD-ROM-stasjoner)	Side 141
Filtrere konturer som er opprettet eksternt	Side 456
Mulighet til å gi delkonturene forskjellige dybder i konturformelen	Brukerhåndbok for sykluser
Touch-probe-sykluser for global innstilling av touch-probe-parametre	Brukerhåndbok for touch-probe-sykluser
smarT.NC: grafisk støtte av mid-program-oppstart	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: Transformasjon av koordinater	Bruksanvisning til smarT.NC
smarT.NC: PLANE-funksjon	Bruksanvisning til smarT.NC

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 RECHTLICHE HINWEISE (JURIDISK INFORMASJON)

Nye funksjoner 60642x-01 i forhold til de tidligere versjonene 34049x-05

- Nå er det også mulig å åpne og bearbeide eksternt opprettede filer (se Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper på side 146)
- Nye funksjoner i oppgavelinjen (se Oppgavelinje på side 96)
- Utvidede funksjoner ved konfigurasjon av Ethernet-grensesnitt (se Konfigurere TNC på side 675)
- Utvidelser til Funksjonell sikkerhet FS (alternativ):
  - Generelt om Funksjonell sikkerhet FS (se Generelt på side 583)
  - Begrepserklæringer (se Begrepsforklaringer på side 584)
  - Test av akseposisjoner (se Kontrollere akseposisjoner på side 585)
  - Aktivere matebegrensning (se Aktivere matebegrensning på side 587)
  - Utvidelser i den generelle statusvisningen på en TNC med funksjonell sikkerhet (se Ekstra statusvisninger på side 587)
- De nye håndhjulene HR 520 og HR 550 FS støttes (se Kjøring med elektroniske håndratt på side 571)
- Nytt programvarealternativ 3D-ToolComp: inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy for blokker med flate-normalvektorer (LN-blokker, se «Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy (programvarealternativ 3D-ToolComp)» på side 537)
- 3D-linjegrafikk er nå også mulig i fullskjermmodus (se 3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon) på side 162)
- En filutvalgsdialog er nå tilgjengelig for valg av filer i forskjellige NC-funksjoner og i tabellvisningen i palettabellen (se Starte vilkårlig program som underprogram på side 300)
- DCM: Lagring og gjenoppretting av oppspenningssituasjoner
- DCM: Formularet for oppretting av et kontrollprogram inneholder nå ikoner og tipstekster (se Kontrollere posisjonen til det innmålte oppspenningsutstyret på side 417)
- DCM, FixtureWizard: Probepunkter og proberekkefølge er tydeligere angitt
- DCM, FixtureWizard: Betegnelser, probepunkter og kontrollmålingspunkter kan vises og skjules (se Betjene FixtureWizard på side 413)
- DCM, FixtureWizard: Oppspenningsutstyr og monteringspunkter kan nå også velges med et museklikk
- DCM: Et bibliotek med standard oppspenningsutstyr er nå tilgjengelig (se Oppspenningsutstyrsmaler på side 412)
- DCM: Behandling av verktøyholder (se Verktøyholderbehandling (programvarealternativ DCM) på side 422)

- I driftsmodusen Programtest kan nå arbeidsplanet defineres manuelt (se Still inn dreid arbeidsplan for programtest på side 650)
- I manuell drift er nå også modusen RW-3D tilgjengelig for posisjonsvisningen (se Velge posisjonsvisning på side 689)
- Utvidelser i verktøytabellen TOOL.T (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182):
  - Ny kolonne **DR2TABLE** for å definere en korreksjonstabell for inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av verktøy
  - Ny kolonne **LAST_USE** som inneholder TNC-datoen og -klokkeslettet til det siste verktøyoppkallet
- Programmering av Q-parameter: Strengparameteren **QS** kan nå også brukes for hoppadresser ved betingede hopp, underprogrammer eller programdelgjentakelser (se «Starte underprogrammer» på side 297, se «Starte programdelgjentakelser» på side 298 og se «Programmere hvis/så-avgjørelser» på side 323)
- Oppstilling av verktøyinnsatslistene i kjøringsmodusene kan konfigureres ved hjelp av et formular (se Innstillinger for verktøyinnsatstest på side 202)
- Med maskinparameter 7263 kan du nå påvirke hvordan sletting av verktøy fra verktøytabellen skal foregåse «Redigere verktøytabell» på side 189
- I posisjoneringsmodusen **TURN** for **PLANE**-funksjonen kan du nå definere en sikkerhetshøyde som verktøyet skal trekkes tilbake til, før det dreies i akseretningen til verktøyet (se Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (inntasting er obligatorisk) på side 508)
- I den utvidede verktøybehandlingen er nå følgende tilleggsfunksjoner tilgjengelige (se Verktøybehandling (programvarealternativ) på side 205):
  - Kolonner med spesialfunksjoner er nå også redigerbare
  - Formularvisningen til verktøydataene kan nå valgfritt avsluttes med eller uten lagring av endrede verdier
  - I tabellvisningen er nå en søkefunksjon tilgjengelig
  - Indekserte verktøy angis nå riktig i formularvisningen
  - Mer detaljinformasjon er nå tilgjengelig i verktøyfølgelisten
  - Laste- og losselisten til verktøymagasinet kan nå lastes og losses ved hjelp av «dra og slipp»
  - Kolonner kan enkelt flyttes ved hjelp av «dra og slipp» i tabellvisningen

- Noen spesialfunksjoner (trykk på tasten SPEC FCT) er nå også tilgjengelige i driftsmodusen MDI (se Programmere og kjøre enkle bearbeidinger på side 628)
- En ny manuell probesyklus er tilgjengelig for utjevning av emner som ligger skjevt, ved hjelp av rotering av rundbordet (se Justere inn emne over 2 punkter på side 610)
- Ny touch-probe-syklus for kalibrering av en touch-probe på en kalibreringskule (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- KinematicsOpt: Bedre støtte for posisjonering av akser med hirth-fortanning (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- KinematicsOpt: Det er innført en ekstra parameter for fastsetting av slakk for en roteringsakse (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Ny bearbeidingssyklus 275 for trokoidal notfresing (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Nå kan du også definere en forsinkelsesdybde i syklus 241 for kanonboring (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Nå kan du stille inn frem- og tilbakekjøringsatferd for syklus 39 SYLINDERMANTEL KONTUR (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

Nye funksjoner 60642x-02

- Ny funksjon for å åpne 3D-data (programvarealternativ) direkte på TNC (se «Åpne 3D-CAD-data (programvarealternativ)» fra side 292)
- Utvidelser ved den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM:
  - Arkiver for oppspenningsutstyr kan nå aktiveres og deaktiveres (se Lade oppspenning programstyrt på side 421) programstyrt (se Deaktivere oppspenning programstyrt på side 421)
  - Visningen av trinnverktøy har blitt forbedret
  - Når du velger en verktøyholderkinematikk, viser TNC nå en forhåndsvisning av holderkinematikken (se Tilordne holderkinematikk på side 192)
- Utvidelse ved funksjoner for fleraksebearbeiding:
  - I manuell drift kan aksene nå også kjøres når TCPM og Dreie plan er aktive samtidig
  - Et verktøyskift kan nå også utføres ved aktiv **M128**/**FUNCTION TCPM**
- Filbehandling: Arkivere filer i ZIP-arkiver (se «Arkivere filer» fra side 144)
- Nestingsdybden ved programoppkalling ble økt fra 6 til10 (se Nestingsdybde på side 301)
- smarT.NC-UNITs kan nå legges til på ønsket sted innenfor dialogprogrammer med klartekst (se smartWizard på side 462)
- I overlappingsvinduet for verktøyvalg er nå en søkefunksjon for verktøynavn tilgjengelig (se Søke etter verktøynavn i valgvinduet på side 198)
- Utvidelser i området for palettbearbeiding:
  - For at oppspenninger skal kunne aktiveres automatisk, har den nye kolonnen **FIXTURE** blitt innført i palettabellen (se «Palettmodus med verktøyorientert bearbeiding» fra side 552)
  - Den nye verktøystatusen utelate (**SKIP**) har blitt innført i palettabellen (se «Stille inn palettplanet» fra side 558)
  - Hvis en verktøyfølgeliste blir opprettet for en palettabell, kontrollerer TNC nå også om alle NC-programmene til palettabellen er tilgjengelige (se Hente frem verktøybehandling på side 205)

- Den nye funksjonen **Leitrechner-Betrieb** er innført(se Hoveddatamaskindrift på side 701)
- Sikkerhetsprogramvaren SELinux er tilgjengelig (se Sikkerhetsprogramvare SELinux på side 97)
- Utvidelser i **DXF-konverter**:
  - Konturer kan nå også ekstraheres fra .H-filer (se Overta data fra klartekstprogrammer på side 290)
  - Forvalgte konturer kan nå også velges via trestrukturen (se Velge og lagre kontur på side 280)
  - Festefunksjonen gjør konturvalget lettere
  - Statusvisning utvidet (se Grunninnstillinger på side 276)
  - Bakgrunnsfarge kan endres (se Grunninnstillinger på side 276)
  - Visningen kan veksles mellom 2D/3D (se Grunninnstillinger på side 276)
- Utvidelser i den **globale programinnstillingen GS**:
  - Alle formulardataene kan nå defineres og tilbakestilles programstyrt (se Tekniske forutsetninger på side 427)
  - Håndhjuloverlagringsverdien **VT** kan slås av ved et verktøyskift (se Virtuell akse VT på side 435)
  - Når funksjonen **skifte akser** er aktivert, er nå også posisjonering på maskinbaserte posisjoner i aksene som ikke er skiftet, tillatt
- Via den nye funksjonen **SEL PGM** kan variable programnavn tildeles via strengparameteren **QS** og kalles opp via **CALL SELECTED** (se Definer programoppkalling på side 461)
- Utvidelser i verktøytabellen TOOL.T:
  - Hvis du trykker på funksjonstasten AKT. SØKE ETTER VERKTØYNAVN, kan du kontrollere om like verktøynavn er definert i verktøytabellen (se «Redigere verktøytabell» fra side 189)
  - Inndataområdet for deltaverdiene **DL**, **DR** og **DR2** ble økt til 999,9999 mm (se «Verktøytabell: Standard verktøydata» fra side 182)
- I den utvidede verktøybehandlingen er nå følgende tilleggsfunksjoner tilgjengelige (se Verktøybehandling (programvarealternativ) på side 205):
  - Importere verktøydata i CSV-format (se Importer verktøydata på side 210)
  - Eksportere verktøydata i CSV-format (se Eksportere verktøydata på side 211)
  - Markere og slette valgbare verktøydata (se Slette merkede verktøydata på side 212)
  - Legge til verktøyindekser (se Betjene verktøybehandling på side 207)

- Ny bearbeidingssyklus **225 Gravere** (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Ny bearbeidingssyklus **276 Konturkjede 3D** (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Ny bearbeidingssyklus **290 Interpolasjonsdreiing** (programvarealternativ, se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- For gjengefressyklusene 26x er nå en separat mating for den tangentiale fremkjøringen mot gjengen tilgjengelig (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- For KinematicsOpt-syklusene er følgende forbedringer gjennomført (se brukerhåndboken for syklusprogrammering):
  - Ny, raskere optimeringsalgoritme
  - Etter vinkeloptimeringen er det ikke lenger nødvendig med en separat måleserie for posisjonsoptimeringen
  - Tilbakesending av forskyvningsfeil (endring av maskinnullpunktet) i parametrene Q147-149
  - Flere planmålepunkt ved kulemålingen
  - Roteringsakser som ikke er konfigurert blir ignorert av TNC når syklusen utføres

Nye funksjoner 60642x-03

- Nytt programvarealternativ Aktiv antivibrasjonsfunksjon **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) (se Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ) på side 452)
- Utvidelser ved den dynamiske kollisjonsovervåkningen DCM:
  - Porgramvaren støtter nå et utvalgsvindu med en filforhåndsvisning for valg av sikrede oppspenninger i NC-syntaksen **`SEL FIXTURE`** (se Lade oppspenning programstyrt på side 421)
- Nestingsdybden ved programoppkalling ble økt fra 10 til 30 (se Nestingsdybde på side 301)
- Ved bruk av det andre Ethernet-grensesnittet for et maskinnettverk kan man også konfigurere en DHCP-server for å gi maskinen dynamiske IP-adresser (se «Generelle nettverksinnstillinger» fra side 676)
- Med maskinparameteren 7268.x kan du nå tilordne og skjule kolonner i nullpunktstabellen (se «Liste over generelle brukerparametere» fra side 707)
- Bryteren SEQ for PLANE-funksjonen kan nå også tilordnes en Q-parameter (se Velge alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (valgfri inntasting) på side 511)
- Utvidelser av NC-editor:
  - Lagre program (se Lagre endringer bevisst på side 115)
  - Lagre program under annet navn (se Lagre program i en ny fil på side 116)
  - Oppheve blokkering (se Angre endringer på side 116)
- Utvidelser i **DXF-konverter**:(se «Behandle DXF-filer (programvarealternativ)» fra side 274)
  - Utvidelser i statuslinjen
  - DXF-konverteren lagrer forskjellig informasjon når du går ut, og viser denne informasjonen når du kaller opp igjen
  - Ved lagring av konturen og punkter kan du nå velge ønsket filformat
  - Bearbeidingsposisjoner kan nå lagres i et dialogprogram med klartekst
  - DXF-konverter har nå et nytt utseende og gir en ny brukeropplevelse når DXF-filen åpnes direkte via filbehandlingen

- Utvidelser i filbehandlingen:
  - Filbehandlingen har nå en forhåndsvisningsfunksjon (se Åpne filbehandlingen på side 127)
  - I den utvidede filbehandlingen er ekstra innstillingsmuligheter tilgjengelige (se Tilpasse filbehandlingen på side 142)
- Utvidelser i den **globale programinnstillingen GS**:
  - Funksjonen Grenseplan er nå tilgjengelig (se Grenseplan på side 436)
- Utvidelser i verktøytabellen TOOL.T:
  - Innholdet i tabellradene kan kopieres og limes inn igjen enten med funksjonstaster eller snarveier (se Redigeringsfunksjoner på side 190)
  - Den nye kolonnen ACC er innført (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
- I den utvidede verktøybehandlingen er nå følgende tilleggsfunksjoner tilgjengelige:
  - Grafisk visning av verktøystypen i tabellvisningen og formularet Verktøydata (se Verktøybehandling (programvarealternativ) på side 205)
  - Ny funksjon OPPDATER VISNING for ny initialisering ved inkonsekvent filbeholdning (se Betjene verktøybehandling på side 207)
  - Ny funksjon for å fylle ut tabell ved import av verktøydata (se Importer verktøydata på side 210)
- I den ekstra statusvisningen er det nå en ekstra fane, hvor man kan se områdegrensene og de faktiske verdiene for håndhjuloverlagringer (se Informasjon om håndhjuloverlagring (fane POS HR) på side 91)
- I blokkbehandlingen av en punktstabell kan man nå se en forhåndsvisning, hvor man kan velge inngangsposisjonen grafisk (se Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart) på side 657)
- For syklus 256 Rektangulær tapp finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge tilkjøringsposisjonen til tappen (se brukerhåndbok syklusprogrammering)
- For syklus 257 sirkeltapp finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge tilkjøringsposisjonen til tappen (se brukerhåndbok syklusprogrammering)

Nye funksjoner 60642x-04

- For styring av funksjonen adaptiv matingskontroll AFC er det innført en ny NC-syntaks (se Gjennomføre læresnitt på side 444)
- Via de globale programinnstillingene kan du nå utføre en håndrattoverlagring også i det dreide koordinatsystemet (se Håndrattoverlagring på side 434)
- Verktøynavn i **TOOL CALL**-blokken kan nå også kalles opp via strengparameteren QS(se Hente frem verktøydata på side 197)
- Nestingsdybden ved programoppkalling ble økt fra 10 til 30 (se Nestingsdybde på side 301)
  - Den nye kolonnen ACC er innført (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
- I verktøytabellen er følgende nye kolonner tilgjengelige:
  - Spalte **OVRTIME**: Definering av maksimal mulig overskridelse av levetid (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
  - Spalte **P4**: Mulighet for å overføre en verdi til PLS (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
  - Spalte **CR**: Mulighet for å overføre en verdi til PLS (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
  - Spalte **CL**: Mulighet for å overføre en verdi til PLS (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
- DXF-konverter:
  - Bokmerker kan settes inn med lagringsfunksjonen (se Bokmerker på side 281)
- Syklus 25: Automatisk restmaterialregistrering lagt til (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 200: Inndataparameter Q359 for definering av dybdeforhold er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 203: Inndataparameter Q359 for definering av dybdeforhold er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 205: Inndataparameter Q208 for returmating er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 205: Inndataparameter Q359 for definering av dybdeforhold er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

- Syklus 225: Omlydtegn kan angis, tekst kan også plasseres på skrått (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 253: Inndataparameter Q439 mating er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 254: Inndataparameter Q439 mating er utvidet (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 276: Automatisk restmaterialregistrering lagt til (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 290: Med syklus 290 kan du nå produsere et innstikk (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 404: Inndataparameter Q305 er lagt til slik at en grunnrotering kan lagres i en ønsket linje i nullpunktstabellen (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)
- Syklus 253: For syklus 253 Notfresing finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge matingen ved bearbeiding av noten (se brukerhåndbok syklusprogrammering)
- Syklus 254: For syklus 254 Rund not finnes det nå en parameter som du kan bruke til å fastlegge matingen ved bearbeiding av noten (se brukerhåndbok syklusprogrammering)

Endrede funksjoner 60642x-01 i forhold til de tidligere versjonene 34049x-05

- Programmering av Q-parameter: For **FN20**-funksjonen **WAIT FOR** kan du nå angi 128 tegn (se FN 20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS på side 344)
- I kalibreringsmenyene for touch-probe-lengde og -radius vises nå også nummer og navn på det aktive verktøyet (når kalibreringsdata fra verktøytabellen skal brukes, MP7411 = 1, se «Administrere flere blokker av kalibreringsdata» på side 604)
- Når verktøyet dreies i modus Distanse, viser PLANE-funksjonen nå vinkelen som faktisk gjenstår før verktøyet står i målposisjon (se Posisjonsvisning på side 493)
- Fremkjøringsatferd ved sideslettfresing med syklus 24 (DIN/ISO: G124) er endret (se brukerhåndboken for syklusprogrammering)

Endrede funksjoner 60642x-02

- Verktøynavn kan nå defineres med 32 tegn (se Verktøynummer og verktøynavn på side 180)
- Forbedret og standardisert betjening med mus og touchpad i alle grafikkvinduer (se 3D-linjegrafikkens funksjoner på side 162)
- Forskjellig: Overlappingsvinduet har fått et nytt design
- Hvis en programtest utføres uten fastsetting av bearbeidingstiden, oppretter TNC likevel en verktøyinnsatsfil (se Verktøyinnsatstest på side 202)
- Størrelsen på Service-ZIP-filer ble økt til 40 MB (se Opprette servicefiler på side 169)
- Ved å angi **M124** kan M124 nå deaktiveres uten **T** (se Hoppe over punkter når TNC kjører ukorrigerte, lineære blokker: M124 på side 382)
- Funksjonstasten FORH.INNST.TABELL har fått nytt navn: ADMINISTRERE NULLPUNKT
- Funksjonstasten LAGRE FORH. INNST. har fått nytt navn: LAGRE AKTIV FORH.INNST.

Endrede funksjoner 60642x-03

- Forskjellig: Overlappingsvinduet (f.eks vindu for måleprotokoll, FN16-vindu) har fått en ny design. Disse vinduene har nå et rullefelt og kan forskyves i skjermbildet med musen
- En grunnrotering kan nå også probes med innstilte roteringsakser (se Innføring på side 605)
- Verdiene i nullpunktstabellen vises nå også som Inch (tommer) hvis posisjonsvisningen er satt til **INCH** (se Administrere nullpunkt med nullpunktstabellen på side 590)

Endrede funksjoner 60642x-04

- DXF-konverter:
  - Retningen til en kontur fastsettes nå allerede med det første klikket på det første konturelementet (se Velge og lagre kontur på side 280)
  - Flere valgte boreposisjoner kan nå slettes ved å trekke opp et vindu mens CTRL-tasten holdes nede (se Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet på side 285)
- TNC viser stasjoner i filbehandlingen i en fastsatt rekkefølge (se Åpne filbehandlingen på side 127)
- TNC evaluerer kolonnen **PITCH** i verktøytabellen i forbindelse med gjengeboringssykluser (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)

Innhold

Komme i gang med iTNC 530	1
Innføring	2
Programmering: grunnleggende, filbehandling	3
Programmering: programmeringshjelp	4
Programmering: verktøy	5
Programmering: programmere konturer	6
Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer	7
Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser	8
Programmering: Q-parameter	9
Programmering: tilleggsfunksjoner	10
Programmering: spesialfunksjoner	11
Programmere: Kjøre fra CAM-programmer, fleraksebearbeiding	12
Programmering: palettstyring	13
Manuell drift og oppsett	14
Posisjonering med manuell inntasting	15
Programtest og programkjøring	16
MOD-funksjoner	17
Tabeller og oversikter	18

1 Komme i gang med iTNC 530 55

1.1 Oversikt 56
1.2 Slå på maskinen 57
Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter 57
1.3 Programmere den første delen 58
Velge riktig driftsmodus 58
De viktigste betjeningselementene i TNC 58
Åpne et nytt program / filbehandling 59
Definere et råemne 60
Programoppbygging 61
Programmere en enkel kontur 62
Skrive syklusprogram 65
1.4 Teste den første delen grafisk 68
Velge riktig driftsmodus 68
Velge verktøytabell for programtesten 68
Velge programmet som du vil teste 69
Velge skjerminndeling og visning 69
Starte programtesten 70
1.5 Definere verktøy 71
Velge riktig driftsmodus 71
Forberede og måle verktøyet 71
Verktøytabellen TOOL.T 71
Pocket table TOOL_P.TCH 72
1.6 Definere emne 73
Velge riktig driftsmodus 73
Spenne fast emnet 73
Justere emne med touch-probe 74
Sette nullpunkt med touch-probe 75
1.7 Kjøre det første programmet 76
Velge riktig driftsmodus 76
Velge programmet som du vil kjøre 76
Starte program 76

2 Innføring 77

2.1 iTNC 530 78
Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog, smarT.NC og DIN/ISO 78
Kompatibilitet 78
2.2 Skjermen og kontrollpanelet 79
Skjermbilde 79
Definere skjerminndelingen 80
Kontrollpanel 81
2.3 Driftsmoduser 82
Manuell drift og el. håndratt 82
Posisjonering med manuell inntasting 82
Lagre/redigere program 83
Programtest 83
Programkjøring Mid-program-oppstart og programkjøring Enkeltblokk 84
2.4 Statusvisning 85
Generell statusvisning 85
Ekstra statusvisninger 87
2.5 Window-manager 95
Oppgavelinje 96
2.6 Sikkerhetsprogramvare SELinux 97
2.7 Tilbehør: touch-prober og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN 98
Touch-prober 98
Elektroniske håndratt (HR) 99

3 Programmering: grunnleggende, filbehandling 101

3.1 Grunnleggende 102
- Avstandsenkodere og referansemerker 102
- Referansesystem 102
- Referansesystem på fresmaskiner 103
- Polarkoordinater 104
- Absolutte og inkrementale emneposisjoner 105
- Velge nullpunkt 106

3.2 Åpne og angi programmer 107
- Oppbygging av et NC-program i HEIDENHAIN klartekst-format 107
- Definere råemne: BLK FORM 108
- Åpne et nytt bearbeidingsprogram 109
- Programmere verktøybevegelser i klartekstdialogen 111
- Overføre aktuelle posisjoner 113
- Redigere program 114
- TNCs søkefunksjoner 119

3.3 Filbehandling: Grunnleggende 121
- Filer 121
- Vis eksternt opprettede filer på TNC 123
- Sikkerhetskopiere data 123

3.4 Arbeide med filbehandlingen 124
Kataloger 124
Baner 124
Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen 125
Åpne filbehandlingen 127
Velge stasjoner, kataloger og filer 129
Opprette ny katalog (bare mulig på stasjonen TNC:\) 132
Opprette ny fil (bare mulig på stasjonen TNC:\) 132
Kopiere enkeltfiler 133
Kopiere fil til en annen katalog 134
Kopiere tabell 135
Kopiere katalog 136
Velge en av de sist valgte filene 136
Slette fil 137
Slette katalog 137
Merke filer 138
Gi filen nytt navn 140
Tilleggsfunksjoner 141
Arbeide med snarveier 143
Arkivere filer 144
Pakke ut filer fra arkivet 145
Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper 146
Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium 151
TNC i nettverket 153
USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) 154

4 Programmering: programmeringshjelp 155

4.1 Sette inn kommentarer 156
Bruk 156
Kommentar når programmet skrives 156
Sette inn kommentar senere 156
Kommentar i separat blokk 156
Funksjoner for redigering av kommentar 157
4.2 Dele inn programmer 158
Definisjon, mulige bruksområder 158
Vise inndelingsvindu / bytte aktivt vindu 158
Legge til inndelingsblokk i programvinduet (venstre) 158
Velge blokker i inndelingsvinduet 158
4.3 Kalkulator 159
Bruk 159
4.4 Programmeringsgrafikk 160
Inkludere/ikke inkludere programmeringsgrafikk 160
Opprette programmeringsgrafikk for eksisterende program 160
Vise og skjule blokknumre 161
Slette grafikk 161
Forstørre eller forminske utsnitt 161
4.5 3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon) 162
Bruk 162
3D-linjegrafikkens funksjoner 162
Fremheve NC-blokker med annen farge i grafikken 164
Vise og skjule blokknumre 164
Slette grafikk 164
4.6 Direkte hjelp ved NC-feilmeldinger 165
Vise feilmeldinger 165
Vise hjelp 165
4.7 Liste over alle ubehandlede feilmeldinger 166
Funksjon 166
Vise liste over feilmeldinger 166
Vindustekster 167
Kalle opp hjelpesystemet TNCguide 168
Opprette servicefiler 169
4.8 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL3-funksjon) 170
Bruk 170
Arbeide med TNCguide 171
Laste ned aktuelle hjelpefiler 175

5 Programmering: verktøy 177

5.1 Verktøyrelevante innføringer 178
Mating F 178
Spindelturtall S 179
5.2 Verktøydata 180
Forutsetning for verktøykorrigering 180
Verktøynummer og verktøynavn 180
Verktøylengde L 180
Verktøyradius R 180
Deltaverdier for lengder og radiuser 181
Legge inn verktøydata i programmet 181
Legge inn verktøydata i tabellen 182
Verktøyholderkinematikk 192
Overskrive utvalgte verktøydata fra en ekstern PC 193
Pocket table for verktøyveksler 194
Hente frem verktøydata 197
Verktøyskift 199
Verktøyinnsatstest 202
Verktøybehandling (programvarealternativ) 205
5.3 Verktøykorrektur 213
Innføring 213
Lengdekorrigering av verktøy 213
Radiuskorrigering av verktøy 214

6 Programmering: programmere konturer 219

6.1 Verktøybevegelser 220
Banefunksjoner 220
Fri konturprogrammering FK 220
Tilleggsfunksjonene M 220
Underprogrammer og programdelgjentakelser 220
Programmere med Q-parametere 220
6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper 221
Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding 221
6.3 Kjøre til og fra en kontur 225
Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur 225
Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring 226
Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT 228
Kjøre på en linje loddrett til det første konturpunktet: APPR LN 228
Kjøre frem på en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT 229
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: APPR LCT 230
Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT 231
Kjøre tilbake på en linje loddrett til det siste konturpunktet: DEP LN 231
Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT 232
Kjøre frem i en sirkelbane med tangential tilknytning til konturen og linjestykket: DEP LCT 232
6.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater 233
Oversikt over banefunksjonene 233
Linje L 234
Legge inn fas mellom to rette linjer 235
Hjørneavrunding RND 236
Sirkelsentrum CC 237
Sirkelbane C rundt sirkelsenteret CC 238
Sirkelbane CR med definert radius 239
Sirkelbane CT med tangential tilknytning 241
6.5 Banebevegelser – polarkoordinater 246
Oversikt 246
Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC 247
Rett linje LP 247
Sirkelbane CP rundt polen CC 248
Sirkelbane CTP med tangential tilknytning 249
Skruelinje (heliks) 250

6.6 Banebevegelser - fri konturprogrammering FK 254
Grunnleggende 254
Grafikken i FK-programmeringen 256
Konvertere FK-programmer til dialogprogrammer med klartekst 257
Åpne en FK-dialog 258
Pol for FK-programmering 259
Fri programmering av linjer 259
Fri programmering av sirkelbaner 260
Inntastingsmuligheter 260
Tilleggspunkter 264
Relative referanser 265

7 Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer 273

7.1 Behandle DXF-filer (programvarealternativ) 274
Bruk 274
Åpne en DXF-fil 275
Arbeide med DXF-konverteren: 275
Grunninnstillinger 276
Innstille layer 277
Bestemme nullpunkt 278
Velge og lagre kontur 280
Velge og lagre bearbeidingsposisjoner 283
7.2 Overta data fra klartekstprogrammer 290
Bruk 290
Åpne klartekstdialogfil 290
Fastsette nullpunkt, velge og lagre konturer 291
7.3 Åpne 3D-CAD-data (programvarealternativ) 292
Bruk 292
Betjene CAD-Viewer 293

8 Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser 295

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser 296
Label 296
8.2 Underprogram 297
Virkemåte 297
Merknader til programmeringen 297
Programmere underprogrammer 297
Starte underprogrammer 297
8.3 Programdelgjentakelser 298
Label LBL 298
Virkemåte 298
Merknader til programmeringen 298
Programmere programdelgjentakelser 298
Starte programdelgjentakelser 298
8.4 Vilkårlig program som underprogram 299
Virkemåte 299
Merknader til programmeringen 299
Starte vilkårlig program som underprogram 300
8.5 Nestinger 301
Nestingstyper 301
Nestingsdybde 301
Underprogram i underprogram 302
Gjenta programdelgjentakelser 303
Gjenta underprogram 304
8.6 Programmeringseksempler 305

9 Programmering: Q-parameter 311

9.1 Prinsipp og funksjonsoversikt 312
Merknader til programmeringen 314
Starte Q-parameterfunksjoner 315
9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier 316
Bruk 316
9.3 Beskrive konturer ved hjelp av matematiske funksjoner 317
Bruk 317
Oversikt 317
Programmere hovedregnetyper 318
9.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri) 319
Definisjoner 319
Programmere vinkelfunksjoner 320
9.5 Sirkelberegninger 321
Bruk 321
9.6 Hvis-/så-avgjørelser med Q-parametere 322
Bruk 322
Absolutte hopp 322
Programmere hvis/så-avgjørelser 323
Forkortelser og begreper som er brukt 323
9.7 Kontrollere og endre Q-parametere 324
Fremgangsmåte 324
9.8 Tilleggsfunksjoner 325
Oversikt 325
FN 14: ERROR: Vise feilmeldinger 326
FN 15:: PRINT: Overføre tekster eller Q-parameterverdier 330
FN 16: F-PRINT: Overføre tekster og Q-parameterverdier formatert 331
FN 18:SYS-DATUM READ: Lese systemdata 336
FN 19: PLS: Overføre verdier til PLS 343
FN 20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS 344
9.9 Angi formel direkte 346
Angi formel 346
Regneregler 348
Inntastingseksempel 349

9.10 Strengparameter 350
Funksjonene i strengbehandlingen 350
Tilordne strengparameter 351
Kjede strengparametere 352
Konvertere en tallverdi til en strengparameter 353
Kopiere en delstreng fra en strengparameter 354
Kopiere systemdata til en strengparameter 355
Konvertere en strengparameter til en tallverdi 357
Kontrollere en strengparameter 358
Registrere lengden på en strengparameter 359
Sammenligne alfabetisk rekkefølge 360
9.11 Forhåndsinnstilte Q-parametere 361
Verdier fra PLS: Q100 til Q107 361
WMAT-blokk: QS100 361
Aktiv verktøyradius: Q108 361
Verktøyakse: Q109 362
Spindelstatus: Q110 362
Kjølevæsketilførsel: Q111 362
Overlappingsfaktor: Q112 362
Måleangivelser i programmet: Q113 363
Verktøylengde: Q114 363
Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen 363
Diff. mellom aktuell og nominell verdi ved automatisk verktøyoppmåling med TT 130 364
Dreie arbeidsplanet med emnevinkler: koordinater for roteringsaksene beregnet av TNC 364
Måleresultater for touch-probe-sykluser (se også brukerhåndboken for syklusprogrammering) 365
9.12 Programmeringseksempler 367

10 Programmering: tilleggsfunksjoner 375

10.1 Angi tilleggsfunksjonene M og STOPP 376
Grunnleggende 376
10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontrollen, spindelen og kjølevæsken 377
Oversikt 377
10.3 Tilleggsfunksjoner for koordinatangivelser 378
Programmere maskinrelaterte koordinater: M91/M92 378
Aktivere sist definerte nullpunkt: M104 380
Kjøre frem til posisjonene i et ikke-dreid koordinatsystem mens arbeidsplanet er dreid: M130 380
10.4 Tilleggsfunksjoner for banebevegelser 381
Slipe hjørner: M90 381
Føye til en definert avrundingsbue mellom linjestykker: M112 381
Hoppe over punkter når TNC kjører ukorrigerte, lineære blokker: M124 382
Bearbeide små konturtrinn: M97 383
Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98 385
Matefaktor for innstikksbevegelser: M103 386
Mating i millimeter/spindelomdreining: M136 387
Matehastighet ved sirkelbuer: M109/M110/M111 388
Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120 389
Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118 391
Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 392
Overstyre touch-probe-overvåking: M141 393
Slette modal programinformasjon: M142 394
Slette grunnrotering: M143 394
Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 395
Forbikoble endebrytermeldinger: M150 396
10.5 Tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskiner 397
Prinsipp 397
Vis den programmerte spenningen direkte: M200 397
Spenning som funksjon av distanse: M201 397
Spenning som funksjon av hastigheten: M202 398
Vis spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig rampefunksjon): M203 398
Avgi spenning som funksjon av tid (tidsavhengig puls): M204 398

11 Programmering: spesialfunksjoner 399

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner 400
Hovedmeny spesialfunksjoner SPEC FCT 400
Meny programinnstillinger 401
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger 401
Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger 402
Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner 402
Meny programmeringshjelp 403
11.2 Dynamisk kollisjonskontroll (programvarealternativ) 404
Funksjon 404
Kollisjonskontroll i de manuelle driftsmodusene 406
Kollisjonskontroll ved automatisk drift 407
Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon) 408
Kollisjonsovervåking i driftsmodusen programtest 409
11.3 Oppspenningsutstyrsovervåking (programvarealternativ DCM) 411
Grunnleggende 411
Oppspenningsutstyrsmaler 412
Parametrisere oppspenningsutstyr: FixtureWizard 412
Plassere oppspenningsutstyr på maskinen 414
Endre oppspenningsutstyr 416
Fjerne oppspenningsutstyr 416
Kontrollere posisjonen til det innmålte oppspenningsutstyret 417
Administrer oppspenninger 419
11.4 Verktøyholderbehandling (programvarealternativ DCM) 422
Grunnleggende 422
Verktøyholdermaler 422
Parametrisere verktøyholder: ToolHolderWizard 423
Fjerne verktøyholder 424
11.5 Globale program-innstillinger (programvarealternativ) 425
Bruk 425
Tekniske forutsetninger 427
Aktivere/deaktivere funksjonen 428
Grunnrotering 430
Skifte akser 431
Overlagret speiling 432
Ekstra additiv nullpunktforskyvning 432
Sperre akser 433
Overlagret rotering 433
Mateoverstyring 433
Håndrattoverlagring 434
Grenseplan 436

11.6 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ) 440
Bruk 440
Definere AFC-grunninnstillinger 442
Gjennomføre læresnitt 444
Aktivere/deaktivere AFC 448
Protokollfil 449
Overvåke verktøybrudd/verktøyslitasje 451
Overvåke spindelbelastning 451
11.7 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ) 452
Bruk 452
Aktivere/deaktivere ACC 452
11.8 Opprette reverserende program 453
Funksjon 453
Forutsetninger for programmet som skal endres 454
Brukseksempel 455
11.9 Filtrere konturer (FCL 2-funksjon) 456
Funksjon 456
11.10 Filfunksjoner 457
Bruk 457
Definere filbehandlingsoperasjoner 457
11.11 Definere transformasjon av koordinater 458
Oversikt 458
TRANS DATUM AXIS 458
TRANS DATUM TABLE 459
TRANS DATUM RESET 460
Definer programoppkalling 461
11.12 smartWizard 462
Bruk 462
Legge til enhet 463
Redigere enhet 464
11.13 Opprette tekstfiler 465
Bruk 465
Åpne og forlate tekstfil 465
Redigere tekster 466
Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer 467
Bearbeide tekstblokker 468
Finne tekstdeler 469

11.14 Arbeide med skjæredatatabeller 470
Merknad 470
Anvendelsesområder 470
Tabell for emnematerialer 471
Tabell over verktøyets skjærematerialer 472
Tabell for skjæredata 472
Nødvendige innføringer i verktøytabellen 473
Fremgangsmåte ved arbeid med automatisk beregning av turtall/mating 474
Dataoverføring av skjæredatatabeller 475
Konfigurasjonsfilen TNC.SYS 475
11.15 Fritt definerbare tabeller 476
Grunnleggende 476
Oprette fritt definerbare tabeller 476
Endre tabellformat 477
Skifte mellom tabell- og formularvisning 478
FN 26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell 479
FN 27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell 480
FN 28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell 481

12 Programmere: Kjøre fra CAM-programmer, fleraksebearbeiding 483

12.1 Kjøre fra CAM-programmer 484
Fra 3D-modellen til NC-programmet 484
Viktig ved konfigurasjonen av postprosessoren: 485
Viktig ved CAM-programmering 487
Inngripsmuligheter på TNC 489
12.2 Funksjoner for fleraksebearbeiding 490
12.3 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarealternativ 1) 491
Innføring 491
Definere PLANE-funksjon 493
Posisjonsvisning 493
Tilbakestille PLANE-funksjon 494
Definere arbeidsplan via romvinkler: PLANE SPATIAL 495
Definere arbeidsplan via projeksjonsvinkler: PLANE PROJECTED 497
Definere arbeidsplan via eulervinkler: PLANE EULER 499
Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR 501
Definere arbeidsplan via tre punkter: PLANE POINTS 503
Definere arbeidsplan via én enkelt, inkremental romvinkel: PLANE RELATIVE 505
Arbeidsplan over aksevinkel: PLANE AXIAL (FCL 3-funksjon) 506
Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen 508
12.4 Skråfresing i dreid plan 514
Funksjon 514
Skråfresing ved inkremental kjøring av en roteringsakse 514
Skråfresing via normalvektorer 515
12.5 FUNKSJON TCPM (programvarevalg 2) 516
Funksjon 516
Definere FUNKSJON TCPM 517
Slik virker den programmerte matingen 517
Tolking av de programmerte roteringsaksekoordinatene 518
Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon 519
Tilbakestille FUNCTION TCPM 520
12.6 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser 521
Mating i mm/min for roteringsaksene A, B, C: M116 (programvarealternativ 1) 521
Kjøre roteringsaksene optimalt i banen: M126 522
Redusere verdien for roteringsaksen til under 360°: M94 523
Automatisk korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser: M114 (programvarealternativ 2) 524
Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) 525
Presisjonsstopp på hjørner med ikke-tangentiale overganger: M134 528
Velge dreieakser: M138 528
Tilpasning til maskinkinematikken i aktuelle/nominelle posisjoner ved blokkslutt: M144 (programvarealternativ 2) 529

12.7 Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2) 530
Innføring 530
Definisjon av en normert vektor 531
Tillatte verktøyformer 532
Bruke andre verktøy: Deltaverdier 532
3D-korrigering uten verktøyorientering 533
Planfresing: 3D-korrigering med og uten verktøyorientering 533
Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med verktøyorientering 535
Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy (programvarealternativ 3D-ToolComp) 537
12.8 Banebevegelser – splineinterpolasjon (programvarealternativ 2) 541
Bruk 541

13 Programmering: palettstyring 545

13.1 Palettstyring 546
Bruk 546
Velge palettabell 548
Gå ut av palettfilen 548
Administrere palettnullpunkt med palettforhåndsinnstillingstabellen 549
Kjøre palettfil 551
13.2 Palettmodus med verktøyorientert bearbeiding 552
Bruk 552
Velge palettfil 557
Sette opp palettfil med inndataformular 557
Fremgangsmåte for verktøyorientert bearbeiding 562
Gå ut av palettfilen 563
Kjøre palettfil 563

14 Manuell drift og oppsett 565

14.1 Slå av og på TNC 566
Innkobling 566
Utkobling 568
14.2 Kjøre maskinaksene 569
Merknad 569
Kjøre en akse med de eksterne retningstastene 569
Trinnvis posisjonering 570
Kjøring med elektroniske håndratt 571
14.3 Spindelturtall S, mating F og tilleggsfunksjon M 581
Bruk 581
Angi verdier 581
Endre spindelturtall og mating 582
14.4 Funksjonell sikkerhet FS (alternativ) 583
Generelt 583
Begrepsforklaringer 584
Kontrollere akseposisjoner 585
Oversikt over tillatte matinger og turtall 586
Aktivere matebegrensning 587
Ekstra statusvisninger 587
14.5 Sette nullpunkt uten touch-probe 588
Merknad 588
Klargjøring 588
Sette nullpunkt med aksetastene 589
Administrere nullpunkt med nullpunktstabellen 590
14.6 Bruke touch-probe 597
Oversikt 597
Velge touch-probe-syklus 598
Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene 598
Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell 599
Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen 600
Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen 601
14.7 Kalibrere touch-probe 602
Innføring 602
Kalibrere effektiv lengde 602
Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning 603
Vise kalibreringsverdier 604
Administrere flere blokker av kalibreringsdata 604

14.8 Kompensere for emner som ligger skjevt, med touch-probe 605
Innføring 605
Beregne grunnrotering over 2 punkter 607
Beregne grunnrotering over 2 boringer/tapper 609
Justere inn emne over 2 punkter 610
14.9 Fastsette nullpunkt med touch-probe 611
Oversikt 611
Sette nullpunktet i en vilkårlig akse 611
Hjørne som nullpunkt – overta punkter som ble probet til grunnrotering 612
Hjørne som nullpunkt – ikke lagre punkter som ble probet til grunnrotering 612
Sirkelsentrum som nullpunkt 613
Midtakse som nullpunkt 614
Fastsette nullpunkter via boringer/sirkeltapper 615
Måle emner med touch-probe 616
Bruke probefunksjonene med mekaniske prober eller måleur 619
14.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1) 620
Bruk, arbeidsmåte 620
Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser 622
Sette nullpunkt i et dreid system 622
Sette nullpunkt i maskiner med rundbord 623
Sette nullpunkt i maskiner med system for skifte av hode 623
Posisjonsvisning i et dreid system 623
Begrensninger ved dreiing av arbeidsplanet 623
Aktivere manuell dreiing 624
Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon) 625

15 Posisjonering med manuell inntasting 627

15.1 Programmere og kjøre enkle bearbeidinger 628

Bruke Posisjonering med manuell inntasting 628

Lagre eller slette programmer fra $MDI 631

16 Programtest og programkjøring 633

16.1 Grafikker 634
Bruk 634
Oversikt: visninger 636
Plantegning 636
Visning i 3 plan 637
3D-visning 638
Forstørre utsnitt 641
Gjenta grafisk simulering 642
Vise verktøy 642
Beregne bearbeidingstid 643
16.2 Funksjoner for programvisning 644
Oversikt 644
16.3 Programtest 645
Bruk 645
16.4 Programkjøring 651
Bruk 651
Utføre bearbeidingsprogram 652
Avbryte bearbeidingen 653
Bevege maskinakser under avbrudd 655
Fortsette programkjøringen etter et avbrudd 656
Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart) 657
Ny start mot kontur 661
16.5 Automatisk programstart 662
Bruk 662
16.6 Hoppe over blokker 663
Bruk 663
Slette skråstrek (/) 663
16.7 Valgfri programkjøringsstopp 664
Bruk 664

17 MOD-funksjoner 665

17.1 Velge MOD-funksjon 666
Velge MOD-funksjoner 666
Endre innstillingene 666
Forlate MOD-funksjoner 666
Oversikt over MOD-funksjoner 667
17.2 Programvarenumre 668
Bruk 668
17.3 Angi nøkkeltall 669
Bruk 669
17.4 Laste servicepakker 670
Bruk 670
17.5 Opprette datagrensesnitt 671
Bruk 671
Opprette RS-232-grensesnitt 671
Opprette RS-422-grensesnitt 671
Velge DRIFTSMODUS for ekstern enhet 671
Stille inn overføringshastighet 671
Tildeling 672
Programvare for dataoverføring 673
17.6 Ethernet-grensesnitt 675
Innføring 675
Muligheter for tilkobling 675
Konfigurere TNC 675
Koble iTNC direkte til en Windows-PC 682
17.7 Konfigurere PGM MGT 683
Bruk 683
Endre innstillingen PGM MGT 683
Avhengige filer 684
17.8 Maskinspesifikke brukerparametere 685
Bruk 685
17.9 Vise råemne i arbeidsrom 686
Bruk 686
Rotere hele visningen 688
17.10 Velge posisjonsvisning 689
Bruk 689
17.11 Velge målesystem 690
Bruk 690
17.12 Velge programmeringsspråk for $MDI 691
Bruk 691
17.13 Aksevalg for L-blokkgenerering 692
Bruk 692

17.14 Taste inn arbeidsområdebegrensningene, nullpunktvisning 693
Bruk 693
Arbeide uten arbeidsområdebegrensning 693
Fastsette og taste inn maksimalt arbeidsområde 693
Nullpunktvisning 694
17.15 Vise HJELP-filer 695
Bruk 695
Velge HJELP-FILER 695
17.16 Vise driftstider 696
Bruk 696
17.17 Kontrollere lagringsmedium 697
Bruk 697
Utføre kontroll av lagringsmedium 697
17.18 Stille inn systemtid 698
Bruk 698
Foreta innstillinger 698
17.19 Teleservice 699
Bruk 699
Starte/avslutte teleservice 699
17.20 Ekstern tilgang 700
Bruk 700
17.21 Hoveddatamaskindrift 701
Bruk 701
17.22 Konfigurering av trådløst håndratt HR 550 FS 702
Bruk 702
Tilordning av en bestemt håndrattholder til håndrattet 702
Innstilling av radiokanal 703
Innstilling av sendereffekt 704
Statistikk 704

18 Tabeller og oversikter 705

18.1 Generelle brukerparametere 706
Inntastingsmuligheter for maskinparametere 706
Velge generelle brukerparametere 706
Liste over generelle brukerparametere 707
18.2 Pluggtilordning og tilkoblingskabel for datagrensesnitt 723
Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter 723
Eksterne enheter 724
Grensesnitt V.11/RS-422 725
Ethernet-grensesnitt RJ45-bøssing 725
18.3 Teknisk informasjon 726
18.4 Skifte bufferbatteri 736

1

Komme i gang med iTNC 530

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.

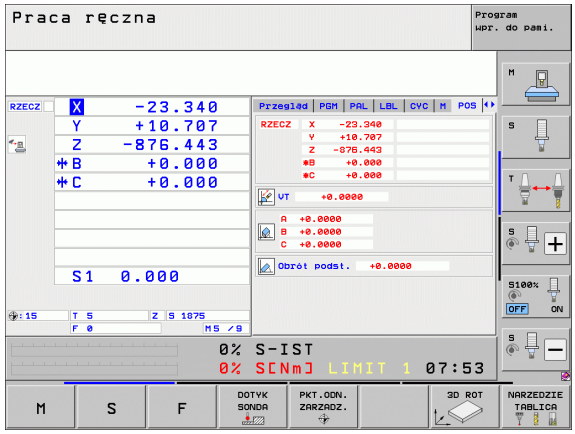
Dette kapittelet omfatter følgende temaer:

- 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

Kvittere for strømbrudd og kjøre frem til referansepunkter

Påslåing og fremkjøring til referansepunkter er en maskinavhengig funksjon. 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" på side 566
- Driftsmoduser: Se "Lagre/redigere program" på side 83

1.3 Programmere den første delen

Velge riktig driftsmodus

Du kan bare skrive et program i driftsmodusen Lagre/rediger:

▶ Trykk på driftsmodustasten: TNC skifter til driftsmodusen **Lagre/rediger**.

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser: Se "Lagre/redigere program" på side 83

De viktigste betjeningselementene i TNC

Funksjoner for dialogstyring	Tast
Bekrefte inntasting og aktivere neste dialogspørsmål	ENT
Hoppe over dialogspørsmål	NO ENT
Avslutte dialogen før den er ferdig	END
Avbryte dialog, forkaste inntasting	DEL
Funksjonstaster på skjermen som brukes til å velge en funksjon som er avhengig av aktiv driftsstatus	

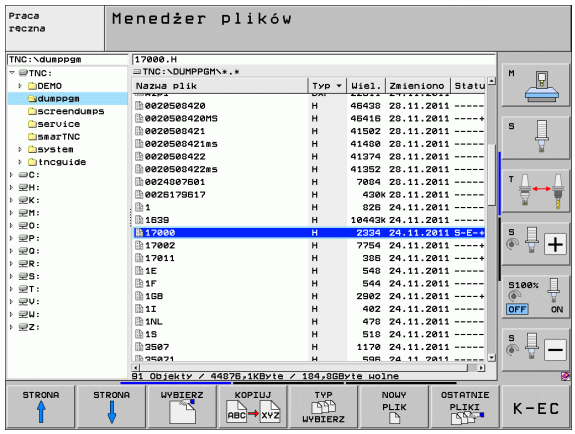
Detaljert informasjon om dette temaet

- Opprette og endre programmer: Se "Redigere program" på side 114
- Oversikt over tastene: Se "Betjeningselementer i TNC" på side 2

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 **.H**: TNC åpner da automatisk et program og spør etter måleenheten for det nye programmet. Vær oppmerksom på begrensningene når det gjelder spesialtegn i filnavnet (se "Navn på filer" på side 122).
- Velge måleenhet: Trykk på funksjonstasten MM eller INCH: TNC starter automatisk råemnedefinisjonen (se "Definere et råemne" på side 60)



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

Detaljert informasjon om dette temaet

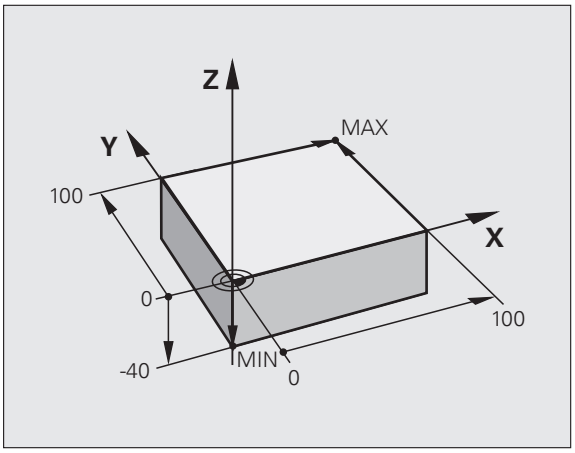
- Filbehandling: Se "Arbeide med filbehandlingen" på side 124
- Opprette nytt program: Se "Åpne og angi programmer" på side 107

Definere et råemne

Når du har åpnet et nytt program, starter TNC dialogen for angivelse av råemnedefinisjonen. 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 råemnedefinisjonen og spør etter de nødvendige råemnedataene:

- **Spindelakse Z?**: Angi aktiv spindelakse. Z er merket som forhåndsinnstilling. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: min-punkt?**: Angi den minste X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: min-punkt?**: Angi den minste Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: min-punkt?**: Angi den minste Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. -40. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: maks-punkt?**: Angi den største X-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: maks-punkt?**: Angi den største Y-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 100. Bekreft med ENT-tasten.
- **Def BLK FORM: maks-punkt?**: Angi den største Z-koordinaten for råemnet i forhold til nullpunktet, f.eks. 0. Bekreft med ENT-tasten.



NC-eksempelblokker

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Definere råemnet: (se side 109)

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, og definer verktøyakse
2: Frikjør verktøyet
3 Forposisjoner i arbeidsplanet i nærheten av konturstartpunktet
4 Forposisjoner i verktøyaksen via emnet eller rett på dybde. Slå på spindel/kjølemiddel ved behov
5 Kjør til kontur
6 Bearbeid kontur
7 Forlat kontur
8 Frikjør verktøyet, avslutt programmet

Detaljert informasjon om dette temaet:

- Konturprogrammering: Se "Verktøybevegelser" på side 220

Eksempel: Programoppbygging konturprogrammering

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

Anbefalt programoppbygging ved enkle syklusprogrammer

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

Detaljert informasjon om dette temaet:

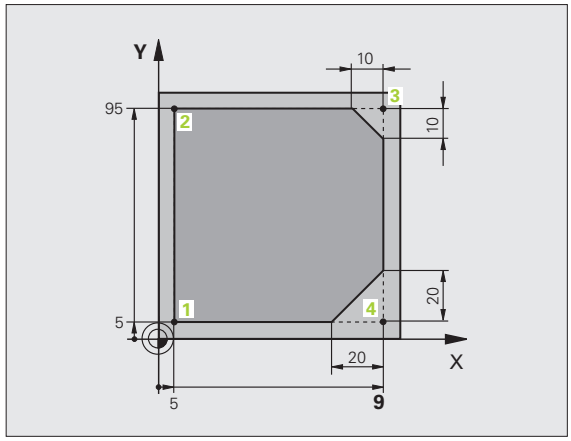
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

Eksempel: Programoppbygging syklusprogrammering

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

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 råemnedefinisjonen. Etter at du har åpnet en dialog med en funksjonstast, angir du alle dataene TNC spør etter i toppteksten på skjermen.



TOOL CALL

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

- Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med ENT-tasten.
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.
- Bekreft **Mating F=?** med ENT-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- Bekreft **tilleggsfunksjon M?** med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

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

- Kjøre til kontur: Trykk på tasten APPR/DEP: TNC viser en funksjonstastrekke med frem- og tilbakekjøringsfunksjoner
- Velge fremkjøringsfunksjon **APPR CT**: Angi koordinatene for konturstartpunktet **1** i X og Y, f.eks. 5/5. Bekreft med ENT-tasten
- **Sentervinkel?** Angi innkjøringsvinkel, f.eks. 90°. Bekreft med ENT-tasten
- **Sirkelradius?** Angi innkjøringsradius, f.eks. 8 mm. Bekreft med ENT-tasten
- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med funksjonstasten RL: Aktiver radiuskorrektur til venstre for den programmerte konturen.
- **Mating F = ?** Angi bearbeidingsmating, f.eks. 700 mm/min. Lagre angivelsene med END-tasten
- Bearbeide kontur, kjøre til konturpunkt **2**: Det er tilstrekkelig å angi informasjonen som endres, dvs. angi Y-koordinat 95 og lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **3**: Angi X-koordinat 95, og lagre inndata med END-tasten
- Definere fas på konturpunkt **3**: Angi fasbredde 10 mm. Lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **4**: Angi Y-koordinat 5, og lagre inndata med END-tasten
- Definere fas på konturpunkt **4**: Angi fasbredde 20 mm. Lagre med END-tasten
- Kjøre til konturpunkt **1**: Angi X-koordinat 5, og lagre inndata med END-tasten

▶ Forlat kontur

▶ Velg tilbakekjøringsfunksjon DEP CT.

▶ **Sentervinkel?** Angi tilbakekjøringsvinkel, f.eks. 90°, og bekreft med ENT-tasten.

▶ **Sirkelradius?** Angi tilbakekjøringsradius, f.eks. 8 mm, bekreft med ENT-tasten.

▶ **Mating F = ?** Angi posisjoneringsmating, f.eks. 3000 mm/min, lagre med ENT-tasten.

▶ **Tilleggsfunksjon M?** Slå av kjølemiddel, f.eks. **M9**, bekreft med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken.

▶ Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med ENT-tasten.

▶ Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.

▶ Bekreft **Mating F=?** med ENT-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).

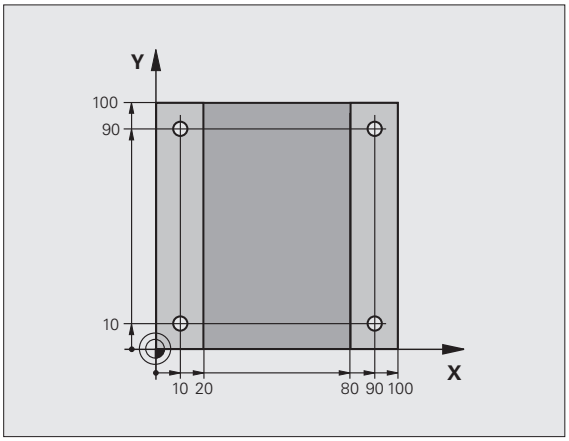
▶ **Tilleggsfunksjon M?** Angi **M2** for programslutt, og bekreft med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

Detaljert informasjon om dette temaet

- **Komplett eksempel med NC-blokker**: Se "Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing" på side 242
- Opprette nytt program: Se "Åpne og angi programmer" på side 107
- Kjøre til / forlate konturer: Se "Kjøre til og fra en kontur" på side 225
- Programmere konturer: Se "Oversikt over banefunksjonene" på side 233
- Programmerbare matingsmoduser: Se "Mulige mateinntastinger" på side 112
- Radiuskorrigering av verktøy: Se "Radiuskorrigering av verktøy" på side 214
- Tilleggsfunksjoner M: Se "Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontrollen, spindelen og kjølevæsken" på side 377

Skrive syklusprogram

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



TOOL CALL

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

- Frikjør verktøyet: Trykk på den oransje aksetasten Z for å kjøre fri i verktøyaksen, og angi verdien for posisjonen det skal kjøres frem til, f.eks. 250. Bekreft med ENT-tasten

- Bekreft **Radiuskorr.: RL/RR/ingen korr.?** med ENT-tasten: Ikke aktiver noen radiuskorrigering.

- Bekreft **Mating F=?** med ENT-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).

- Bekreft **tilleggsfunksjon M?** med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

CYCL DEF

- Kall opp syklusmenyen

WIERCENIE GWINT

- 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.

SPEC FCT

- Kall opp meny for spesialfunksjoner

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

- Vis funksjoner for punktbehandling

PATTERN DEF

- Velg maldefinisjon

PUNKT

- Velge punktinntasting: Angi koordinatene til de 4 punktene, og bekreft med ENT-tasten. Lagre blokken etter inntastingen av det fjerde punktet med END-tasten.

CYCL CALL

- Vis meny for definisjon av syklusoppkalling.

CYCLE CALL PAT

- Kjør boresyklusen fra den definerte malen:
- Bekreft **Mating F=?** med ENT-tasten: Kjør i hurtiggang (**FMAX**).
- **Tilleggsfunksjon M?** Slå på spindel og kjølemiddel, f.eks. **M13**, og bekreft med END-tasten: TNC lagrer den angitte posisjoneringsblokken

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

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjøre verktøy
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definere bearbeidingsposisjoner
6 CYCL DEF 200 BORING	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	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Spindel og kjølemiddel på, kall opp syklus
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
9 END PGM C200 MM	

Detaljert informasjon om dette temaet

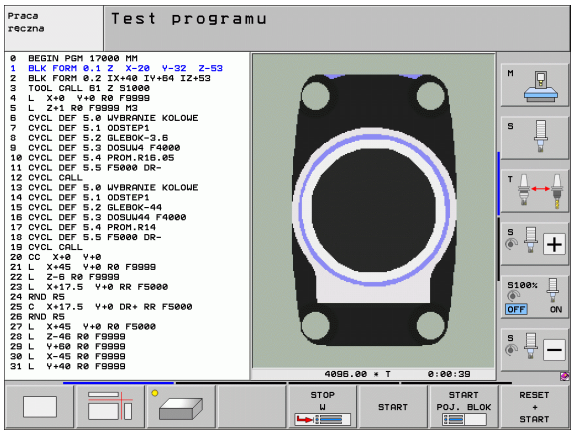
- Opprette nytt program: Se "Åpne og angi programmer" på side 107
- Syklusprogrammering: Se brukerhåndboken for sykluser.

1.4 Teste den første delen grafisk

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" på side 82
- Teste programmer: Se "Programtest" på side 645

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 "Legge inn verktøydata i tabellen" på side 182
- Teste programmer: Se "Programtest" på side 645

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" på side 124

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" på side 634
- Utføre programtest: Se "Programtest" på side 645

Starte programtesten

RESET + START

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

STOP

- Trykk på funksjonstasten STOPP: TNC avbryter programtesten.

START

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

Detaljert informasjon om dette temaet

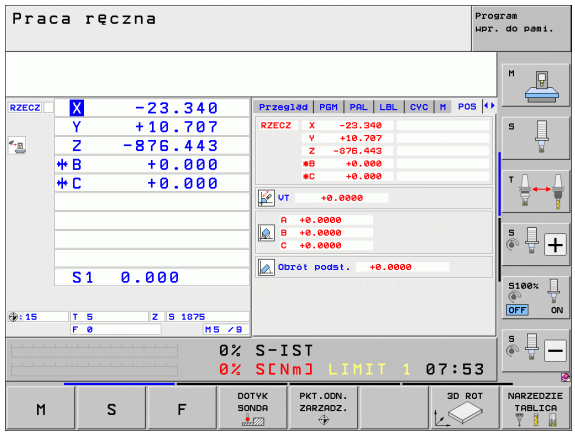
- Utføre programtest: Se "Programtest" på side 645
- Grafikkfunksjoner: Se "Grafikker" på side 634
- Stille inn testhastighet: Se "Stille inn hastigheten på programtesten" på side 635

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" på side 82

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 (se side 72)

Verktøytabellen TOOL.T

I verktøytabellen TOOL.T (lagret under **TNC:**) 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:

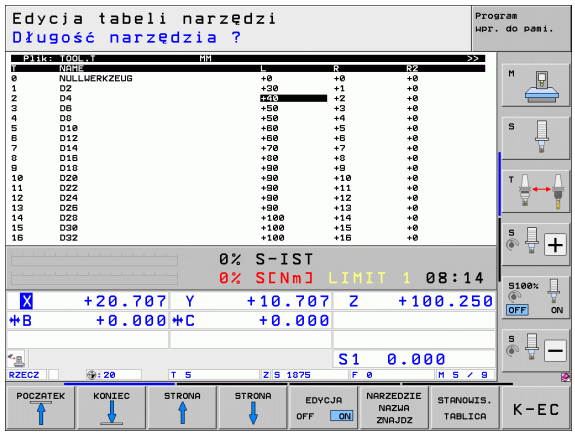
▶ Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen i en tabellvisning.

▶ 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



Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: Se "Driftsmoduser" på side 82
- Arbeide med verktøytabellen: Se "Legge inn verktøydata i tabellen" på side 182

Pocket table TOOL_P.TCH

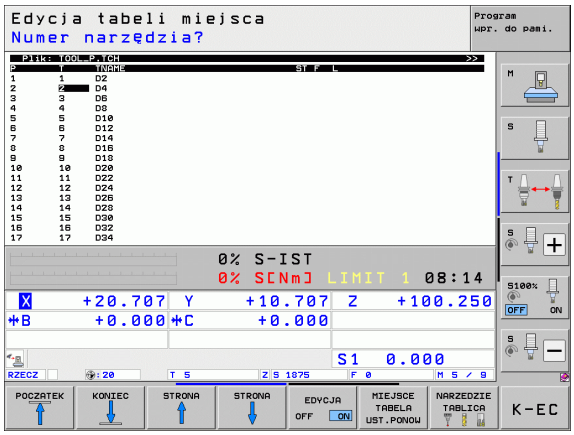
Hvordan pocket table fungerer er avhengig av maskinen. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

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

Slik legger du inn data i pocket table TOOL_P.TCH:

- Vis verktøytabell: TNC viser verktøytabellen 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" på side 82
- Arbeide med pocket table: Se "Pocket table for verktøyveksler" på side 194

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 "Kjøre maskinaksene" på side 569

Spenne fast emnet

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

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

Justere emne med touch-probe

- Bytt til touch-probe: Utfør en **TOOL CALL**-blokk med angivelse av verktøyaksen i driftsmodusen MDI (MDI = Manual Data Input), og velg deretter driftsmodusen **Manuell drift** (i driftsmodusen MDI kan du kjøre vilkårlige NC-blokker blokkvis uavhengig av hverandre).

- Velge probefunksjoner: I funksjonstastrekken viser TNC de tilgjengelige funksjonene.

- Måle grunnroteringen: TNC viser grunnroteringsmenyen. Prob to punkter på en linje på emnet for å registrere grunnroteringen.
- Forposisjoner touch-proben med akseretningstastene i nærheten av det første probepunktet.
- 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.
- Trykk på NC-start: Touch-proben kjører i definert retning til den berører emnet og kjører deretter automatisk tilbake til startpunktet.
- Deretter viser TNC den registrerte grunnroteringen.
- Gå ut av menyen med END-tasten, bekreft spørsmålet om overskriving av grunnrotasjon i forhåndsinnstillingstabellen med NO ENT-tasten (ikke lagre)

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmodus MDI: Se "Programmere og kjøre enkle bearbeidinger" på side 628
- Justere emne: Se "Kompensere for emner som ligger skjevt, med touch-probe" på side 605

Sette nullpunkt med touch-probe

- Bytt til 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.

- Angi nullpunkt, for eksempel på kanten av emnet: TNC spør om du vil overskrive probepunktene fra den forrige registrerte grunnroteringen. Trykk på ENT-tasten for å overskrive punktene.
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på kanten av emnet som ikke ble probet til grunnroteringen.
- 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.
- 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 END-tasten.

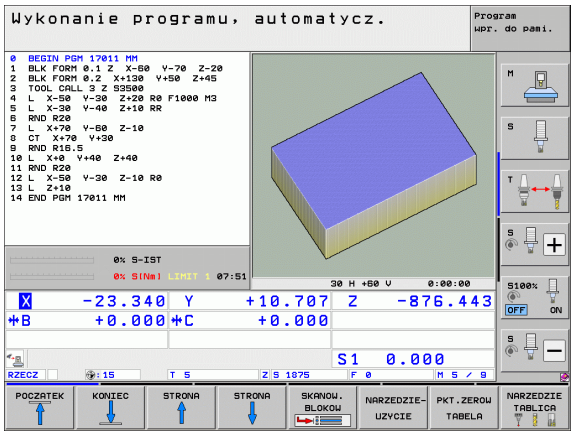
Detaljert informasjon om dette temaet

- Fastsette nullpunkter: Se "Fastsette nullpunkt med touch-probe" på side 611

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.

Detaljert informasjon om dette temaet

- Driftsmoduser i TNC: Se "Driftsmoduser" på side 82
- Kjøre programmer: Se "Programkjøring" på side 651

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.

Detaljert informasjon om dette temaet

- Filbehandling: Se "Arbeide med filbehandlingen" på side 124

Starte program

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

Detaljert informasjon om dette temaet

- Kjøre programmer: Se "Programkjøring" på side 651

2

Innføring

2.1 iTNC 530

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 bearbeidingssentre. iTNC 530 kan styre opptil 18 akser. I tillegg kan du stille inn vinkelposisjonen for opptil 2 spindler med programmeringen.

På den integrerte harddisken kan du lagre et vilkårlig antall programmer, også programmer som er opprettet eksternt. Hvis du må regne ut noe raskt, kan du når som helst åpne en kalkulator.

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

Programmering: HEIDENHAIN klartekstdialog, smarT.NC og DIN/ISO

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

For nybegynnere tilbyr TNC driftsmodusen smarT.NC. Med smarT.NC kan brukeren raskt og enkelt skrive strukturerte dialogprogrammer i klartekst. Egen brukerdokumentasjon er tilgjengelig for smarT.NC.

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.

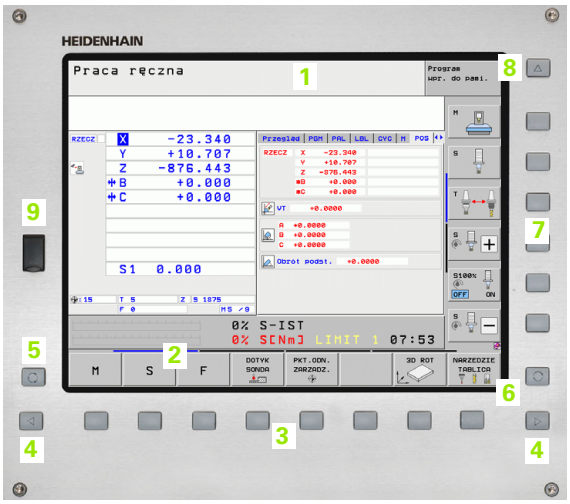
Kompatibilitet

TNC kan kjøre bearbeidingsprogrammer som har blitt programmert på HEIDENHAINs systemer for konturkontroll fra og med modell TNC 150 B. Hvis gamle TNC-programmer inneholder sykluser fra produsenten, må iTNC 530 foreta en modifisering ved hjelp av PC-programvaren CycleDesign. Ta kontakt med maskinprodusenten eller med HEIDENHAIN hvis du ønsker dette.

2.2 Skjermen og kontrollpanelet

Skjermbilde

TNC leveres med en 15 tommers fargeflatskjerm. Alternativt er også en 19 tommers fargeflatskjerm tilgjengelig.



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.

For skjermen på 15 tommer er 8 funksjonstaster tilgjengelig, for skjermen på 19 tommer er 10 funksjonstaster tilgjengelig.

3 Funksjonsvalgtaster

4 Endre funksjonstastrekker

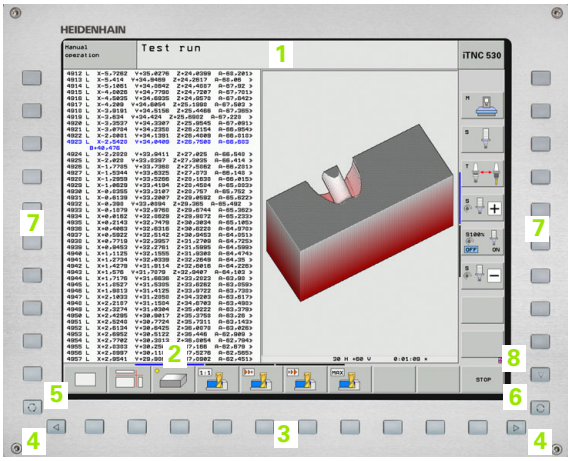
5 Definere inndelingen av skjermen

6 Skjermbildetast for skifte av maskin- og programmeringsmodus

7 Funksjonsvalgtaster for funksjonstastene fra maskinprodusenten.

For skjermen på 15 tommer er 6 funksjonstaster tilgjengelig, for skjermen på 19 tommer er 18 funksjonstaster tilgjengelig.

8 Skifte funksjonstastrekke for funksjonstastene fra maskinprodusenten



Definere skjerminndelingen

Brukeren velger inndelingen av skjermbildet: I driftsmodusen Lagre/rediger program kan TNC vise programmet i det venstre vinduet. I det høyre vinduet vises det samtidig 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 på tasten for skifte av skjermbilde: Funksjonstastlinjen viser de mulighetene som finnes for inndeling av skjermbildet, se "Driftsmoduser", side 82

Velg inndeling av skjermen med funksjonstasten.

Kontrollpanel

TNC leveres med forskjellige kontrollpaneler. Illustrasjonen viser elementene på kontrollpanel TE 730 (15") og TE 740 (19"):

1 Alfatastatur til skriving av tekst, filnavn og DIN/ISO-programmering.

Versjonen med to prosessorer: tilleggstaster for bruk av Windows

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

8 Touchpad

9 smarT.NC-navigasjonstaster

10 USB-tilkobling

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

Enkelte maskinprodusenter bruker ikke kontrollpanelet som er standard for HEIDENHAIN. I så fall er det viktig å følge maskinhåndboken.

Eksterne taster, som f.eks. NC-START eller NC-STOPP, er alle beskrevet i maskinhåndboken.

2.3 Driftsmoduser

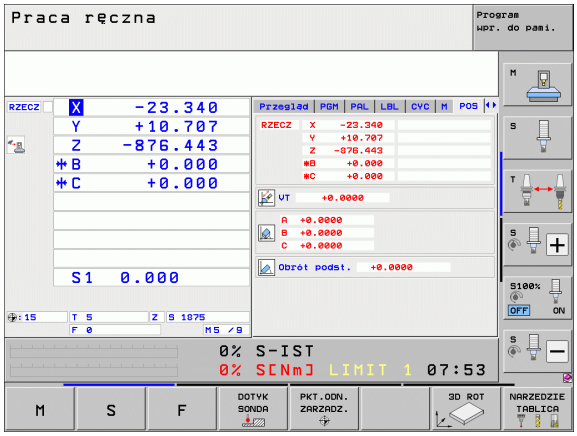
Manuell drift og el. håndratt

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.- + STATUS
Venstre: posisjoner, høyre: aktive kollisjonsenheter (FCL4-funksjon)	POS.- + KINEMATIKK

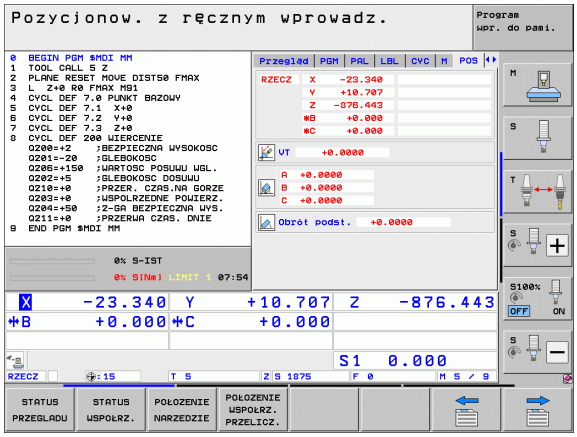


Posisjonering med manuell inntasting

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

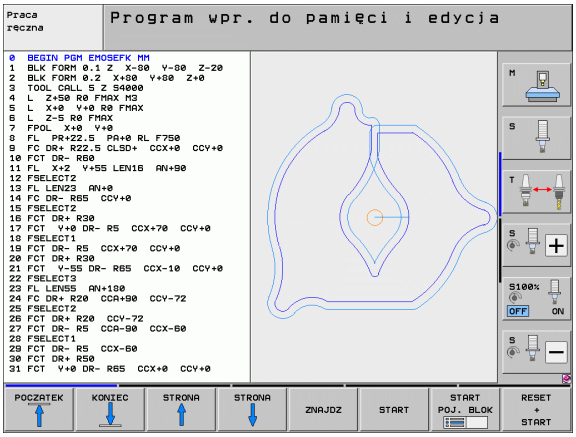
Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

Vindu	Funksjonstast
Program	PROGRAM
Venstre: program, høyre: statusvisning	PROGR.- + STATUS
Venstre: program, høyre: aktive kollisjonsenheter (FCL4-funksjon). Hvis du har valgt denne visningen, vil TNC vise en kollisjon ved hjelp av en rød ramme i grafikkvinduet.	PROGRAM + KINEMATIKK



Lagre/redigere program

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 eller 3D-linjegrafikken (FCL 2-funksjon) skal vise de programmerte kjøreavstandene.



Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet

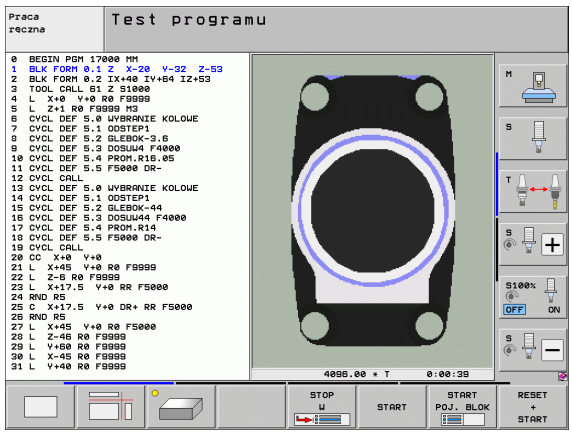
Vindu	Funksjonstast
Program	PROGRAM
Venstre: program, høyre: programinndeling	PROGR.- + INNDEL.
Venstre: program, høyre: programmeringsgrafikk	PROGR.- + GRAFIKK
Venstre: program, høyre: 3D-linjegrafikk	PROGRAM + 3D-LINJER
3D-linjegrafikk	3D-LINJER

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.

I forbindelse med programvarealternativet DCM (dynamisk kollisjonsovervåking) kan du kontrollere programmet for kollisjoner. TNC tar da, som under programkjøring, hensyn til alle maskinkomponenter og innmålt oppspenningsutstyr som er definert av maskinprodusenten.

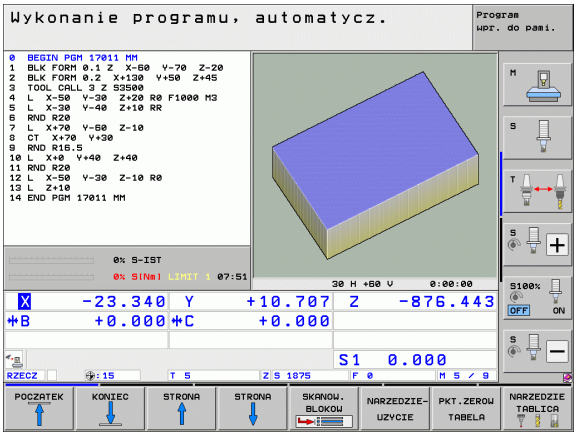
Funksjonstaster for inndeling av skjermbildet: se "Programkjøring Midprogram-oppstart og programkjøring Enkeltblokk", side 84.

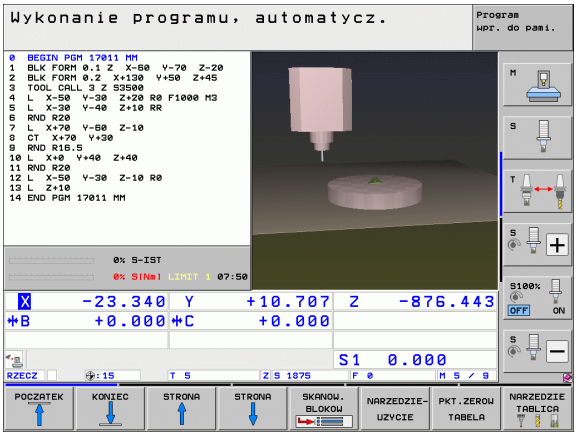


Programkjøring Mid-program-oppstart og programkjøring Enkeltblokk

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.- + INNDEL.
Venstre: program, høyre: status	PROGR.- + STATUS
Venstre: program, høyre: grafikk	PROGR.- + GRAFIKK
Grafikk	GRAFIKK
Venstre: program, høyre: aktive kollisjonsenheter (FCL4-funksjon). Hvis du har valgt denne visningen, vil TNC vise en kollisjon ved hjelp av en rød ramme i grafikkvinduet.	PROGRAM + KINEMATIKK
Aktive kollisjonsenheter (FCL4-funksjon). Hvis du har valgt denne visningen, vil TNC vise en kollisjon ved hjelp av en rød ramme i grafikkvinduet.	

Funksjonstaster til inndeling av skjermbildet ved palettabeller

Vindu	Funksjonstast
Palettabell	PALETT
Venstre: program, høyre: palettabell	PROGR.- + PALETT
Venstre: palettabell, høyre: status	PALETT + STATUS
Venstre: palettabell, høyre: grafikk	PALETT + GRAFIKK

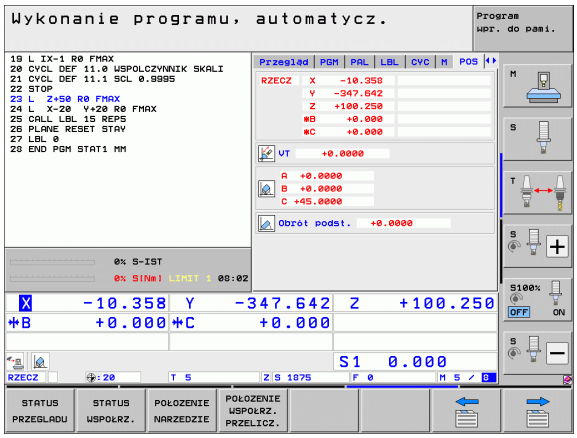
2.4 Statusvisning

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-program-oppstart, 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
AKT.	Aktuelle eller nominelle koordinater for den gjeldende posisjonen.
X Y Z	Maskinakser; TNC angir hjelpeaksene med små bokstaver. Rekkefølgen og antall akser som vises, fastsettes av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.
F S M	Visning av matingen i tommer tilsvarer en tiendedel av den aktive verdien. Turtall S, mating F og virksom tilleggsfunksjon M.
*	Programkjøringen har startet.
	Aksen har kjørt seg fast.
	Aksen kan kjøres med håndrattet.
	Aksen kjøres i overensstemmelse med grunnroteringen.
	Aksen kjøres med dreid arbeidsplan.
	Funksjonen **M128** eller **FUNKSJON TCPM** er aktiv.

Symbol	Beskrivelse
	Funksjonen **Dynamisk kollisjonskontroll** DCM er aktiv.
	Funksjonen **Adaptiv matingskontroll** AFC er aktiv (programvarealternativ).
	Én eller flere **globale programinnstillinger** er aktive (programvarealternativ).
ACC	Funksjonen **Aktiv antivibrasjonsfunksjon** ACC er aktiv (programvarealternativ).
CTC	Funksjonen **Cross Talk Compensation** for kompensasjon av akselerasjonsavhengige posisjonsavvik CTC er aktiv (programvarealternativ)
	Nummeret på det aktive nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. Hvis nullpunktet ble satt manuelt, viser TNC teksten **MAN** etter symbolet.

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.

PROGR.- + STATUS

Velge skjermbildevisning med ekstra statusvisning: I den høyre delen av skjermen viser TNC statusformularet **Oversikt**.

Velge ekstra statusvisninger

Skift funksjonstastrekke til STATUS-funksjonstastene vises

STATUS POS.VISN.

Velg ekstra statusvisning direkte med funksjonstasten, f.eks. posisjoner og koordinater, eller

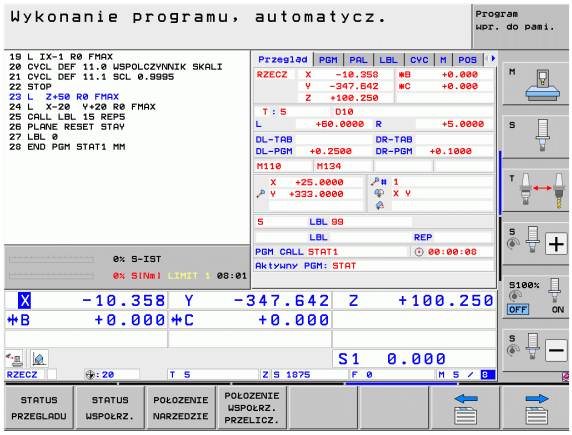
velg ønsket visning ved hjelp av funksjonstastene.

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.

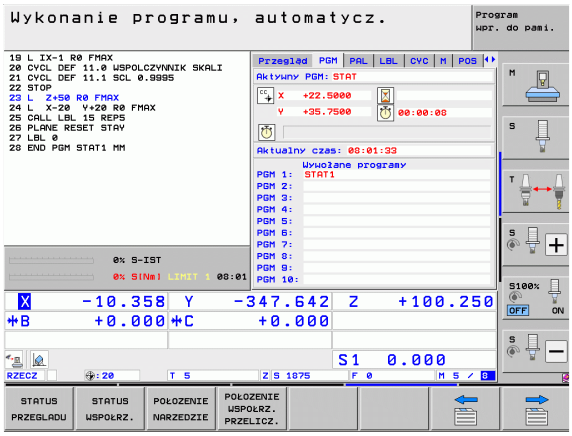
Oversikt

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
STATUS OVERSIKT	Posisjonsvisning i inntil 5 akser
	Verktøyinformasjon
	Aktive M-funksjoner
	Aktive koordinattransformasjoner
	Aktivt underprogram
	Aktiv programdelgjentakelse
	Program kalt opp med **PGM CALL**
	Aktuell bearbeidingstid
	Navnet på det aktive hovedprogrammet

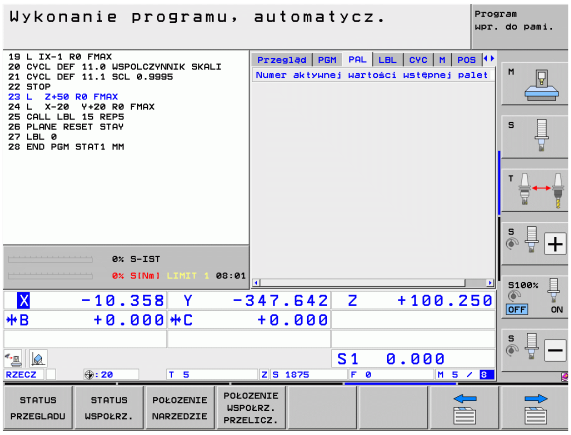
Generell programinformasjon (arkfane PGM)



Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Navnet på det aktive hovedprogrammet
	Sirkelsentrum CC (pol)
	Teller for forsinkelse
	Bearbeidingstid når programmet ble fullstendig simulert i driftsmodusen **Programtest**
	Aktuell bearbeidingstid i %
	Gjeldende klokkeslett
	Aktuell banemating
	Oppkalte programmer

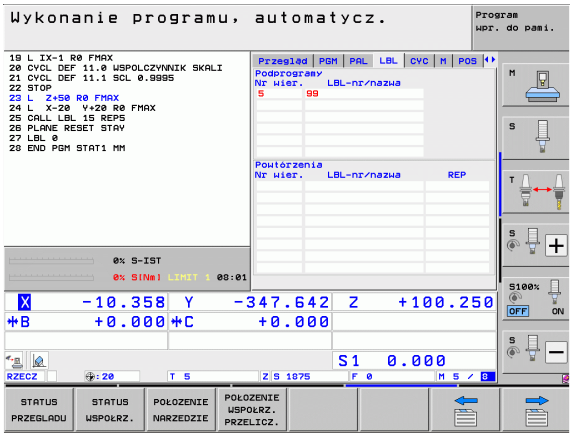
Generell palettinformasjon (arkfane PAL)

Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Nummeret på den aktive palett-forhåndsinnstillingen



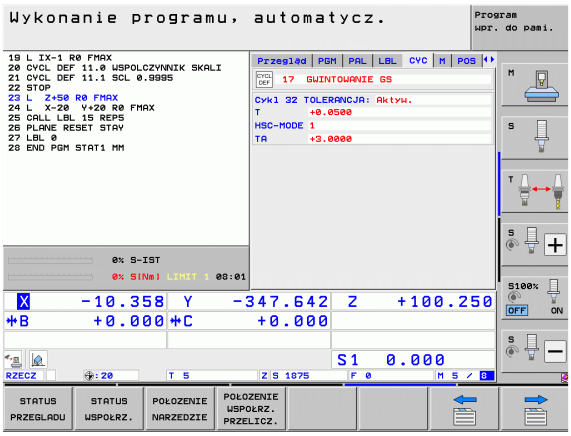
Programdelgjentakelse/underprogrammer (arkfane LBL)

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



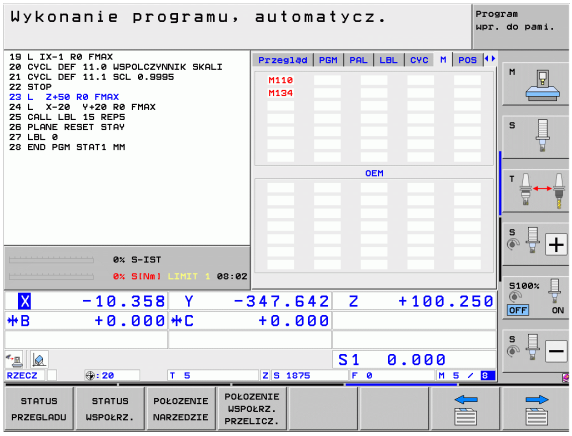
Informasjon om standardsykluser (arkfane CYC)

Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Aktive bearbeidingssykluser
	Aktive verdier for syklus 32 toleranse



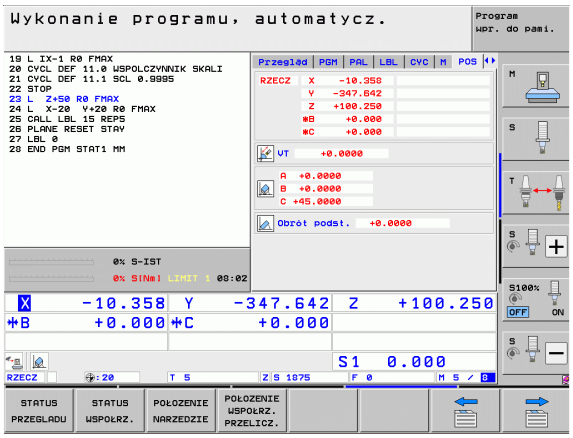
Aktive tilleggsfunksjoner M (arkfane M)

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



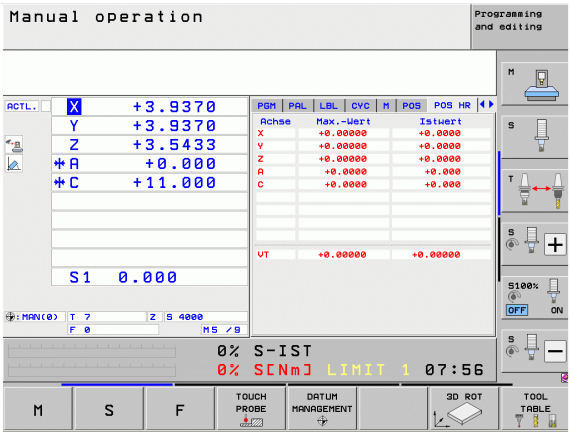
Posisjoner og koordinater (arkfane POS)

Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS POS.VISN.	Type posisjonsvisning, f.eks. aktuell posisjon
	Verdi som er kjørt i virtuell akseretning **VT** (bare i programvarealternativet Globale programinnstillinger)
	Svingvinkel for arbeidsplanet
	Grunnroteringsvinkel



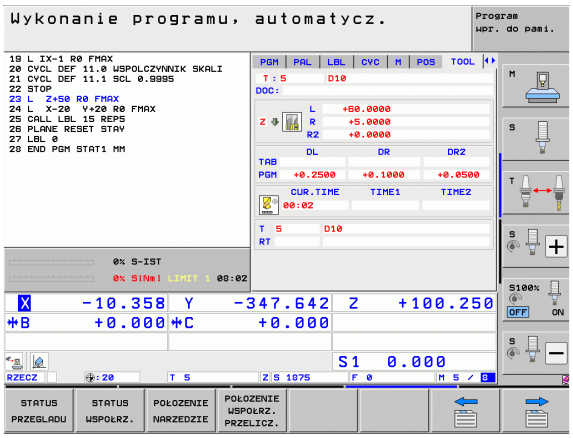
Informasjon om håndhjuloverlagring (fane POS HR)

Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	■ Visning **Akse**: Visning av alle aktive akser på maskinen (**VT** = virtuell akse) ■ Visning **Maksverdi**: Maksimalt tillatt kjøreavstand i den aktuelle aksen (definert med M118 eller globale programinnstillinger) ■ Visning **Faktisk verdi**: Faktisk verdi som er kjørt med håndhjuloverlagring i den aktuelle aksen



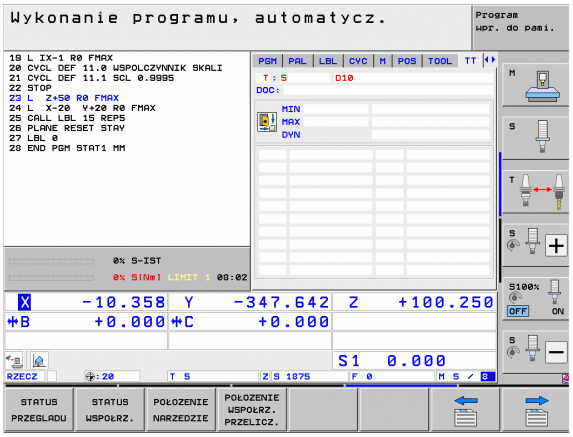
Informasjon om verktøyene (arkfane TOOL)

Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS VERKTØY	■ Visning T: verktøynummer og -navn ■ Visning RT: nummer og navn på et søsterverktøy
	Verktøyakse
	Lengde og radius på verktøyet
	Toleranser (deltaverdier) fra verktøytabellen (TAB) og **TOOL CALL** (PGM)
	Levetid, maksimum levetid (TIME 1) og maksimum levetid ved **TOOL CALL** (TIME 2)
	Visning av det aktive verktøyet og det (neste) søsterverktøyet



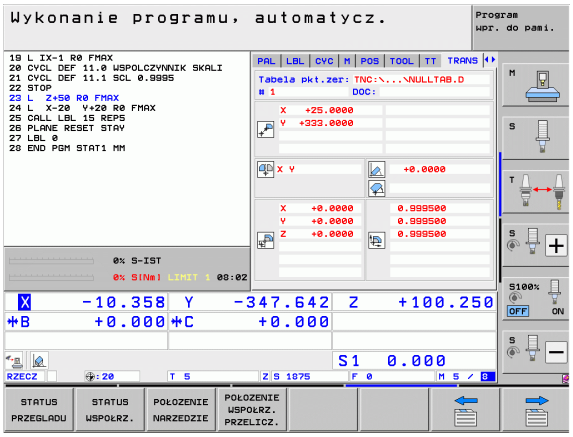
Verktøymåling (arkfane TT)

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



Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Nummeret på verktøyet som blir målt
	Visning som angir hvorvidt det er verktøyets radius eller lengde som blir målt
	MIN- og MAKS-verdimålinger ved enkeltskjæringer og resultatet av målingen med roterende verktøy (DYN)
	Nummeret på verktøyskjæret med tilhørende måleverdi. Stjernen bak måleverdien angir at toleransen som er angitt i verktøytabellen, ble overskredet. TNC viser måleverdiene for maksimalt 24 skjær

Omregning av koordinater (arkfane TRANS)



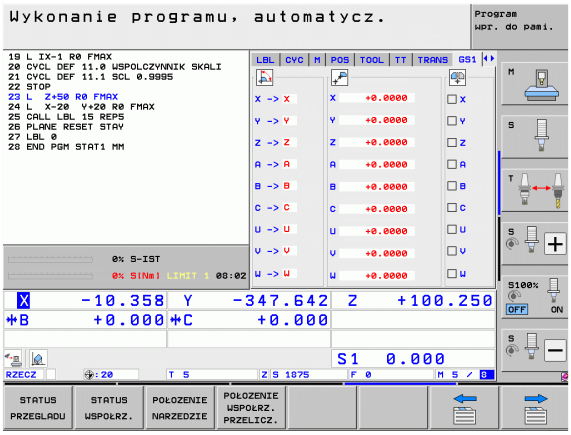
Funksjonstast	Beskrivelse
STATUS KOORDINAT TRANSF	Navn på den aktive nullpunkttabellen
	Aktivt nullpunktnummer (#), kommentar fra den aktive linjen i det aktive nullpunktnummeret (**DOC**) fra syklus 7
	Aktiv nullpunktforskyvning (syklus 7): TNC viser en aktiv nullpunktforskyvning i opptil 8 akser
	Speilede akser (syklus 8)
	Aktiv grunnrotering
	Aktiv rotasjonsvinkel (syklus 10)
	Aktiv(e) skalering(er) (sykluser 11/26): TNC viser en aktiv skalering i opptil 6 akser
	Sentrum for den sentriske forlengelsen

Se brukerhåndboken for sykluser, sykluser for koordinatomregning.

Globale programinnstillinger 1 (arkfane GPS1, programvarealternativ)

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

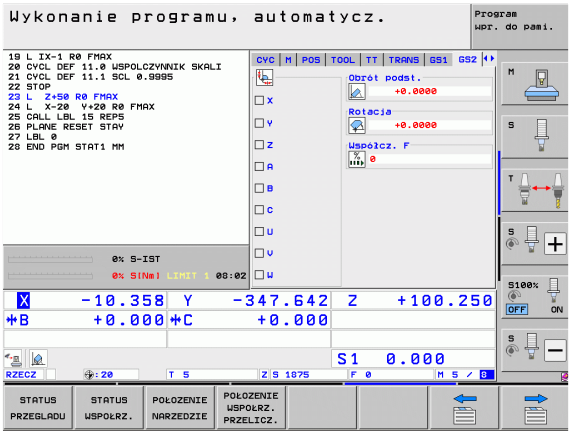
Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Byttede akser
	Overlagret nullpunktforskyvning
	Overlagret speiling



Globale programinnstillinger 2 (arkfane GPS2, programvarealternativ)

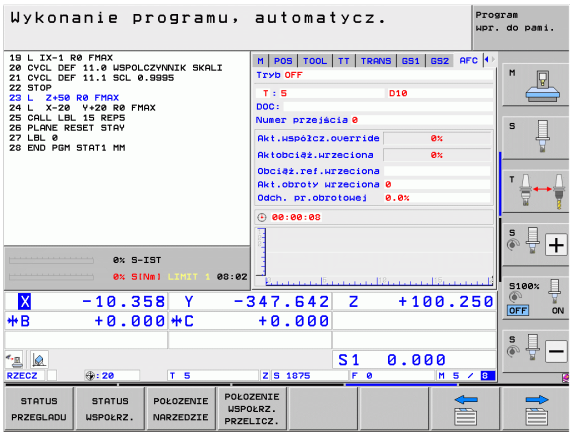
TNC viser arkfanen bare hvis denne funksjonen er aktiv på din maskin.

Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Sperrede akser
	Overlagret grunnrotering
	Overlagret rotasjon
	Aktiv matefaktor



Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ)

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



Funksjonstast	Beskrivelse
Direktevalg er ikke mulig	Den aktive modusen som den adaptive matingskontrollen kjøres i
	Aktivt verktøy (nummer og navn)
	Snittnummer
	Aktuell faktor for potensiometeret for matingen i %
	Aktuell spindelbelastning i %
	Spindelens referansebelastning
	Spindelens aktuelle turtall
	Aktuelt avvik i turtall
	Aktuell bearbeidingstid
	Linjediagram som viser aktuell spindellast og den verdien på mateoverstyringen som TNC krever.

2.5 Window-manager

Maskinprodusenten fastsetter hvilke funksjoner Window-manageren skal ha og hvordan dette skal fungere. Følg maskinhåndboken.

På TNC står Window-manager Xfce til disposisjon. Xfce er et standardprogram for UNIX-baserte operativsystemer som kan brukes til å administrere det grafiske brukergrensesnittet. Følgende funksjoner er mulig med Window-manager:

- Vise oppgavelinje for å skifte mellom ulike applikasjoner (grensesnitt).
- Administrere ekstra Desktop for å kjøre spesialprogrammer fra din maskinprodusent.
- Styre fokus mellom programmer i NC-programvaren og programmer fra maskinprodusenten.
- Overlappingsvinduer (pop-up-vinduer) kan endres i størrelse og posisjon. Det er også mulig å avslutte, gjenopprette eller minimere overlappingsvinduene.

TNC viser en stjerne oppe til venstre på skjermen når et program i Windows-manager eller Window-manager selv har forårsaket en feil. Gå i dette tilfellet til Window-manager og løs problemet. Følg maskinhåndboken.

Oppgavelinje

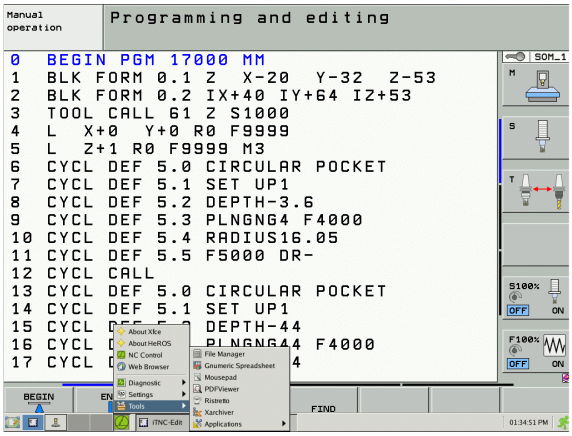
Via oppgavelinjen, som du får vist med venstre Windows-tast på ASCII-tastaturet, kan du velge forskjellige arbeidsområder med musen. iTNC har følgende tilgjengelige arbeidsområder:

- Arbeidsområde 1: Aktiv maskindriftsmodus
- Arbeidsområde 2: Aktiv programmeringsmodus
- Arbeidsområde 3: Maskinprodusentens bruksområder (valgfritt tilgjengelig), f.eks. fjernstyring av en Windows-datamaskin

I tillegg kan du via oppgavelinjen også velge andre bruksområder som du har startet parallelt med TNC (f.eks. skifte til **PDF-visning** eller **TNCguide**)

Hvis du klikker på det grønne HEIDENHAIN-symbolet, åpner du en meny som inneholder informasjon om hvordan du kan angi innstillinger eller starte opp bruksområder. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- **Om HeROS**: Informasjon om operativsystemet til TNC
- **NC Control**: Starte og stoppe TNC-programvare Kun tillatt for diagnoseformål
- **Web Browser**: Starte Mozilla Firefox
- **RemoteDesktopManager**: Konfigurasjon av programvarealternativet RemoteDesktopManager
- **Diagnostics**: Skal bare brukes av autoriserte fagfolk for å starte diagnoser
- **Innstillinger**: Konfigurasjon av forskjellige innstillinger
  - **Skjermsparer**: Konfigurasjon av den tilgjengelige skjermspareren
  - **Date/Time**: Innstilling av dato og klokkeslett
  - **Brannmur**: Konfigurasjon av brannmuren
  - **Language**: Språkinnstilling for systemdialoger. TNC overskriver denne innstillingen ved oppstart med språkinnstillingen til maskinparameteren 7230
  - **Network**: Nettverksinnstilling
  - **SELinux**: Konfigurasjon av virusscanneren
  - **Shares**: Konfigurere nettverksforbindelser
  - **VNC**: Konfigurasjon av VNC-serveren
  - **WindowManagerConfig**: Konfigurasjon av Window-manageren
- **Tools**: Bare aktivert for autoriserte brukere. Valgene som er tilgjengelige under **Tools**, kan startes direkte via valg av den tilhørende filtypen i filbehandlingen til TNC (se "Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper" på side 146)



2.6 Sikkerhetsprogramvare SELinux

SELinux er en utvidelse for Linux-baserte operativsystemer. SELinux er en ekstra sikkerhetsprogramvare med Mandatory Access Control (MAC) som beskytter systemet mot utføring av ikke-autoriserte prosesser eller funksjoner, og dermed også virus og andre skadelige programvarer.

MAC betyr at hver handling må tillates eksplisitt, ellers utfører TNC ikke disse. Programvaren fungerer som ekstra beskyttelse for normale tilgangsbegrensninger i Linux. Bare når standardfunksjonen og tilgangskontrollen til SELinux tillater at bestemte prosesser og handlinger utføres, blir disse tillatt.

SELinux-installasjonen for TNC er laget slik at bare programmer som installeres med NC-programvaren fra HEINDENHAIN kan utføres. Andre programmer kan ikke utføres med standardinstallasjonen.

Tilgangskontrollen til SELinux under HEROS 5 styres på følgende måte:

- TNC utfører bare programmer som er installert med NC-programvaren fra HEIDENHAIN.
- Filer som er relatert til sikkerheten til programvaren (systemfiler for SELinux, boot-filer for HEROS 5 osv.) kan bare endres av eksplisitt valgte programmer.
- Filer som opprettes av andre programmer kan som regel ikke utføres.
- Det finnes bare to prosesser som tillater at en ny fil utføres:
  - Starte en programvareoppdatering
    En programvareoppdatering fra HEIDENHAIN kan erstatte eller endre systemfiler.
  - Starte SELinux-konfigurasjonen
    Konfigurasjonen av SELinux er som regel beskyttet av et passord fra maskinprodusenten. Se maskinhåndboken.

HEIDENHAIN anbefaler at du aktiverer SELinux, fordi det gir ekstra beskyttelse mot et angrep utenfra.

2.7 Tilbehør: touch-prober og elektroniske håndhjul fra HEIDENHAIN

Touch-prober

Med de ulike 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 touch-probe-funksjonene er beskrevet i brukerhåndboken for sykluser. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis du har behov for denne håndboken. ID: 670388-xx.

Vær oppmerksom på at HEIDENHAIN prinsipielt kun garanterer for funksjonen til touch-probe-sykluser hvis du bruker touch-prober fra HEIDENHAIN!

Koblende touch-prober TS 220, TS 640 og TS 440

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 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)

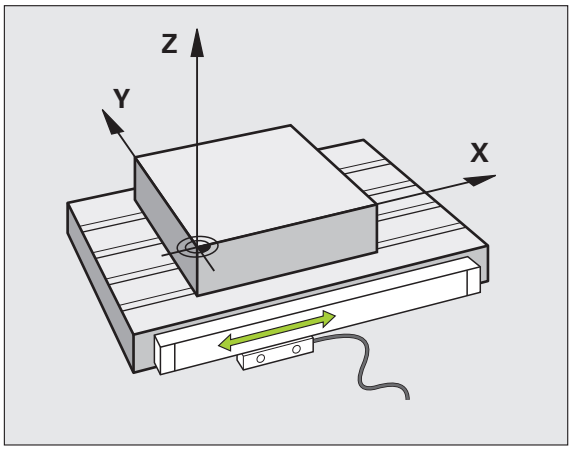
De elektroniske håndrattene forenkler nøyaktig, manuell kjøring av aksesleiden. Kjøreavstand per håndrattomdreining kan velges fra et bredt spekter. I tillegg til de integrerbare håndrattene HR 130 og HR 150 tilbyr HEIDENHAIN også de bærbare håndrattene HR 520 og HR 550 FS. I kapittel 14 finner du en detaljert beskrivelse av HR 520 (se "Kjøring med elektroniske håndratt" på side 571)

3

Programmering: grunnleggende, filbehandling

3.1 Grunnleggende

Avstandsenkodere og referansemerker

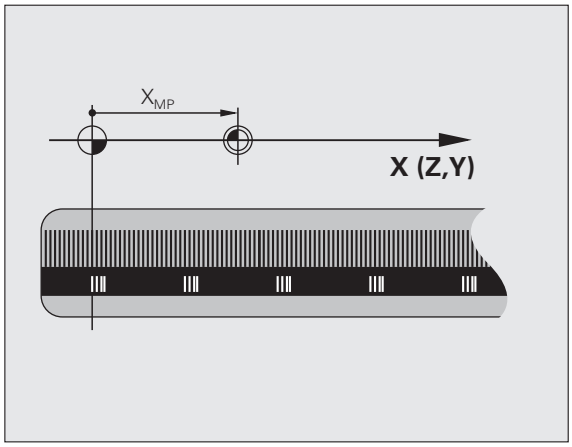


På maskinaksene sitter avstandsenkodere som registrerer posisjonene til maskinbordet eller verktøyet. På de lineære aksene er det vanligvis montert lengdeenkodere, og på rundbordene og dreieaksene sitter det vinkelenkodere.

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 inkrementale målerenheter 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.

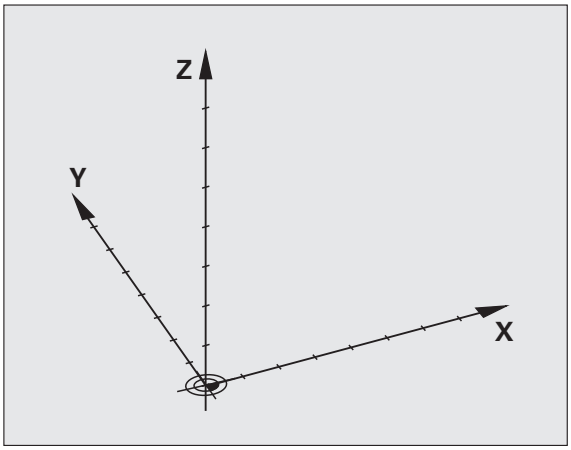


Referansesystem

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.

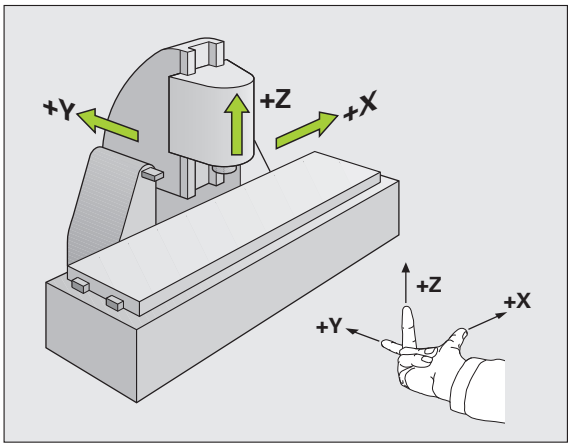
I et rettvinklet system (kartesisk system) blir tre retninger definert som aksene X, Y og Z. Aksene står til enhver tid loddrett mot hverandre og har nullpunktetet som felles skjæringspunkt. En koordinat angir avstanden til nullpunktet i en av disse retningene. På den måten kan du beskrive en posisjon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



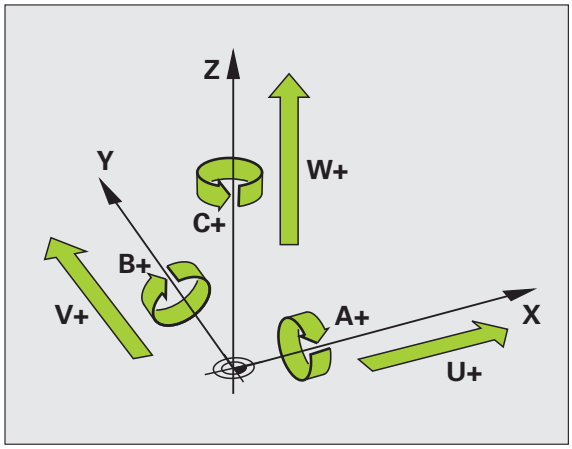
Referansesystem på fresmaskiner

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+.



iTNC 530 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.

I tillegg kan maskinprodusenten definere ønskede hjelpeakser som er merket med små bokstaver.

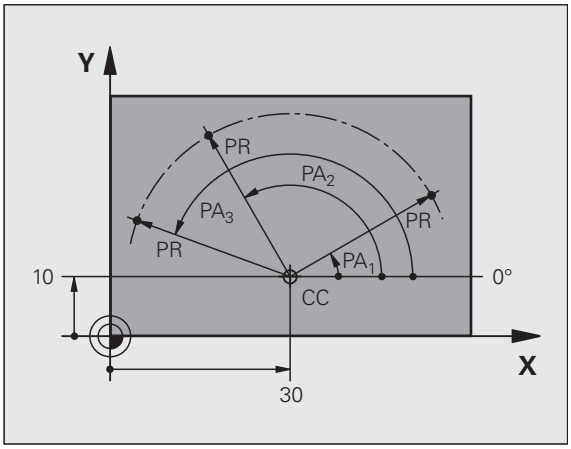


Polarkoordinater

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. sirkelsentrum). En posisjon i et plan blir dermed entydig fastsatt ved hjelp av:

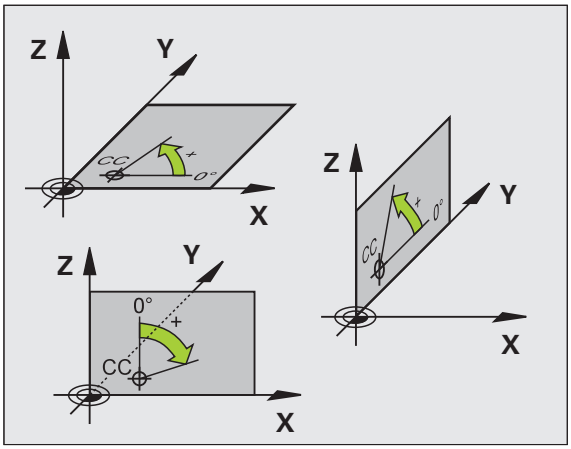
- Polarkoordinatradius: avstanden fra pol CC til posisjonen
- Polarkoordinatvinkel: vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og linjen som går fra pol CC til posisjonen



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 PA entydig definert.

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



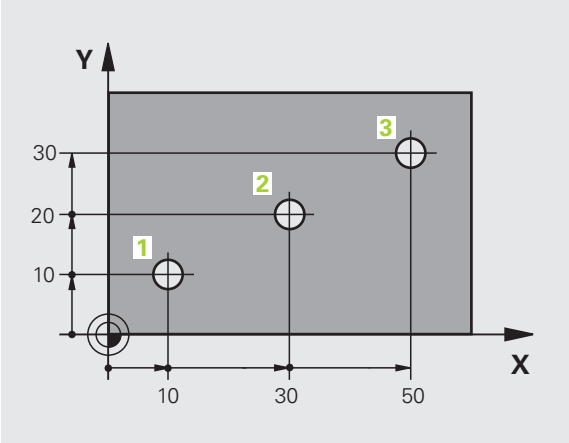
Absolutte og inkrementale emneposisjoner

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



Inkrementale emneposisjoner

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

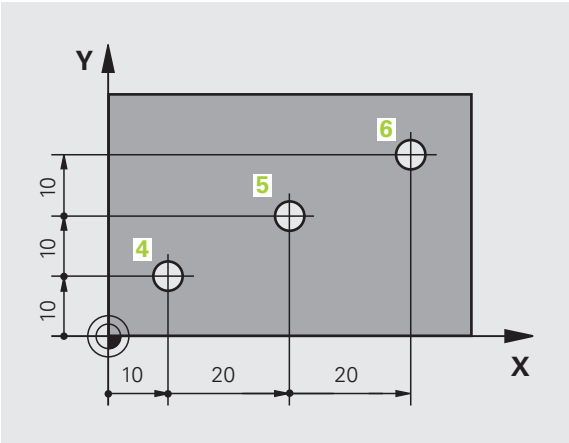
Et inkrementalt mål kjennetegnes med før aksebetegnelsen ved hjelp av en «I»

Eksempel 2: Boringer med inkrementale koordinater

Absolutte koordinater for boring 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

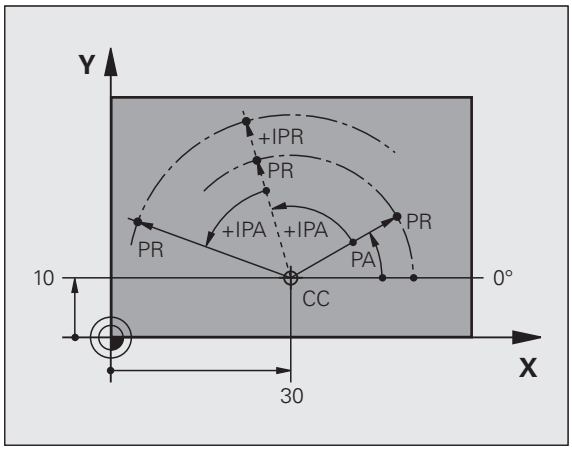
Boring 5, viser til 4	Boring 6, viser til 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutte og inkrementale polarkoordinater

Absolutte koordinater refererer alltid til polen og vinkelreferanseaksen.

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



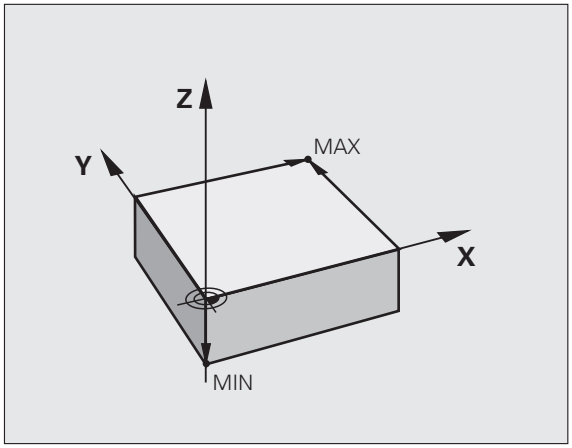
Velge nullpunkt

En emnetegning angir et bestemt formelement på emnet som et absolutt nullpunkt, som oftest et av hjørnene på emnet. Ved setting av nullpunkt retter du først emnet inn etter maskinaksene, og så plasserer du verktøyet i en kjent posisjon i forhold til emnet. Dette gjør du for hver akse. For denne posisjonen setter du 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 syklusprogrammering, sykluser til koordinatomregning).

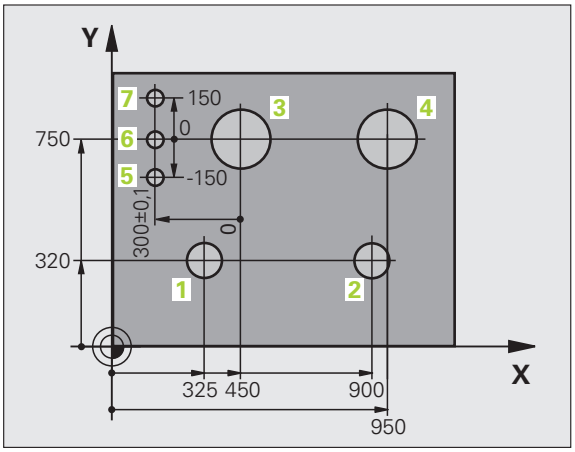
Hvis emnetegningen ikke har NC-kompatible mål, kan du velge den posisjonen eller det hjørnet på emnet som nullpunkt, som det er raskest å registrere målene for de andre emneposisjonene ut fra.

Det er svært enkelt å sette nullpunkt med en touch-probe fra HEIDENHAIN. Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, Fastsette nullpunkt med touch-prober.



Eksempel

Emneskissen viser boringer (1 til 4), med dimensjoner som refererer til et absolutt nullpunkt med koordinatene X=0 Y=0. Boringer (5 til 7) refererer til et relativt nullpunkt med de absolutte koordinatene X=450 Y=750. Med syklusen **NULLPUNKTFORSKYVNING** 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 HEIDENHAIN klartekst-format

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

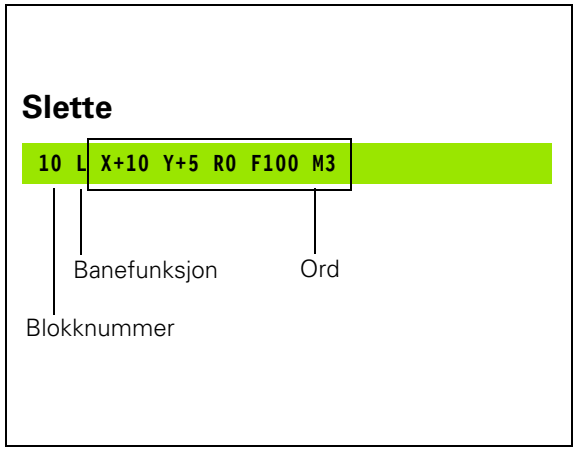
TNC nummererer blokkene i et bearbeidingsprogram i stigende rekkefølge.

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



Kollisjonsfare!

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.

Definere råemne: BLK FORM

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, og deretter på funksjonstastene PROGRAM FORH. INNST. og 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: den minste X-, Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absoluttverdiene
- MAKS-punkt: den største X-,Y- og Z-koordinaten til kvaderen. Angi absolutte eller inkrementale verdier

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

Åpne et nytt bearbeidingsprogram

Et bearbeidingsprogram må alltid angis i driftsmodusen **Lagre/rediger program**. Eksempel på oppretting av program:

Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**

PGM MGT

Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten

Velge katalog der du vil lagre det nye programmet:

FILNAVN = ALT.H

ENT

Angi nytt programnavn, og bekreft med tasten ENT

MM

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

PARALLELL SPINDELAKSE X/Y/Z?

Z

Angi spindelaksen, f.eks. Z

DEF BLK FORM: MIN.PUNKT?

ENT

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

DEF BLK FORM: MAKS.PUNKT?

ENT

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

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

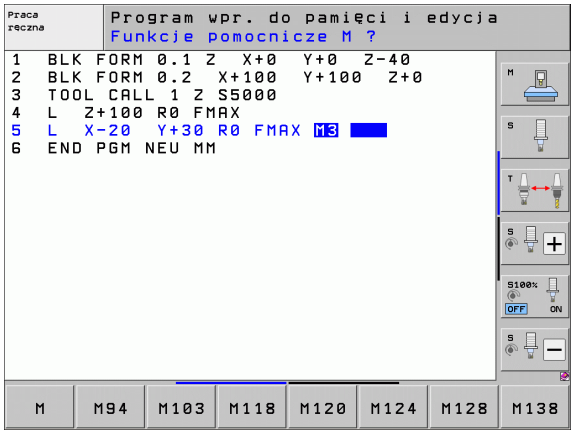
TNC oppretter blokknumrene samt **BEGIN**- og **END**-blokken automatisk.

Hvis du ikke ønsker å programmere en råemnedefinisjon, avbryter du dialogen for **Spindelakse parallell X/Y/Z** 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 klartekstdialogen

For å programmere en blokk begynner du med en dialogtast. I toppteksten i skjermen spør TNC etter alle nødvendige data.



Eksempel på posisjoneringsblokk

[L] Åpne blokken

KOORDINATER?

[X] 10 Angi målkoordinater for X-aksen.

[Y] 20 [ENT] Angi målkoordinater for Y-aksen, og gå videre med tasten ENT

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

[ENT] Skriv inn «Ingen radiuskorrigering», og gå videre til neste spørsmål med tasten ENT

MATING F = ? / F MAKS. = ENT

100 [ENT] Mating for denne banebevegelsen 100 mm/min, og gå videre med tasten ENT

TILLEGGSFUNKSJON M?

3 [ENT] Tilleggsfunksjon **M3** Spindel på, og TNC avslutter dialogen med tasten ENT

Programvinduet viser linjen:

```
3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3
```

Mulige mateinntastinger

Funksjoner for definering av matingen	Funksjonstast
Kjøres i hurtiggang, virker blokkvis. Unntak: **FMAX** virker også ved kjøring til tilleggspunktet når den er definert før **APPR**-blokk (se Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring på side 226).	F MAX
Kjør frem fra **TOOL CALL**-blokken med automatisk kalkulert matehastighet.	F AUTO
Kjør frem med programmert mating (enhet mm/min eller 1/10 tommer/min). Ved roteringsakser tolker TNC matingen i grad/min, uavhengig av om programmet er skrevet i mm eller tommer.	F
Med **FT** definerer du en tid i sekunder (innlesingsområde 0,001 til 999,999 sekunder) i stedet for en hastighet. TIden i sekunder er tiden den programmerte avstanden skal kjøres på. **FT** fungerer bare blokkvis.	FT
Med **FMAXT** definerer du en tid i sekunder (innlesingsområde 0,001 til 999,999 sekunder) i stedet for en hastighet. TIden i sekunder er tiden den programmerte avstanden skal kjøres på. **FMAXT** fungerer bare med tastaturer som har hurtiggangspotensiometer. **FMAXT** fungerer bare blokkvis.	FMAXT
Definer mating per omdreining (enhet mm/o eller tomme/o). OBS: Kan ikke kombineres med M136 i Inch-programmene FU	FU
Definer tannmating per omdreining (enhet mm/tann eller tomme/tann). Antall tenner må være definert i verktøytabellen, i kolonnen **CUT.**	FZ

Funksjoner for dialogstyring	Tast
Hoppe over dialogspørsmål	NO ENT
Avslutte dialogen før den er ferdig	END
Avbryte og slette dialogen	DEL

Overføre aktuelle posisjoner

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

- programmerer posisjoneringsblokker
- programmerer sykluser
- definerer verktøy med **TOOL DEF**

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 funksjonstastrekken 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 redigere et program når det ikke kjøres av TNC i en maskindriftsmodus. TNC tillater at markøren brukes i blokken, men endringer kan ikke lagres. Det vises en feilmelding.

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/ taster
Bla en side opp	SIDE ↑
Bla en side ned	SIDE ↓
Hoppe til programstart	START ↑
Hoppe til programslutt	AVBR ↓
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	↓ ↑
Velge enkeltord i blokken	← →
Velge en bestemt blokk: Trykk på tasten GOTO, tast inn ønsket blokknummer, og bekreft med tasten ENT. Alternativt: Angi blokknummertrinn, og hopp over antall inntastede linjer oppover eller nedover ved å trykke på funksjonstasten N LINJER.	GOTO

Funksjon	Funksjonstast/ tast
Nullstille verdien for et valgt ord	CE
Slette feil verdi	CE
Slette feilmelding (blinker ikke)	CE
Slette valgt ord	NO ENT
Slette valgt blokk	DEL
Slette sykluser og programdeler	DEL
Føye til den blokken som du sist redigerte eller slettet	LEGG TIL SISTE NC-BLOKK

Sette inn blokker på ønsket sted

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

Lagre endringer bevisst

Som standard lagrer TNC endringene automatisk når du skifter driftsmodus, eller når du velger filbehandling eller MOD-funksjonen. Hvis du vil lagre endringer i programmet, går du frem på følgende måte:

- Velg funksjonstastrekken med funksjonene for lagring
- Trykk på funksjonstasten LAGRE, TNC lagrer alle endringer som er gjort siden siste lagring

Lagre program i en ny fil

Hvis ønskelig kan du lagre innholdet i programmet som for øyeblikket er valgt, med et annet programnavn. Slik går du frem:

- Velg funksjonstastrekken med funksjonene for lagring
- Trykk på funksjonstasten LAGRE SOM: TNC viser et vindu der du kan angi mappe og det nye filnavnet
- Tast inn filnavnet, bekreft med funksjonstasten OK eller tasten ENT, eller avbryt med funksjonstasten AVBRYT

Angre endringer

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

- Velg funksjonstastrekken med funksjonene for lagring
- Trykk på funksjonstasten OPPHEV ENDRINGER: TNC viser et vindu der du kan bekrefte eller avbryte
- Forkast endringene med funksjonstasten JA eller tasten ENT. Avbryt med funksjonstasten NEI

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

Ta i bruk denne funksjonen ved å stille funksjonstasten AUTOM. TEGNING på AV.

→	Velge et ord i en blokk: Trykk på piltasten til det ønskede ordet er merket
↓	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 vindu med fremdriftsindikator. Det vil også være mulig å avbryte søket ved hjelp av funksjonstasten.

Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: 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 legge til 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 merker 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 (utklipte) programdelen skal legges bak.

For å legge den utklipte 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

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

TNCs søkefunksjoner

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.

SØK ▶ Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken (se tabellen Søkefunksjoner).

X +40 ▶ Angi den teksten som det skal søkes etter, og vær oppmerksom på forskjell mellom store og små bokstaver

VIDERE ▶ Forberede et søk: TNC viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken (se tabellen for søkealternativer).

FULLST. ORD UT INN ▶ Endre eventuelt søkealternativene

UTFØR ▶ Starte et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.

UTFØR ▶ Gjenta et søk: TNC hopper til den nærmeste blokken der den søkte teksten finnes.

END ▶ Avslutte søkefunksjonen

Søkefunksjoner	Funksjonstast
Vis overlappingsvinduet med de siste søkeelementene. Velg søkeelement med piltasten, og bekreft med tasten ENT.	SISTE SØKE-ELEMENTER
Vis overlappingsvinduet der det er lagret mulige søkeelementer for den gjeldende blokken. Velg søkeelement med piltasten, og bekreft med tasten ENT.	ELEMENTER AKT. BLOKK
Vis overlappingsvinduet med et utvalg av de viktigste NC-funksjonene. Velg søkeelement med piltasten, og bekreft med tasten ENT.	NC-BLOKKER
Aktiver Søk/erstatt-funksjonen.	SØK + ERSTATT

Søkealternativer	Funksjonstast
Bestemme søkeretning	OPPOVER / NEDOVER OPPOVER / NEDOVER
Bestemme søkets sluttpunkt: Innstillingen KOMPLETT søker fra den aktuelle blokken og tilbake.	KOMPLETT / BEGIN/END KOMPLETT / BEGIN/END
Starte nytt søk	NYTT SØK

Søke etter / erstatte tekst

Søk/erstatt-funksjonen er ikke mulig

- i beskyttede programmer
- når et program kjøres av TNC

Når du bruker funksjonen ERSTATT ALT, 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.

SØK
▶ Velge søkefunksjonen: TNC viser søkevinduet og viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken

SØK + ERSTATT
▶ Aktivere erstatt-funksjonen: I overlappingsvinduet viser TNC en alternativ innsettingsmulighet for den teksten som skal settes inn.

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

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

VIDERE
▶ Forberede et søk: TNC viser de tilgjengelige søkefunksjonene i funksjonstastrekken (se tabellen for søkealternativer).

FULLST. ORD UT INN
▶ Endre eventuelt søkealternativene.

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

UTFØR
▶ Erstatte teksten og gå videre til neste treff: Trykk på funksjonstasten ERSTATT. Hvis du vil erstatte alle teksttreffene: Trykk på funksjonstasten ERSTATT ALT. Hvis du ikke ønsker å erstatte teksten og gå videre til neste treff: Trykk på funksjonstasten IKKE ERSTATT drücken

END
▶ Avslutte søkefunksjonen

3.3 Filbehandling: Grunnleggende

Filer

Filer i TNC	Type
Programmer	
i HEIDENHAIN-format	.H
i DIN/ISO-format	.I
smarT.NC-filer	
Strukturerte enhetsprogrammer	.HU
Konturbeskrivelser	.HC
Punkttabeller for bearbeidingsposisjoner	.HP
Tabeller for	
alle	.T
Verktøyskifter	.TCH
Paletter	.P
Nullpunkter	.D
Punkter	.PNT
Forhåndsinnstillinger	.PR
Skjæredata	.CDT
Skjærematerialer, materialer	.TAB
Tekster som	
ASCII-filer	.A
Hjelp-filer	.CHM
Tegninger som	
ASCII-filer	.DXF
Andre filer	
Oppspenningsutstyrsmaler	.CFT
Parametrisert oppspenningsutstyr	.CFX
Avhengige data (f.eks. inndelingspunkter)	.DEP
Arkiv	.ZIP

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.

Med TNC kan du behandle et nesten uendelig antall filer, men i hvert fall **21 GB.** Størrelsen på harddisken avhenger av hoveddatamaskinen som er installert i maskinen din. Se de tekniske dataene. Et enkelt NC-program kan være på maksimalt **2 GB**

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.

PROG20	.H
Filnavn	Filtype

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 lengden på et filnavn må ikke overskride den maksimalt tillatte banelengden på 82 tegn (se Baner på side 124).

Vis eksternt opprettede filer på TNC

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

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

Mer informasjon om å vise og redigere de oppførte filtypene: Se «Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper» på side 146.

Sikkerhetskopiere 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.

Dersom du ønsker å sikkerhetskopiere filer som befinner seg på harddisken (> 2 GB), vil dette ta flere timer. Foreta eventuelt slik sikkerhetskopiering om natten.

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).

Etter 3 til 5 år, avhengig av driftsforholdene, regner man med at harddisker begynner å svikte (f.eks. på grunn av vibrasjonsbelastninger). HEIDENHAIN anbefaler derfor at du får kontrollert harddisken etter 3 til 5 år.

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.

TNC kan administrere opptil 6 katalognivåer.

Hvis du har mer enn 512 filer i en katalog, kan ikke TNC lenger sortere filene alfabetisk.

Katalognavn

Navnet på katalogen må ikke være lenger enn den maksimalt tillatte banelengden på 82 tegn (se Baner på side 124).

Baner

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

Den maksimalt tillatte banelengden, dvs. alle tegn som betegner en stasjon, katalog eller et filnavn inkludert typeendelse, må ikke overskride 82 tegn!

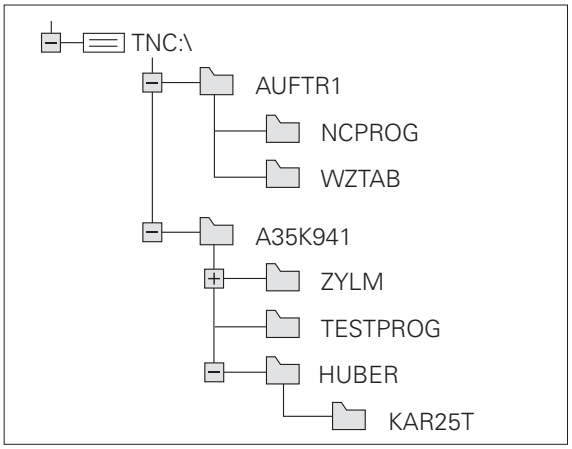
Stasjonsbetegnelsen kan ha maksimalt 8 store bokstaver.

Eksempel

På stasjonen **TNC:** ble katalogen AUFTR1 opprettet. Deretter ble det i katalogen **AUFTR1** opprettet en underkatalog kalt NCPROG. I denne underkatalogen ble bearbeidingsprogrammet PROG1.H kopiert inn. Bearbeidingsprogrammet får dermed banen:

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

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



Oversikt: Funksjonene i filbehandlingen

Hvis du ønsker å arbeide med den gamle filbehandlingen, må du omstille til den gamle filbehandlingen med MOD-funksjonen (se Endre innstillingen PGM MGT på side 683)

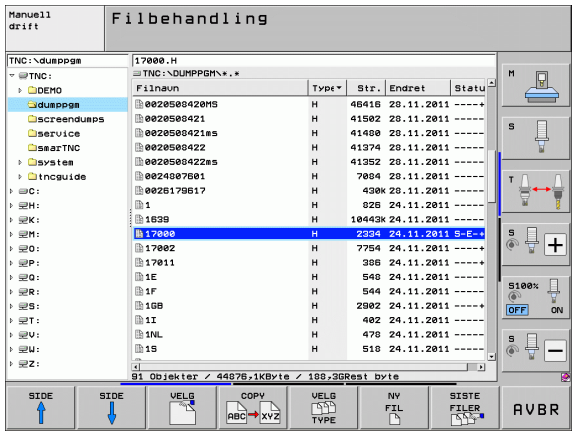
Funksjon	Funk-sjonstast	Side
Kopiere (og konvertere) enkeltfiler	KOPIER ABC XYZ	Side 133
Velge målkatalog		Side 133
Vise bestemte filtyper	VELG TYPE	Side 129
Opprette ny fil	NY FIL	Side 132
Vise de 10 sist valgte filene	SISTE FILER	Side 136
Slette fil eller katalog	SLETT	Side 137
Merke fil	FILER	Side 138
Gi fil nytt navn	NYTT NAVN ABC = XYZ	Side 140
Beskytte fil mot endring og sletting	BESKYTT	Side 141
Oppheve filbeskyttelse	UBESKYTT.	Side 141
Arkivere filer	ZIP	Side 144
Restaurere filer fra arkivet	UNZIP	Side 145
Åpne smarT.NC-program	ÅPNE MED	Side 131

Funksjon	Funk-sjonstast	Side
Administrere nettstasjonene	NETTVERK	Side 153
Kopiere katalog	KOP.KAT.	Side 136
Oppdater katalogtreet, f.eks. for å se om det er blitt opprettet en ny katalog ved åpen filbehandling i en nettverksstasjon.	AKT. TRE	

Åpne filbehandlingen

PGM MGT

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



Det smale vinduet til venstre viser tilgjengelige stasjoner og kataloger. Stasjonene betegner enheter som data kan lagres eller overføres til. En av stasjonene er harddisken til TNC, andre stasjoner er grensesnittene (RS232, RS422, 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.

TNC viser alltid stasjoner i følgende rekkefølge:

- Først serielle grensesnitt (RS232 og RS422)
- Deretter TNC-stasjonen
- Deretter alle andre stasjoner

Innenfor de tre gruppene viser TNC stasjonene i alfabetisk rekkefølge.

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

Visning	Beskrivelse
Filnavn	Navn med maksimalt 25 tegn
Type	Filtype
Størrelse	Filstørrelse i byte
Endret	Dato og klokkeslettet da filen sist ble endret. Datoformat kan innstilles.
Status	Filegenskaper: **E**: Programmet er valgt i driftsmodusen Lagre/rediger program **S**: Programmet er valgt i driftsmodusen Programtest **M**: Programmet er valgt i en programkjøringsmodus **P**: Filen er beskyttet mot sletting og endringer (beskyttet) **+**: Det finnes avhengige filer (inndelingsfiler, filer for verktøyinnsats)

I tillegg viser TNC en forhåndsvisning for filen som er markert, i vinduet nede til venstre hos de fleste filtyper. Det kan ta litt tid før forhåndsvisningsbildet vises dersom filen er veldig stor. Funksjonen Filforhåndsvisnng kan også deaktiveres (se Tilpasse filbehandlingen på side 142)

Velge stasjoner, kataloger og filer

PGM MGT — Anrop filbehandling

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

← → — Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt

↓ ↑ — Flytter markeringen opp og ned i vinduet

SIDE ↑ SIDE ↓ — Flytter markeringen side for side opp og ned i vinduet

Trinn 1: Velge stasjon

Merke stasjon i venstre vindu:

VELG — Velge stasjon: Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT — Trykk på tasten ENT

Trinn 2: Velge mappe

Merke katalogen i venstre vindu: Alle filene i katalogen som er merket (lys bakgrunn), vises automatisk i høyre vindu

Trinn 3: Velge fil

Trykk på funksjonstasten VELG TYPE

Trykk på funksjonstasten for ønsket filtype, eller

trykk på funksjonstasten VIS ALLE for å vise alle filer, eller

4*.H ENT

bruk jokertegnet (*), for eksempel for å vise alle filer med filtype .H som begynner med 4.

Merke filen i høyre vindu:

Trykk på funksjonstasten VELG, eller

ENT

Trykk på tasten ENT

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

Velge smarT.NC-programmer

Programmer som er opprettet i driftsmodusen smarT.NC, kan åpnes i driftsmodusen **Lagre/rediger program** med smarT.NC- eller med klartekstredigeringsprogrammet. Som standard åpner TNC **.HU**- og **.HC**-programmer alltid med smarT.NC-redigeringsprogrammet. Hvis du vil åpne programmer med klartekstredigeringsprogrammet, må du gå frem slik:

PGM MGT	Anrop filbehandling

Bruk piltastene eller funksjonstastene for å flytte markeringen til en **.HU**- eller en **.HC**-fil:

← →	Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu, og omvendt
↓ ↑	Flytter markeringen opp og ned i vinduet
SIDE ↑ SIDE ↓	Flytter markeringen side for side opp og ned i vinduet
◁	Skifte funksjonstastrekke
ÅPNE MED	Velg undermenyen for valg av redigeringsprogram
KLARTEKST .H	Åpne .HU- eller .HC-programmet med klartekstredigeringsprogrammet
smarT.NC .HU	Åpne .HU-programmet med smarT.NC-redigeringsprogrammet
smarT.NC .HC	Åpne .HC-programmet med smarT.NC-redigeringsprogrammet

Opprette ny katalog (bare mulig på stasjonen TNC:\)

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

NY ENT Angi navnet på den nye katalogen, og trykk på tasten ENT

OPPRETTE KATALOGEN \NY?

JA Bekreft med funksjonstasten JA, eller

NEI avbryt med funksjonstasten NEIN

Opprette ny fil (bare mulig på stasjonen TNC:\)

Velg katalogen der du ønsker å opprette en ny fil

NY ENT Angi det nye filnavnet med filendelse, trykk på ENT-tasten

NY FIL Åpne dialogen for å opprette ny fil

NY ENT Angi det nye filnavnet med filendelse, trykk på ENT-tasten

Kopiere enkeltfiler

▶ Flytt markeringen til den filen som skal kopieres.

▶ Trykk på funksjonstasten KOPIEREN: Velg kopieringsfunksjon. TNC viser en funksjonstastrekke med ulike funksjoner. Som alternativ kan du også bruke snarveien CTRL+C for å starte kopieringen

▶ 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.

▶ 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

Når du har startet kopieringen med tasten ENT eller funksjonstasten OK viser TNC et overlappingsvindu med fremdriftsindikator.

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.

FILER
- Vis funksjonene for merking av filer.

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

KOP.MERK.
- Kopier de merkede filene til målkatalogen.

Flere markeringsfunksjoner: se «Merke filer» på side 138.

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:

- Overskrive alle filene: Trykk på funksjonstasten JA
- Ikke overskrive filer: Trykk på funksjonstasten NEIN
- Bekrefte overskriving for hver enkelt fil: Trykk på funksjonstasten BEKREFT.

Hvis du vil overskrive en beskyttet fil, må du bekrefte overskrivingen individuelt, eller eventuelt avbryte den.

Kopiere tabell

Når du kopierer tabeller, kan du overskrive enkeltlinjer eller kolonner i måltabellen ved hjelp av funksjonstasten ERSTATT FELT.
Forutsetninger:

- Måltabellen må allerede finnes
- Filen som skal kopieres, kan bare inneholde de kolonnene eller linjene som skal erstattes.

Funksjonstasten **ERSTATT FELT** vises ikke hvis du prøver å overskrive tabellen i TNC med eksterne data ved hjelp av et dataoverføringsprogram, f.eks. TNCremoNT. Kopier den eksternt opprettede filen til en annen katalog, og utfør deretter kopieringen ved hjelp av filbehandlingen i TNC.

Den eksterne tabellen må ha filtypen **.A** (ASCII). I slike tilfeller kan tabellen inneholde vilkårlige linjenummer. Hvis du oppretter filtypen .T, må tabellen inneholde fortløpende linjenummer som begynner med 0.

Eksempel

Du har målt verktøylengden og verktøyradiusen på 10 nye verktøy med en forhåndsinnstiller. Deretter oppretter enheten verktøytabellen TOOL.A med 10 linjer (dvs. 10 verktøy) og kolonnene:

- Verktøynummer (kolonne **T**)
- Verktøylengde (kolonne **L**)
- Verktøyradius (kolonne **R**)

- Kopier denne tabellen fra et eksternt lagringsmedium til en hvilken som helst katalog
- Kopier den eksternt opprettede tabellen med filbehandlingen i TNC ved å overskrive 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 TOOL.T av bare 10 linjer. Alle kolonner, selvsagt med unntak av kolonnene Nummer, Lengde og Radius, blir tilbakestilt.
- Alternativt kan du trykke på funksjonstasten ERSTATT FELT. TNC vil da bare overskrive de 10 første linjene i kolonnene Nummer, Lengde og Radius i TOOL.T. TNC endrer ikke dataene i de øvrige linjene og kolonnene

Kopiere katalog

For å kunne kopiere kataloger må du ha stilt inn visningen slik at TNC viser katalogene i høyre vindu (se Tilpasse filbehandlingen på side 142).

Vær oppmerksom på at ved kopiering av kataloger kopierer TNC kun de filene som vises med de aktuelle filterinnstillingene.

- 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

Velge en av de sist valgte filene

PGM MGT — Anrop filbehandling

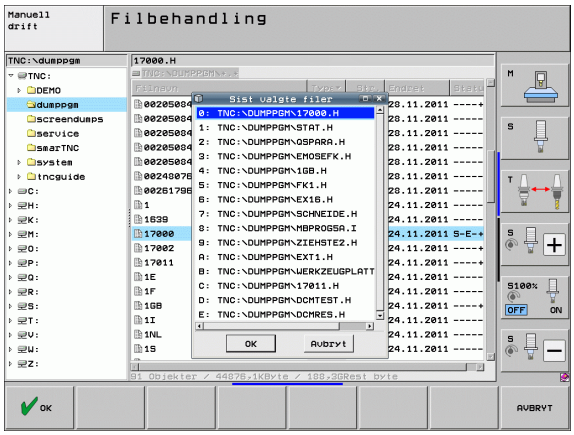
SISTE FILER — Vise de 15 sist valgte filene: Trykk på funksjonstasten SISTE FILER

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

↓ ↑ — Flytter markeringen opp og ned i vinduet

VELG — Velge fil: Trykk på funksjonstasten VELG, 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 JA, eller
- Avbryte sletting: Trykk på funksjonstasten NEIN

Slette katalog

OBS! Fare for tap av data!

Sletting av kataloger og filer 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 JA, eller
- Avbryte sletting: Trykk på funksjonstasten NEIN

Merke filer

Merkefunksjon	Funksjonstast
Flytt markøren opp	↑
Flytt markøren ned	↓
Merke enkeltfiler	MERK FIL
Merke alle filene i en katalog	MERK ALLE FILER
Oppheve merking av enkelte filer	OPPHEV MERKING
Oppheve merking av alle filer	OPPHEV ALL MERKING
Kopiere alle merkede filer	KOP.MERK.

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.

FILER

Vise merkefunksjonene: Trykk på funksjonstasten MERK

MERK FIL

Merke fil: Trykk på funksjonstasten MERK FIL

Flytt markeringen til den neste filen. Fungerer bare med funksjonstaster. Ikke bruk piltastene!

MERK FIL

Merke flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK FIL osv.

KOP.MERK.

Kopiere merkede filer: Trykk på funksjonstasten KOP. MERK. eller

AVBR SLETT

Slette merkede filer: Trykk på funksjonstasten AVBR for å gå ut av markeringsfunksjonene, og trykk deretter på funksjonstasten SLETT for å slette de merkede filene

Merke filer med snarveier

- Flytt markeringen til den første filen.
- Trykk på CTRL-tasten, og hold den nede
- Beveg markørrammen til andre filer med piltastene.
- Mellomromstasten merker filen
- Når du har merket alle ønskede filer: Slipp opp CTRL-tasten, og utfør ønsket filbehandlingsoperasjon.

CTRL+A markerer alle filer i katalogen.

Hvis du trykker på tasten SHIFT i stedet for CTRL, merker TNC automatisk alle filene du velger med piltastene.

Gi filen 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.
- Utfør endring av navn: Trykk på tasten ENT

Tilleggsfunksjoner

Aktivere/oppheve 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.

Koble USB-enhet til/fra

▶ Flytt markeringen til det venstre vinduet

▶ Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.

▶ Søk etter USB-enhet

▶ For å fjerne USB-enheten: Flytt markeringen til USB-enheten.

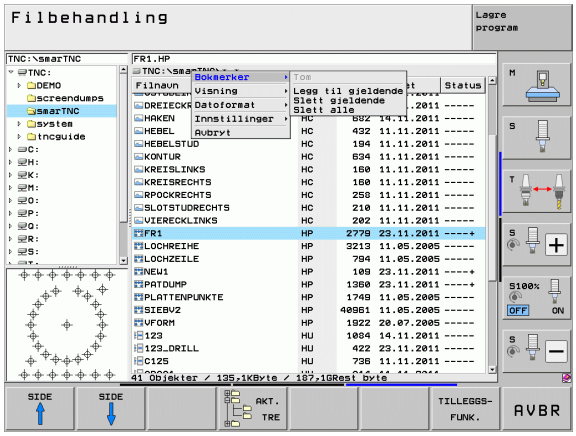
▶ Fjerne USB-enheten

Mer informasjon: Se USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 154.

Tilpasse filbehandlingen

Menyen for tilpassing av filbehandlingen kan enten åpnes ved å klikke med musen på banenavnet eller ved å trykke på funksjonstastene:

- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velg tredje funksjonstastlinje.
- Trykk på funksjonstasten TILLEGGSFUNK.
- Trykk på funksjonstasten VALG . TNC viser menyen for tilpasning av filbehandlingen
- Skyv markeringen til ønsket innstilling ved hjelp av piltastene.
- Med mellomromstasten aktiverer eller deaktiverer du innstillingene.



Følgende tilpasninger kan gjøres med filbehandlingen:

- **Bokmerker**
  Ved hjelp av bokmerker kan du administrere katalogfavorittene. Du kan legge til eller slette den aktive mappen eller slette alle bokmerkene. Alle mappene du har lagt til, vises i bokmerkelisten slik at det er lett å velge dem.
- **Visning**
  I menypunktet Visning kan du definere hvilken informasjon TNC skal vise i filvinduet.
- **Datoformat**
  I menypunktet datoformat kan du definere formatet som datoen skal vises med i kolonnen **Endret**
- **Innstillinger**
  - **Markør: Skift vindu**
    Hvis markøren står i katalogstrukturen: Bestem om TNC skal skifte vindu eller vise eventuelle underkataloger når du trykker på høyre piltast
  - **Mappe: søk**
    Angi om TNC skal søke etter undermapper i den aktive mappen ved navigering i mappestrukturen eller ikke (ikke aktiv: høyere hastighet)
  - **F.visn.: vis**
    Angi om forhåndsvisningsvinduet skal vises eller ikke (se Åpne filbehandlingen på side 127)

Arbeide med snarveier

Snarveier er kommandoer som utløses av spesielle tastekombinasjoner. Snarveier utfører alltid funksjoner som du også kan utføre med en funksjonstast. Følgende snarveier er tilgjengelige:

- CTRL+S:
  Velge fil (se også Velge stasjoner, kataloger og filer på side 129)
- CTRL+N:
  Starte dialog for å opprette ny fil/katalog (se også Opprette ny fil (bare mulig på stasjonen TNC:\) på side 132)
- CTRL+C:
  Starte dialog for å kopiere valgte filer/kataloger (se også Kopiere enkeltfiler på side 133)
- CTRL+R:
  Starte dialog for å gi en valgt fil/katalog nytt navn (se også Gi filen nytt navn på side 140)
- Tasten DEL:
  Starte dialog for å slette valgte filer/kataloger (se også Slette fil på side 137)
- CTRL+O:
  Starte Åpne-med-dialog (se også Velge smarT.NC-programmer på side 131)
- CTRL+W:
  Bytte skjerminndeling (se også Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium på side 151)
- CTRL+E:
  Vise funksjoner for tilpasning av filbehandlingen (se også Tilpasse filbehandlingen på side 142)
- CTRL+M:
  Tilkoble USB-enhet (se også USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 154)
- CTRL+K:
  Fjerne USB-enhet (se også USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon) på side 154)
- Shift+piltast opp/ned:
  Merke flere filer/kataloger (se også Merke filer på side 138)
- Tasten ESC:
  Avbryt funksjonen

Arkivere filer

Med arkiveringsfunksjonen til TNC kan du lagre filer og kataloger i et ZIP-arkiv. ZIP-arkivet kan åpnes eksternt med kommersielle programmer.

TNC pakker alle de markerte filene og katalogene inn i det ønskede ZIP-arkivet. TNC pakker TNC-spesifikke filer (f.eks. dialogprogrammer med klartekst) inn i ASCII-format, slik at disse ev. kan åpnes eksternt med et ASCII-redigeringsprogram

Slik går du frem når du skal arkivere:

- Marker filene og katalogene som du vil arkivere i den høyre skjermdelen.

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.

- Opprette arkiv: Trykk på funksjonstasten ZIP. TNC viser et vindu hvor du kan angi arkivnavnet
- Angi ønsket arkivnavn.

- Bekreft med funksjonstasten OK: TNC viser et vindu hvor du kan velge hvilken katalog du vil lagre arkivet i
- Velg ønsket katalog, og bekreft med funksjonstasten OK

Hvis styringen er koblet til firmanettverket og har skriverettigheter, kan du også lagre arkivet direkte på en nettverksstasjon.

Med hurtigtasten CTRL+Q kan du arkivere filer som allerede er markert, direkte.

Pakke ut filer fra arkivet

Slik går du frem når du skal pakke ut:

- Marker ZIP-filen som du vil pakke ut i den høyre skjermdelen.

- Velge tilleggsfunksjoner: Trykk på funksjonstasten TILLEGGS. FUNKSJ.

- Pakke ut valgt arkiv: Trykk på funksjonstasten UNZIP. TNC viser et vindu hvor du kan velge målkatalogen
- Velge ønsket målkatalog.

- Bekreft med funksjonstasten OK: TNC pakker ut arkivet

TNC pakker alltid ut filene basert på den valgte målkatalogen. Hvis arkivet inneholder kataloger, legger TNC disse til som underkataloger.

Med hurtigtasten CTRL+T kan du pakke ut en markert ZIP-fil direkte.

Tilleggsverktøy for behandling av eksterne filtyper

Med tilleggsverktøy kan du vise eller redigere ulike eksternt opprettede filtyper på TNC.

Filtyper	Beskrivelse
PDF-filer (pdf) Excel-tabeller (xls, csv) Internett-filer (htm, html) ZIP-arkiv (zip)	Side 146 Side 147 Side 147 Side 148
Tekstfiler (ASCII-filer, f.eks. txt, ini)	Side 149
Grafikkfiler (bmp, gif, jpg, png)	Side 150

Når du overfører filer fra PC til styringen med TNCremo, må du ha ført opp filtypeendelsene pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg og png i listen over binært overførbare filtyper (menypunkt >**Ekstra >Konfigurasjon >Modus** i TNCremoNT).

Vise PDF-filer

Når du vil åpne PDF-filer direkte i TNC, gjør du følgende:

PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg katalogen der PDF-filen er lagret.
- Flytt markeringen til PDF-filen

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner PDF-filen med tilleggsverktøyet **PDF-visning** i et eget vindu

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver tid bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la PDF-filen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

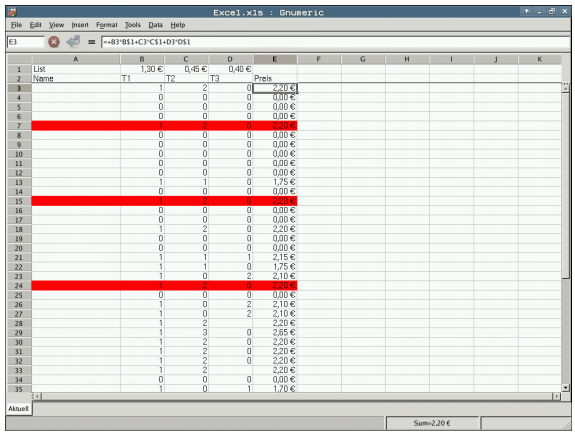
Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **PDF-visning** under **Hjelp**.

Når du vil avslutte **PDF-visningen**, gjør du følgende:

- Velg menypunktet **Fil** med musen
- Velg menypunktet **Lukk**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise og redigere Excel-filer

For å åpne og redigere Excel-filer med endelsen **xls** eller **csv** direkte i TNC, gjør du følgende:



PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg katalogen der Excel-filen er lagret
- Flytt markeringen til Excel-filen

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner Excel-filen med tilleggsverktøyet **Gnumeric** i et eget vindu

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver til bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la Excel-filen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

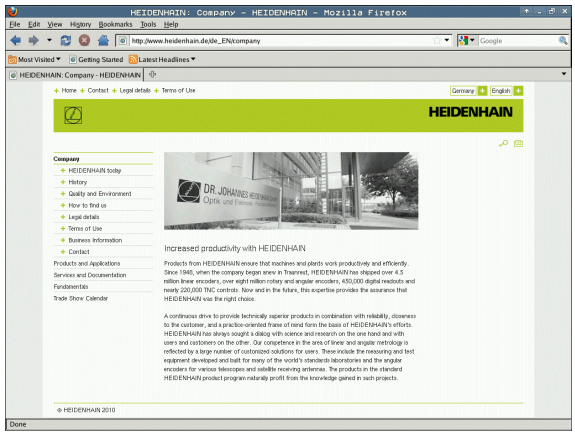
Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Gnumeric** under **Hjelp**.

Når du vil avslutte **Gnumeric**, gjør du følgende:

- Velg menypunktet **File** med musen
- Velg menypunktet **Quit**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise Internett-filer

For å åpne og redigere Internett-filer med endelsen **htm** eller **html** direkte i TNC, gjør du følgende:



PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg katalogen der Internett-filen er lagret.
- Flytt markeringen til Internett-filen

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner Internett-filen med tilleggsverktøyet **Mozilla Firefox** i et eget vindu

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver tid bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la PDF-filen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Mozilla Firefox** under **Hjelp**.

Når du vil avslutte **Mozilla Firefox**, gjør du følgende:

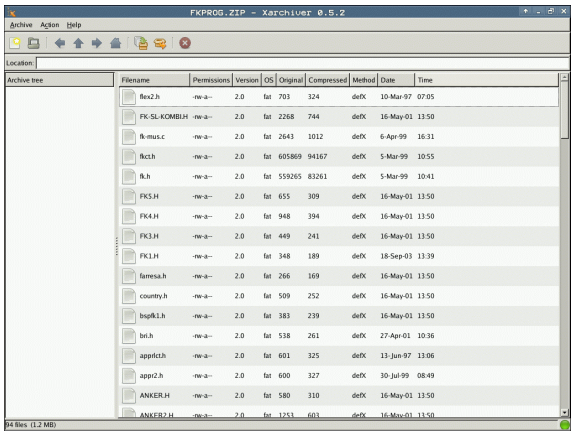
- Velg menypunktet **File** med musen
- Velg menypunktet **Quit**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Arbeide med ZIP-arkiver

For å åpne og redigere ZIP-arkiv med endelsen **zip** direkte i TNC, gjør du følgende:

- Anrop filbehandling
- Velg katalogen der arkivfilen er lagret.
- Flytt markeringen til arkivfilen

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner ZIP-filen med tilleggsverktøyet **Xarchiver** i et eget vindu



Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver til bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la ZIP-filen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

Når du plasserer musepekeren over en knapp, vil du få opp en kort tipstekst til knappens gjeldende funksjon. Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **Xarchiver** under **Hjelp**.

Ved pakking og åpning av NC-programmer og NC-tabeller må du være oppmerksom på at TNC ikke gjennomfører noen konvertering fra binær til ASCII eller omvendt. Ved overføring til TNC-styringer med andre programvareversjoner, kan slike filer eventuelt ikke leses av TNC.

Når du vil avslutte **Xarchiver**, gjør du følgende:

- Velg menypunktet **Archiv** med musen
- Velg menypunktet **Beenden**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise og redigere tekstfiler

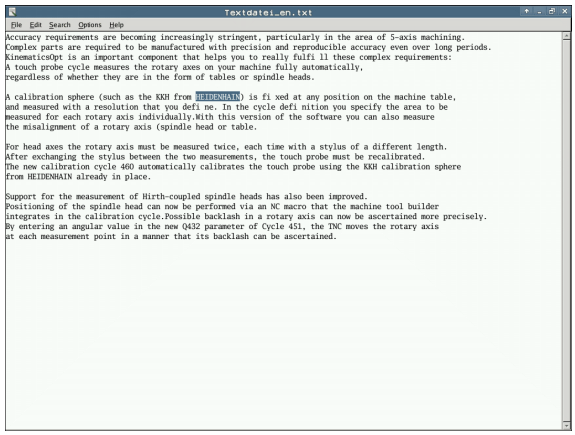
For å åpne og redigere teksfiler (ASCII-filer, f.eks. med filendelsen **txt** eller **ini**) gjør du følgende:

PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg stasjonen og katalogen der tekstfilen er lagret
- Flytt markeringen til tekstfilen

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC viser et vindu der du kan velge ønsket redigeringsprogram
- Trykk på ENT-tasten for å velge **Mousepad**-bruk. Alternativt kan du også åpne tekstfiler med det interne tekstredigeringsprogrammet til TNC
- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner tekstfilen med tilleggsverktøyet **Mousepad** i et eget vindu



Når du åpner en H- eller I-fil på en ekstern stasjon og lagrer denne med **Mousepad** på TNC-stasjonen, vil programmet ikke automatisk endres til det interne styringsformatet. Program som er lagret på den måten, kan du ikke åpne eller redigere med TNC-redigeringsprogrammet.

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver til bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la tekstfilen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

Inne i Mousepad finner du de kjente snarveiene fra Windows, som du raskt kan redigere tekster med (CTRL+C, CTRL+V, ...).

Når du vil avslutte **Mousepad**, gjør du følgende:

- Velg menypunktet **Fil** med musen
- Velg menypunktet **Beenden**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Vise grafikkfiler

For å åpne grafikkfiler med endelsen bmp, gif, jpg eller png direkte i TNC, gjør du følgende:

PGM MGT

- Anrop filbehandling
- Velg katalogen der grafikkfilen er lagret
- Flytt markeringen til grafikkfilen

ENT

- Trykk på ENT-tasten: TNC åpner grafikkfilen med tilleggsverktøyet **ristretto** i et eget vindu

Med tastekombinasjonen ALT+TAB kan du til enhver til bytte tilbake til TNC-grensesnittet og la grafikkfilen være åpen. Alternativt kan du også bytte tilbake til TNC-grensesnittet ved å klikke på det tilsvarende symbolet i oppgavelinjen.

Du finner mer informasjon om hvordan du bruker **ristretto** under **Hjelp**.

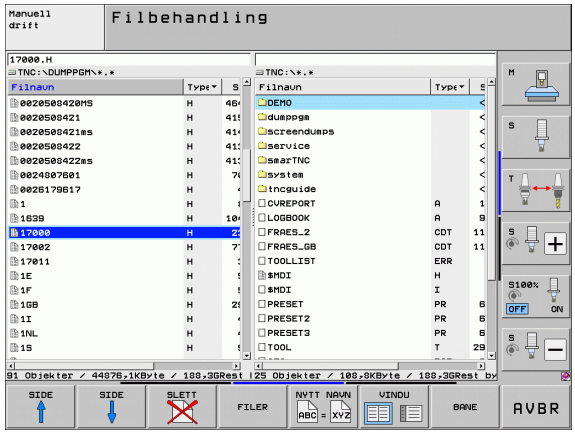
Når du vil avslutte **ristretto**, gjør du følgende:

- Velg menypunktet **Fil** med musen
- Velg menypunktet **Avslutt**: TNC går tilbake til filbehandlingen

Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium

Før du kan overføre data til et eksternt lagringsmedium, må du definere datagrensesnittet (se Opprette datagrensesnitt på side 671).

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



Anrop filbehandling

Velge skjerminndeling for dataoverføring: 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

Flytte markeringen fra høyre til venstre vindu og omvendt

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

overføre flere filer: Trykk på funksjonstasten MERK (i den andre funksjonstastrekken, se «Merke filer» på side 138)

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

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

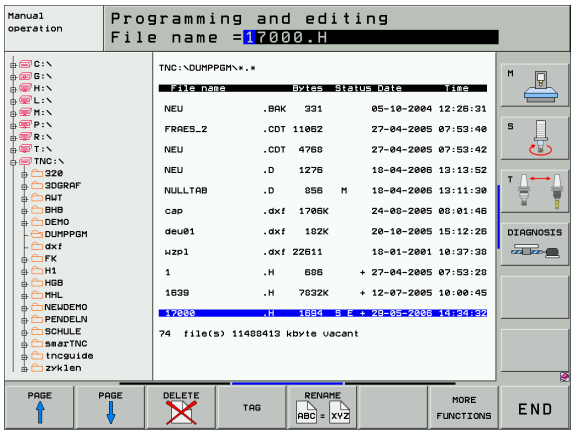
For å velge en annen katalog i den dobbelte filvindusvisningen trykker du på funksjonstasten for valg av katalog. Velg ønsket katalog i overlappingsvinduet ved hjelp av piltastene og tasten ENT!

TNC i nettverket

For å koble Ethernet-kortet til nettverket se «Ethernet-grensesnitt» på side 675.

TNC fører protokoll over feilmeldinger som forekommer ved nettverksdrift se «Ethernet-grensesnitt» på side 675.

Når TNC er knyttet til et nettverk, har du adgang til opptil 7 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 til å velge skjerminndelingen som vises i illustrasjonen oppe til høyre

NETTVERK

- Administrere nettverksstasjonene: Trykk på funksjonstasten NETTVERK (2. funksjonstastrekke). I høyre vindu viser TNC mulige nettverksstasjoner som du har adgang til. Ved hjelp av funksjonstastene som beskrives nedenfor, kan du definere forbindelsen for hver stasjon.

Funksjon	Funksjonstast
Opprett nettverksforbindelsen. TNC skriver en **M** i kolonnen **Mnt** når forbindelsen er aktiv. Du kan opprette forbindelse mellom TNC og opptil 7 ekstra stasjoner.	TILKOBLE STASJON
Bryte nettverksforbindelsen.	FRAKOPLE STASJON
Opprette nettverksforbindelsen automatisk når du slår på TNC. TNC skriver en **A** i kolonnen **Auto** når forbindelsen blir opprettet automatisk.	TILKOBLE AUTOM.
Ikke opprette nettverksforbindelsen automatisk når du slår på TNC.	IKKE TILKOBLE AUTOM.

Det kan ta litt tid å opprette nettverksforbindelsen. TNC viser da **[READ DIR]** (les katalog) øverst til høyre i skjermbildet. Maksimal overføringshastighet vil ligge på 2 til 5 Mbps, avhengig av hvilken filtype du overfører, og hvor høy belastningen på nettet er.

USB-enheter tilkoblet TNC (FCL 2-funksjon)

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. Ta kontakt med HEIDENHAIN hvis det likevel skulle oppstå problemer.

I filbehandlingen ser du USB-enheter som egne enheter i katalogstrukturen, slik at de funksjonene i filbehandlingen 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:

- PGM MGT ▶ Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- ← ▶ Velg venstre vindu med piltasten.
- ↓ ▶ Velg USB-enheten som skal kobles fra, med piltasten.
- ▷ ▶ Skifte til neste funksjonstastrekke
- NETTVERK ▶ Velg tilleggsfunksjoner.
- ▶ Velg funksjonen for fjerning av USB-enheter: TNC fjerner USB-enheten fra katalogstrukturen
- END ▶ 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:

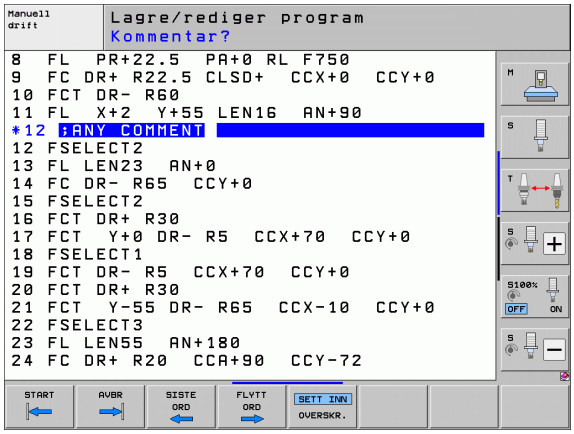
4

Programmering: programmeringshjelp

4.1 Sette inn kommentarer

Bruk

Hver blokk i et bearbeidingsprogram kan få en kommentar som gir en forklaring til programtrinnet, eller som inneholder informasjon.



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 tre måter:

Kommentar når programmet skrives

- Skriv inn dataene for programblokken, 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 det alfanumeriske tastaturet
- Skriv inn kommentaren, og avslutt blokken med tasten END

Funksjoner for redigering av kommentar

Funksjon	Funksjonstast
Hoppe til begynnelsen av kommentaren	START
Hoppe til slutten av kommentaren	AVBR
Hoppe til begynnelsen av et ord Ord deles med et mellomrom	SISTE ORD
Hoppe til slutten av et ord Ord deles med et mellomrom	FLYTT ORD
Veksle mellom tilføyings- og overskrivingsmodus	SETT INN OVERSKR.

4.2 Dele inn programmer

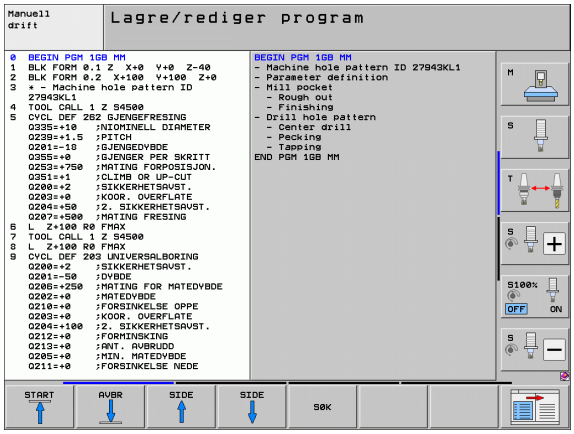
Definisjon, mulige bruksområder

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 oversiktelig 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 GLIEDERUNG EINFÜGEN (legg til inndeling), eller tasten * på ASCII-tastaturet

▶ Skriv inn inndelingsblokken på alfatastaturet.

▶ Endre ev. inndelingsdybden med funksjonstastene.

Velge blokker i inndelingsvinduet

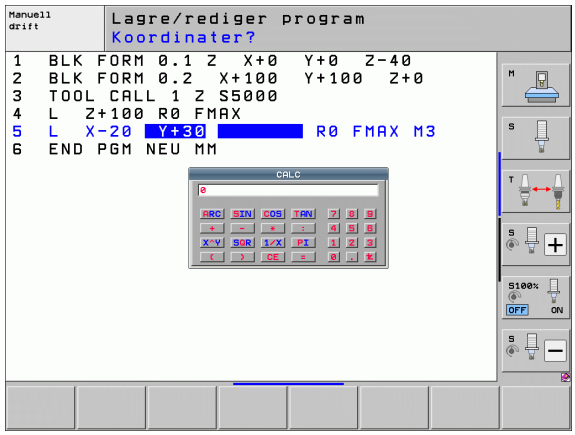
Når du hopper fra en blokk til en annen i inndelingsvinduet, viser TNC samtidig blokkvisningen i programvinduet. På den måten kan du hoppe over store programdeler i få trinn.

4.3 Kalkulator

Bruk

TNC har en kalkulator med de viktigste matematiske funksjonene.

- Kalkulatoren åpnes og lukkes ved å trykke på tasten CALC
- Velg regnefunksjon med hurtigtastene på alfatastaturet. Hurtigtastene på kalkulatoren er merket med farger.



Regnefunksjon	Hurtigtast
Addere	+
Subtrahere	–
Multiplisere	*
Dividere	:
Sinus	S
Kosinus	C
Tangens	T
Arkussinus	AS
Arkuskosinus	AC
Arkustangens	AT
Opphøye i potens	^
Trekke ut kvadratrot	Q
Invers-funksjon	/
Parentesregning	( )
PI (3,14159265359)	P
Vise resultat	=

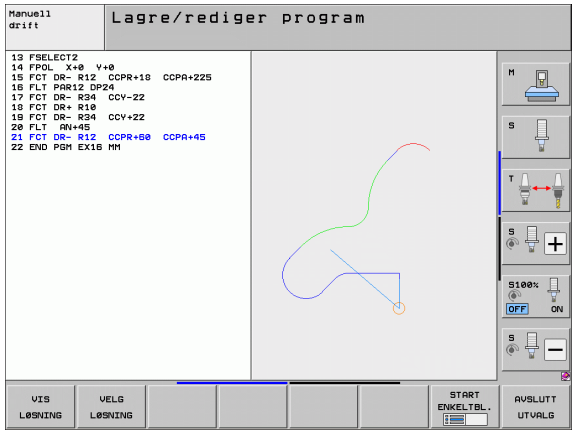
Overføre den beregnede verdien til programmet.

- 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»: TNC overfører den beregnede verdien til det aktive inndatafeltet og lukker kalkulatoren.

4.4 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

- Sett funksjonstasten AUTOM. TEGNING til 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 til 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

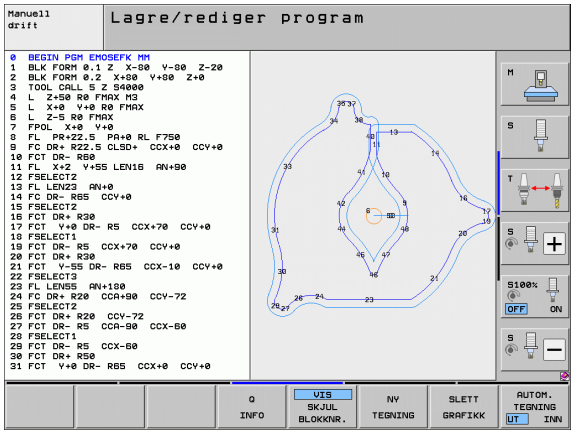
Flere funksjoner:

Funksjon	Funksjonstast
Opprette programmeringsgrafikk fullstendig	RESET + START
Opprette programmeringsgrafikk blokkvis	START ENKELTBL.
Opprette programmeringsgrafikk komplett, eller fullføre etter RESET + START	START
Stoppe programmeringsgrafikk Denne funksjonstasten vises bare mens TNC oppretter en programmeringsgrafikk	STOP
Tegne en programmeringsgrafikk på nytt hvis for eksempel linjer har blitt slettet ved overlappinger	NY TEGNING

Programmeringsgrafikken beregner ikke dreiefunksjoner, i slike tilfeller viser TNC eventuelt en feilmelding.

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde
- Vise blokknummer: Sett funksjonstasten VIS SKJUL BLOKKNR. på VIS
- Skjule blokknumre: Sett funksjonstasten VIS SKJUL BLOKKNR. på SKJUL



Slette grafikk

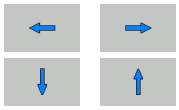
- Skifte funksjonstastrekke: Se bilde
- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETT GRAFIKK

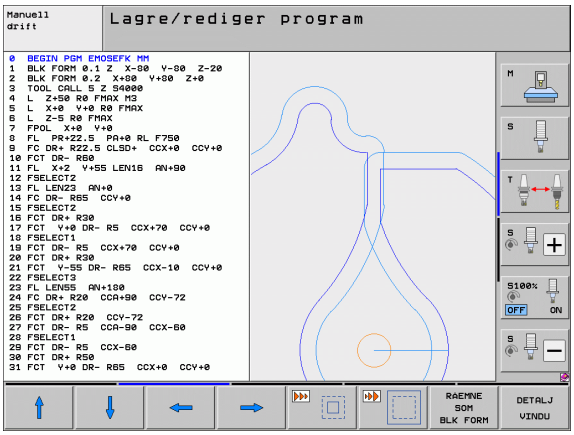
Forstørre eller forminske utsnitt

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

- Velg funksjonstastrekken for forstørring/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	
Hold funksjonstasten nede for å forminske rammen.	
Hold funksjonstasten nede for å forstørre rammen.	



- Overfør det valgte området med funksjonstasten KLIPP UT RÅEMNE

Gjenopprett det opprinnelige utsnittet med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM.

4.5 3D-linjegrafikk (FCL2-funksjon)

Bruk

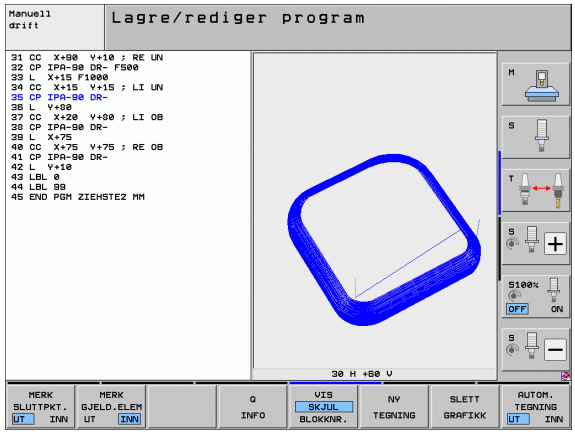
Med den tredimensjonale linjegrafikken kan TNC gi en tredimensjonal fremstilling av kjøringen som er programmert. En kraftig zoomfunksjon gir deg muligheten til raskt å gjenkjenne detaljer.

Ved hjelp av 3D-linjegrafikk har du allerede før bearbeidingen mulighet til å kontrollere om det forekommer uregelmessigheter. På den måten kan du unngå bearbeidingsskader på emnet. Dette er spesielt praktisk for eksternt opprettede programmer. Slike bearbeidingsskader forekommer for eksempel når postprosessoren har plassert punkter feil.

For at du raskt skal kunne finne igjen et feilsted, merker TNC den aktive blokken med annen farge i det venstre vinduet i 3D-linjegrafikken (grunninnstilling: rød).

Du kan bruke 3D-linjegrafikken i delt skjerm-modus eller i fullskjermmodus:

- Vise programmet til venstre og 3D-linjegrafikk til høyre: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten PROGRAM + 3D-LINJER
- Vise 3D-linjegrafikk på hele skjermen: Trykk på tasten SPLIT SCREEN (delt skjerm) og funksjonstasten 3D-LINJER



3D-linjegrafikkens funksjoner

Funksjon	Funksjonstast
Åpne zoomrammen og forskyve oppover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve nedover. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot venstre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Åpne zoomrammen og forskyve mot høyre. Hold funksjonstasten nede for å forskyve den.	
Hold funksjonstasten nede for å forstørre rammen.	
Hold funksjonstasten nede for å forminske rammen.	
Tilbakestille forstørringen av utsnittet, slik at TNC viser emnet i henhold til programmert BLK-form.	RAEMNE SOM BLK FORM
Overføre utsnitt.	OVERFØR DETALJ

Funksjon	Funksjonstast
Dreie emnet med urviseren.	
Dreie emnet mot urviseren.	
Tippe emnet bakover.	
Tippe emnet forover.	
Forstørre visningen trinnvis. Hvis visningen er forstørret, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	+
Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	–
Vise emnet i originalstørrelse	1:1
Vise emnet i den sist aktive visningsmodellen.	SISTE VISNING
Vise / ikke vise programmerte sluttpunkter med et punkt på linjen	MERK SLUTTPKT. UT INN
Vise / ikke vise den valgte NC-blokken i det venstre vinduet i 3D-linjegrafikken med en annen farge	MERK GJELD.ELEM UT INN
Vise / ikke vise blokknummer	VIS SKJUL BLOKKNR.

3D-linjegrafikk kan også styres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Rotere den viste trådmodellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. TNC viser et koordinatsystem som fremstiller verktøyets aktive innretting i øyeblikket. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste trådmodellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på 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 rettvinklede zoomområdet. Du kan forskyve zoomområdet ved å bevege musen horisontalt og vertikalt. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.
- Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Velg standardvisning.

Fremheve NC-blokker med annen farge i grafikken

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise NC-blokken som er valgt i venstre skjerm, med farge i 3D-linjegrafikken i høyre del av skjermbildet: Sett funksjonstasten MERK AKT. ELEM. AV/PÅ til PÅ
- Vise NC-blokken som er valgt i venstre skjerm, uten farge i 3D-linjegrafikken i høyre del av skjermbildet: Sett funksjonstasten MERK AKT. ELEM. AV/PÅ til AV

Vise og skjule blokknumre

- Skifte funksjonstastrekke

- Vise blokknummer: Sett funksjonstasten VIS SKJUL BLOKKNR. på VIS
- Skjule blokknumre: Sett funksjonstasten VIS SKJUL BLOKKNR. på SKJUL

Slette grafikk

- Skifte funksjonstastrekke

- Slette grafikk: Trykk på funksjonstasten SLETT GRAFIKK

4.6 Direkte hjelp ved NC-feilmeldinger

Vise feilmeldinger

TNC viser automatisk feilmeldinger blant annet ved

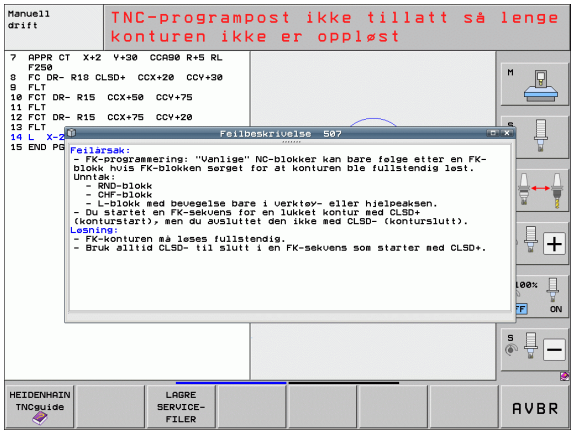
- feil inndata
- logiske feil i programmet
- ikke utførbare konturelementer
- ulovlig bruk av touch-probe

En feilmelding som inneholder nummeret til en programblokk, ble forårsaket av denne blokken eller en forutgående. Du sletter TNC-meldinger med tasten CE etter at du har rettet opp feilen. Feilmeldinger som fører til svikt i styringen, må du kvittere for ved å trykke på END-tasten. TNC starter deretter på nytt.

Ønsker du mer informasjon om en ubehandlet feilmelding, trykker du på tasten HELP. TNC åpner da et vindu der feilårsaken og utbedringen av feilen blir beskrevet.

Vise hjelp

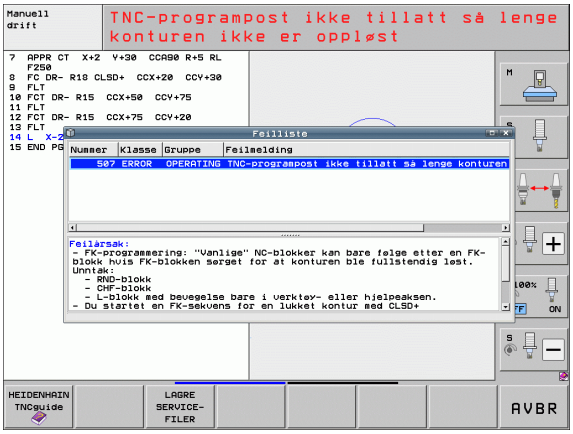
- Vise hjelp: Trykk på tasten HELP
- Les gjennom beskrivelsen av feilen og forslagene til hvordan den kan rettes opp. TNC viser eventuelt tilleggsinformasjon som kan være til hjelp for HEIDENHAIN-medarbeidere ved feilsøking. Lukk Hjelp-vinduet med tasten CE, og du kvitterer samtidig for den ubehandlede feilmeldingen
- Rett opp feilen i samsvar med beskrivelsen i Hjelp-vinduet.



4.7 Liste over alle ubehandlede feilmeldinger

Funksjon

Med denne funksjonen kan du åpne et overlappingsvindu der TNC viser alle ubehandlede feilmeldinger. TNC viser både feil som stammer fra NC, og feil som er lagt inn av maskinprodusenten.



Vise liste over feilmeldinger

Straks det finnes minst én feilmelding, kan du vise denne listen:

ERR

- Vise liste: Trykk på tasten ERR
- Du kan velge en av de ubehandlede feilmeldingene ved hjelp av piltasten.
- Med tasten CE eller tasten DEL sletter du den feilmeldingen som du har valgt, i overlappingsvinduet. Hvis det bare gjenstår én feilmelding, vil overlappingsvinduet også bli lukket.
- Lukke overlappingsvindu: Trykk på tasten ERR en gang til. De ubehandlede feilmeldingene vil ikke forsvinne.

Samtidig med listen over feilmeldinger kan du også vise den tilhørende hjelpeteksten i et eget vindu: Trykk på tasten HELP.

Vindustekster

Kolonne	Beskrivelse
Nummer	Feilnummer (-1: Det er ikke definert noe feilnummer) som er definert av HEIDENHAIN eller maskinprodusenten.
Klasse	Feilklasse. Velg hvordan TNC skal bearbeide feilen: ■ **ERROR (FEIL)** Samlefeilklasse for feil der forskjellige feilreaksjoner utløses avhengig av maskinens tilstand eller aktiv driftsmodus) ■ **FEED HOLD (SLETT MATING)** Tilkoblingen av fremmatingen blir slettet. ■ **PGM HOLD (STOPP PROGRAM)** Programkjøringen blir stoppet (STIB blinker). ■ **PGM ABORT (AVBRYT PROGRAM)** Programkjøringen avbrytes (INTERN STOPP) ■ **EMERG. STOPP** NØDSTOPP blir utløst. ■ **RESET** TNC foretar en varmstart. ■ **ADVARSEL** Melding med advarsel, programkjøringen fortsetter. ■ **INFO** Infomelding, programkjøringen fortsetter.
Gruppe	Gruppe. Avgjør fra hvilken del av operativsystemet feilmeldingen kommer. ■ **OPERATING (OPERATIVSSYSTEMET)** ■ **PROGRAMMING (PROGRAMMERING)** ■ **PLC (PLS)** ■ **GENERAL (GENERELT)**
Feilmelding	Feilteksten som TNC viser i hvert tilfelle.

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 MASKINPRODUSENT. Denne kan du bruke når du vil åpne dette separate hjelpesystemet. Der finner du mer utfyllende informasjon om den ubehandlede feilmeldingen.

HEIDENHAIN TNCguide

▶ Åpne hjelpen til HEIDENHAIN-feilmeldinger

MASKIN-PRODUSENT

▶ Åpne hjelpen til maskinspesifikke feilmeldinger hvis denne finnes.

Opprette servicefiler

Med denne funksjonen kan du lagre alle data som er relevante for serviceformål, i en ZIP-fil. TNC lagrer alle relevante data fra NC og PLS i filen **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. Navnet på filen fastsettes automatisk av TNC, med **<xxxxxxxx>** som entydig tegnrekke for systemtiden.

Følgende muligheter står til disposisjon for å opprette en servicefil:

- Trykk på funksjonstasten LAGRE SERVICEFILER etter at du har trykket på tasten ERR
- Utenfra via dataoverføringsprogrammet TNCremoNT
- Dersom NC-programvaren avsluttes på grunn av en alvorlig feil, oppretter TNC servicefilene automatisk.
- I tillegg kan maskinprodusenten sørge for oppretting av automatiske servicefiler for PLS-feilmeldinger.

I servicefilen lagres blant annet følgende data:

- Loggbok
- PLS-loggbok
- Valgte filer (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) fra alle driftsmoduser
- *.SYS-filer
- Maskinparametere
- Informasjons- og protokollfiler fra operativsystemet (kan delvis aktiveres via MP7691)
- Innhold i PLS-minnet
- NC-makroer som er definert i PLS:\NCMACRO.SYS
- Maskinvareinformasjon

Ved hjelp av instruksjoner fra kundeservice kan du merke en ekstra styringsfil **TNC:\service\userfiles.sys** i ASCII-format. TNC pakker isåfall også dataene som er definert der, med i ZIP-filen.

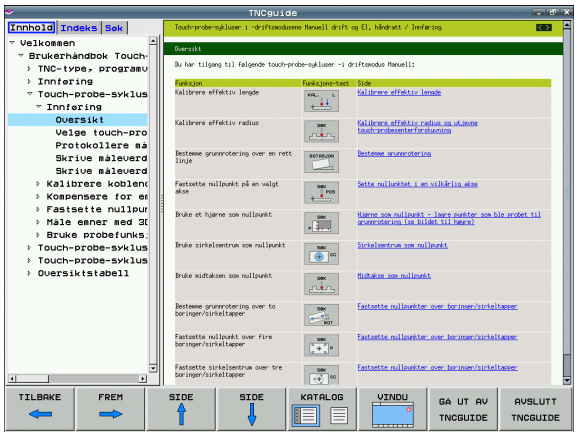
Servicefilen inneholder alle NC-dataene som er nødvendige for feilsøkingen. Når servicefilen videresendes, aksepterer du samtidig at maskinprodusenten eller DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH kan bruke disse dataene til diagnoseformål.

Den maksimale størrelsen på en servicefil er 40 MB.

4.8 Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL3-funksjon)

Bruk

Hjelpesystemet TNCguide er bare tilgjengelig hvis styringsenheten har et arbeidsminne på minst 256 Mb, og FCL3 også er stilt inn.



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.

Som standard leveres alle NC-programmer med tysk og engelsk dokumentasjon. De øvrige dialogspråkene kan lastes ned kostnadsfritt fra HEIDENHAIN såfremt det foreligger en oversettelse (se Laste ned aktuelle hjelpefiler på side 175).

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 (**BHBIso.chm**)
- Brukerhåndbok for sykluser (**BHBcycles.chm**)
- Brukerhåndboken smarT.NC (bruksanvisningsformat **BHBSmart.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.

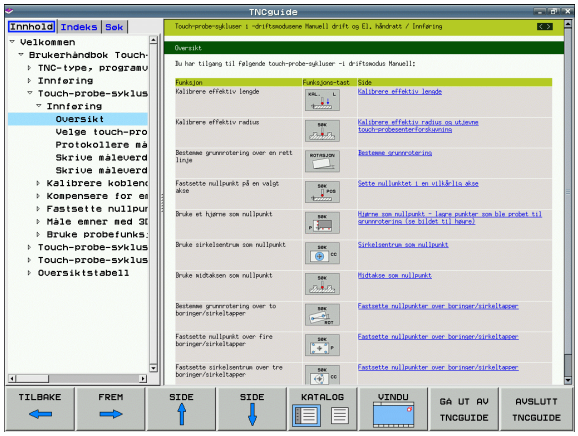
Maskinprodusenten har også mulighet til å legge inn mer maskinspesifikk dokumentasjon i **TNCguide**. Disse dokumentene ligger i så fall som en egen bok i filen **main.chm**.

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 og i versjonen med to prosessorer, starter TNC den nettleseren som er definert som standard for systemet internt (som regel Internet Explorer), I versjonen med én prosessor 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.	ENT
■ Venstre innholdsfortegnelse er aktiv: Bytt mellom arkfanene for visning av innholdsfortegnelse, visning av stikkordregister og funksjonen for søk i fulltekst, og skift til høyre skjermside. ■ 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	↓ ↑

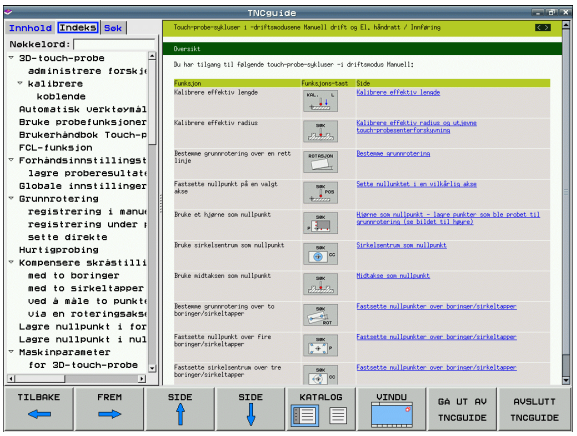
Funksjon	Funksjonstast
Vis den sist viste siden.	TILBAKE
Bla forover, hvis du har valgt funksjonen Vis siste side gjentatte ganger.	FREM
Bla én side tilbake.	SIDE
Bla én side fremover.	SIDE
Vise/skjule innholdsfortegnelsen.	KATALOG
Skifte mellom fullskjermvisning og redusert visning. Ved redusert visning ser du fremdeles en del av TNC-overflaten.	VINDU
Fokus skiftes internt til TNC-programmet, slik at du kan betjene styringen når TNCguide er åpen. Når fullskjermvisningen er aktiv, reduserer TNC automatisk vindusstørrelsen før skifte av fokus.	GA UT AV TNCGUIDE
Avslutte TNCguide	AVSLUTT 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 arkfanen **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.



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.

I fulltekst-søk kan du bare søke etter ett enkelt ord om gangen.

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

Laste ned aktuelle hjelpefiler

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

- Dokumentasjon/informasjon
- Dokumentasjon
- Brukerdokumentasjon
- TNCguide
- Velg ønsket språk, f.eks. norsk.
- TNC-styringer
- TNC 500-serien
- Ønsket NC-programvarenummer, f.eks. iTNC 530 (340 49x-06)
- Velg ønsket språkversjon i tabellen **Online-hjelp TNC-guide (CHM-filer)**
- 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 menypunktet **`Ekstra`**>**`Konfiguration`**>**`Modus`**>**`Konvertering til binærformat`** og legge til filtypeendelsen **`.CHM`**.

Språk	TNC-katalog
Tysk	**`TNC:\tncguide\de`**
Engelsk	**`TNC:\tncguide\en`**
Tsjekkisk	**`TNC:\tncguide\cs`**
Fransk	**`TNC:\tncguide\fr`**
Italiensk	**`TNC:\tncguide\it`**
Spansk	**`TNC:\tncguide\es`**
Portugisisk	**`TNC:\tncguide\pt`**
Svensk	**`TNC:\tncguide\sv`**
Dansk	**`TNC:\tncguide\da`**
Finsk	**`TNC:\tncguide\fi`**
Nederlandsk	**`TNC:\tncguide\nl`**
Polsk	**`TNC:\tncguide\pl`**
Ungarsk	**`TNC:\tncguide\hu`**
Russisk	**`TNC:\tncguide\ru`**

Språk	TNC-katalog
Kinesisk (forenklet)	**TNC:\tncguide\zh**
Kinesisk (tradisjonelt)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovensk (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**

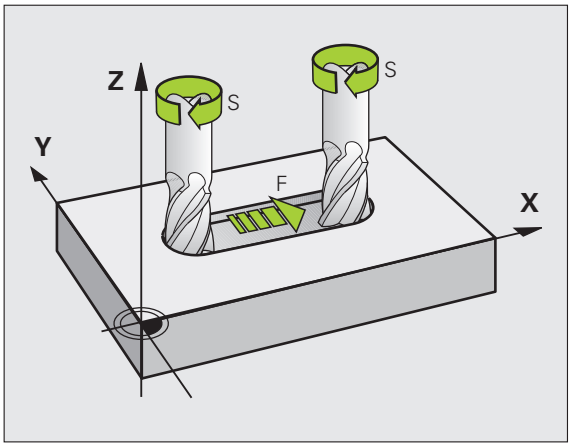
5

Programmering: verktøy

5.1 Verktøyrelevante innføringer

Mating F

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



Innføring

Matingen kan angis i **TOOL CALL**-blokken (verktøyoppkalling) og i alle posisjoneringsblokker (se Oppretting av programblokker med banefunksjonstastene på side 224). I millimeterprogrammer angis matingen i enheten mm/min, og i Inch-programmer angis den i 1/10 tommer/min.

Hurtiggang

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

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

Virketid

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

Endringer under programkjøring

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

Spindelturtall S

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

Programmert endring

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

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

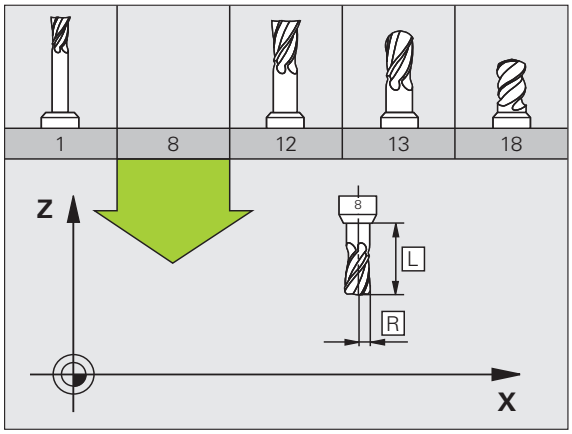
Endringer under programkjøring

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

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 **TOOL DEF**, 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 og verktøynavn

Hvert verktøy har et nummer mellom 0 og 30 000. Når du arbeider med verktøytabellene, kan du i tillegg tilordne verktøynavn. Verktøynavnet må ikke inneholde mer enn **32 Zeichen**.

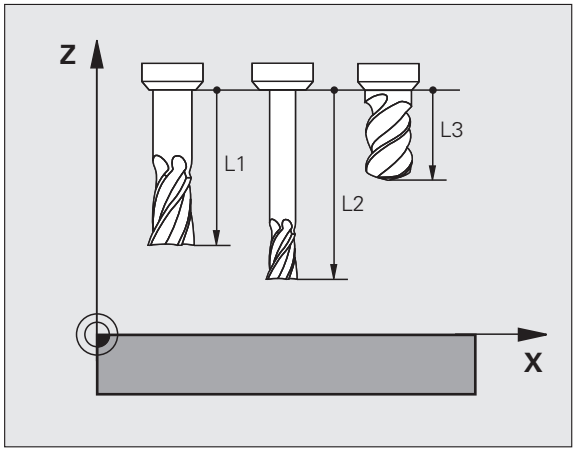
Tillatte spesialtegn: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _.

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

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 radiuser

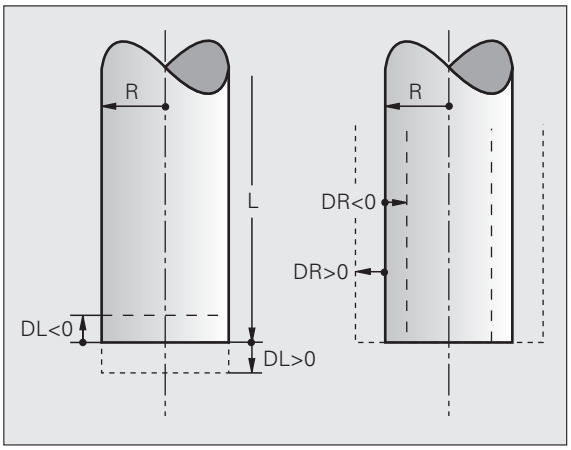
Deltaverdiene betegner avvik i lengden og radiusen på verktøyene.

En positiv deltaverdi står for en toleranse (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Ved bearbeiding med toleranse angir du verdien for toleransen med **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-blokk kan du også overføre verdien med en Q-parameter.

Inndataområde: Deltaverdiene kan maksimum være på ± 99,999 mm.



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

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

Legge inn verktøydata i programmet

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

- Velge verktøydefinisjon: Trykk på tasten TOOL DEF

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.

Hvis verktøytabellen TOOL.T er aktiv, gir en **TOOL DEF**-blokk et verktøyforvalg. Følg maskinhåndboken.

Eksempel

```
4 TOOL DEF 5 L+10 R+5
```

Legge inn verktøydata i tabellen

I verktøytabellen kan du definere opptil 30000 verktøy og lagre tilhørende verktøydata. Antall verktøy som TNC legger inn når en ny tabell opprettes, defineres ved hjelp av maskinparameter 7260. Se dessuten informasjonen om redigeringsfunksjonene senere i dette kapittelet. For å kunne legge inn flere korrigeringsdata til et verktøy (indeksere verktøynummer) setter du maskinparameter 7262 til ulik 0.

Du må bruke verktøytabellene

- hvis du vil bruke indekserte verktøy, som f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer (se side 190)
- hvis maskinen er utstyrt med en automatisk verktøyveksler
- hvis du vil måle verktøy automatisk med TT 130 (se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser)
- hvis du vil avslutte bearbeidingen med bearbeidingssyklus 22 (se brukerhåndboken for sykluser, syklus UTFRESING)
- hvis du vil arbeide med bearbedingssyklusene 251 til 254 (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 251 til 254)
- hvis du vil arbeide med automatisk skjæredataberegning

Verktøytabell: Standard verktøydata

Fork.	Inndata	Dialog
T	Nummeret som brukes for å kalle opp verktøyet i programmet (f.eks. 5, indeksert: 5.2).	-
NAVN	Navnet som brukes for å kalle opp verktøyet i et program. **Inndataområde**: Maks. 32 tegn, bare store bokstaver, ingen mellomrom). Når du overskriver verktøytabeller i eldre programvareversjoner av iTNC 530 eller i eldre TNC-styringer, må du passe på at verktøynavnene ikke er lengre enn 16 tegn, siden disse ev. vil bli forkortet (kuttet) av TNC når de leses inn. Det kan føre til feil i forbindelse med funksjonen Søsterverktøy.	**Verktøynavn?**
L	Korrigeringsverdi for verktøylengden L. **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	**Verktøylengde?**
R	Korrigeringsverdi for verktøyradiusen R. **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	**Verktøyradius R?**
R2	Verktøyradius 2 for radiusfres for hjørner (bare for tredimensjonal radiuskorrigering eller grafisk fremstilling av bearbeidingen med radiusfres). **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	**Verktøyradius R2?**

Fork.	Inndata	Dialog
DL	Deltaverdi for verktøylengde L. **Inndataområde mm**: -999.9999 til +999.9999 **Inndataområde tommer**: -39.37 til +39.37	**Toleranse for verktøylengde?**
DR	Deltaverdi for verktøyradius R. **Inndataområde mm**: -999.9999 til +999.9999 **Inndataområde tommer**: -39.37 til +39.37	**Toleranse for verktøyradius?**
DR2	Deltaverdi for verktøyradius R2. **Inndataområde mm**: -999.9999 til +999.9999 **Inndataområde tommer**: -39.37 til +39.37	**Toleranse for verktøyradius R2?**
LCUTS	Verktøyets skjærelengde for syklus 22. **Inndataområde mm**: 0 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: 0 til +3936.9999	**Skjærelengde i verktøyaksen?**
ANGLE	Maksimum innstikkingsvinkel for verktøy ved pendlende innstikkingsbevegelse for syklusene 22, 208 og 25x. **Inndataområde**: 0 til 90°	**Maksimum innstikkingsvinkel?**
TL	Sperre verktøy (**TL**: für **T**ool **L**ocked = eng. verktøy sperret). **Inndataområde**: L eller mellomrom	**Vkt. sperret?** **Ja = ENT / Nei = NO ENT**
RT	Nummeret på søsterverktøyet (hvis det finnes) som erstatningsverktøy (**RT**: for **R**eplacement **T**ool = eng. erstatningsverktøy); se også **TIME2**). **Inndataområde**: 0 til 65535	**Søsterverktøy?**
TIME1	Verktøyets maksimale levetid i minutter. Denne funksjonen er maskinavhengig og blir beskrevet i maskinhåndboken. **Inndataområde**: 0 til 9999 minutter	**Maks. verktøylevetid?**
TIME2	Verktøyets maksimale levetid i minutter ved **TOOL CALL**: Hvis den gjeldende levetiden når eller overskrider denne verdien, tar TNC i bruk søsterverktøyet ved neste**TOOL CALL** (se også **CUR.TIME**). **Inndataområde**: 0 til 9999 minutter	**Maksimum levetid ved TOOL CALL?**
CUR.TIME	Verktøyets faktiske levetid i minutter: TNC teller automatisk opp den faktiske levetiden (**CUR.TIME**: for **CUR**rent **TIME** = eng. faktisk/løpende tid). Du kan legge inn forhåndsinnstillinger for brukte verktøy. **Inndataområde**: 0 til 99999 minutter	**Aktuell verktøylevetid?**
OVRTIME	Verktøyets maksimale tillatte overskridelse av levetid i minutter. Denne funksjonen er maskinavhengig og blir beskrevet i maskinhåndboken. **Inndataområde**: 0 til 99 minutter	**Tillatt overskridelse av levetid?**

Fork.	Inndata	Dialog
DOC	Kommentar til verktøyet. **Inndataområde**: Maks. 10 tegn	**Verktøykommentar?**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til PLS. **Inndataområde**: Bit-kodet 8 tegn	**PLS-status?**
PLS-VAL	Verdi for dette verktøyet, som skal overføres til PLS. **Inndataområde**: -99999.9999 til +99999.9999	**PLS-verdi?**
PTYP	Verktøytype for bearbeiding i pocket table. **Inndataområde**: 0 til +99	**Verktøytype for pocket table?**
NMAX	Begrensning i spindelturtallet for dette verktøyet. Både den programmerte verdien (feilmelding) og turtallsøkningen med potensiometer blir kontrollert. Funksjon inaktiv: tast inn **–**. **Inndataområde**: 0 til +999999, funksjon inaktiv: angi: **–**	**Maksimalt turtall [1/min]?**
LIFTOFF	Her bestemmer du om TNC skal kjøre verktøyet tilbake i retning mot den positive verktøyaksen ved NC-stopp eller strømbrudd, for å unngå skader på konturen når den skjæres løs. Når **Y** er definert, kjører TNC verktøyet tilbake fra konturen inntil 30 mm hvis denne funksjonen er aktivert i NC-programmet med M148 (se Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp: M148 på side 395). **Inndata**: Y og N	**Løfte opp verktøy J/N?**
P1 ... P4	Maskinavhengig funksjon: Overføre en verdi til PLS. Følg brukerhåndboken. **Inndataområde**: -99999.9999 til +99999.9999	**Verdi?**
KINEMATIC	Maskinavhengig funksjon: Kinematisk beskrivelse for vinkelfreshoder som TNC inkluderer i tillegg til den aktive maskinkinematikken. Velg tilgjengelige kinematiske beskrivelser med funksjonstasten TILORDNE KINEMATIKK (se også Verktøyholderkinematikk på side 192). **Inndataområde**: Maks. 10 tegn	**Ekstra kinematikkbeskrivelse?**
T-VINKEL	Verktøyets spissvinkel. Brukes av boresyklusene 200, 203, 205 og 240 for å beregne dybden fra diameterangivelsen. **Inndataområde**: -180 til +180°	**Spissvinkel (type DRILL+CSINK)?**

Fork.	Inndata	Dialog
PITCH	Gjengestigningen til verktøyet. Brukes av gjengeboringssyklusene 206, 207 og 208 til å overvåke om stigningen som er definert i syklusen, stemmer overens med stigningen til verktøyet. **Inndataområde mm**: -99999.99990 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	**Gjengestigning (bare vkt.type TAP)?**
AFC	Innstillingen av den adaptive matingskontrollen AFC, som du har definert i kolonnen **NAVN** i tabellen AFC.TAB. Tilordne styringsstrategien ved hjelp av funksjonstasten AFC REGELEIN. ZUWEISEN (tilordne AFC-innstilling) 3. funksjonstastrekke **Inndataområde**: Maks. 10 tegn	**Styringsstrategi?**
DR2TABLE	Programvarealternativ **3D-ToolComp**: Angi navn på korrigeringsverditabellen som TNC skal hente de vinkelavhengige deltaradiusverdiene **DR2** fra (se også Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy (programvarealternativ 3D-ToolComp) på side 537) **Inndataområde**: Maks. 16 tegn uten filendelse	**Korreksjonsverditabell?**
LAST_USE	Dato og klokkeslett for når TNC sist byttet ut verktøyet med **TOOL CALL** **Inndataområde**: Maks. 16 tegn, format internt definert: Dato = ÅÅÅÅ.MM.DD, klokkeslett = tt.mm	**Dato/kl.sl., siste verktøyanrop?**
ACC	Aktivere eller deaktivere aktiv antivibrasjonsfunksjon for det aktuelle verktøyet (se også Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ) på side 452). **Inndataområde**: 0 (inaktiv) og 1 (aktiv)	**ACC-status 1=aktiv/0=inaktiv**
CR	Maskinavhengig funksjon: Overføre en verdi til PLS. Følg brukerhåndboken. **Inndataområde**: -99999.9999 til +99999.9999	**Verdi?**
CL	Maskinavhengig funksjon: Overføre en verdi til PLS. Følg brukerhåndboken. **Inndataområde**: -99999.9999 til +99999.9999	**Verdi?**

Verktøytabell: verktøydata for automatisk verktøymåling

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

Fork.	Inndata	Dialog
CUT	Antall verktøyskjær (maks. 99 skjær) **Inndataområde**: 0 til 99	Antall skjær?
LTOL	Tillatt avvik fra verktøylengden L for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm **Inndataområde mm**: 0 til +0.9999 **Inndataområde tommer**: 0 til +0.03936	Slitetoleranse: Lengde?
RTOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm **Inndataområde mm**: 0 til +0.9999 **Inndataområde tommer**: 0 til +0.03936	Slitetoleranse: Radius?
R2TOL	Tillatt avvik fra verktøyradius R2 for slitasjeregistrering. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm **Inndataområde mm**: 0 til +0.9999 **Inndataområde tommer**: 0 til +0.03936	Slitetoleranse: Radius 2?
DIRECT. (DIREKTE)	Verktøyets skjæreretning ved oppmåling med dreiende verktøy	Skjæreretning (M3 = –)?
TT:R-OFFS	Lengdeoppmåling: Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet. Forhåndsinnstilling: Verktøyradius R (NO ENT-tasten beregner **R**) **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	Radius for verktøyforskyvning?
TT:L-OFFS	Radiusoppmåling: Verktøyets ekstra forskyvning i forhold til MP6530, mellom den øvre kanten på nålen og den nedre kanten på verktøyet. Forhåndsinnstilling: 0 **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	Lengde for verktøyforskyvning?

Fork.	Inndata	Dialog
LBREAK	Tillatt avvik fra verktøylengden **L** for registrering av brudd. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm **Inndataområde mm**: 0 til 3.2767 **Inndataområde tommer**: 0 til +0.129	**Bruddtoleranse: Lengde?**
RBREAK	Tillatt avvik fra verktøyradius R for registrering av brudd. Hvis den angitte verdien overskrides, sperrer TNC verktøyet (status **L**). Inndataområde: 0 til 0,9999 mm **Inndataområde mm**: 0 til +0.9999 **Inndataområde tommer**: 0 til +0.03936	**Bruddtoleranse: Radius?**

Verktøytabell: verktøydata til automatisk beregning av turtall og mating

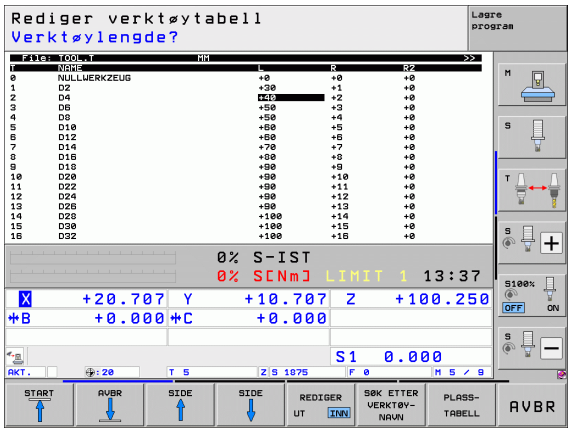
Fork.	Inndata	Dialog
TYPE	Verktøytype: Funksjonstasten TYP ZUWEISEN (tildele type, 3. funksjonstastrekke); TNC åpner et vindu der du kan velge verktøytype. For øyeblikket er bare verktøytypene DRILL og MILL aktivert.	Verktøytype?
TMAT	Verktøyets skjærematerial: Funksjonstasten SCHNEIDSTOFF ZUWEISEN (tildel skjærematerial), 3. funksjonstastrekke. TNC viser et vindu der du kan velge skjærematerial **Inndataområde**: Maks. 16 tegn	Verktøyets skjærematerial?
CDT	Skjæredatatabell: Funksjonstasten CDT WÄHLEN (velg CDT, 3. funksjonstastrekke). TNC åpner et vindu der du kan velge skjæredatatabell **Inndataområde**: Maks. 16 tegn	Navn skjæredatatabell?

Verktøytabellen: Verktøydata for koblende touch-prober (bare når innstillingen for Bit1 i MP7411 = 1, se også brukerhåndboken Touch-probe-sykluser).

Fork.	Inndata	Dialog
CAL-OF1	Under kalibreringen lagrer TNC senterforskyvningen i hovedaksen (ref.aksen) til en probe i denne kolonnen hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	Probe-senterforskyvning i hovedakse?
CAL-OF2	Under kalibreringen lagrer TNC senterforskyvningen i hjelpeaksen (ref.aksen) til en probe i denne kolonnen hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen **Inndataområde mm**: -99999.9999 til +99999.9999 **Inndataområde tommer**: -3936.9999 til +3936.9999	Probe-senterforskyvning i hjelpeakse?
CAL-ANG	Under kalibreringen lagrer TNC den spindelvinkelen som en probe ble kalibrert etter, hvis det er angitt et verktøynummer i kalibreringsmenyen **Inndataområde**: -360 til +360°	Spindelvinkel ved kalibrering?

Redigere verktøytabell

Verktøytabellen som er gyldig for programkjøringen, har filnavnet TOOL.T. TOOL.T må være lagret i katalogen TNC:\ , og kan bare redigeres i en maskindriftsmodus. Verktøytabellene som du arkiverer eller vil bruke i programtesten, gis et nytt filnavn med filendelse .T.



Åpne verktøytabell TOOL.T:

- Velg ønsket maskindriftsmodus

- Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL

- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ

Åpne en vilkårlig verktøytabell

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger program

- 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

Redigeringsfunksjoner

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	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Søke etter verktøynavn i tabellen	SØK ETTER VERKTØY-NAVN
Vise informasjonen til verktøyet kolonnevis, eller vise all informasjonen til et verktøy på én skjermside	LISTE FORMULAR
Hoppe til linjestart	LINJE-START
Hoppe til linjeslutt	LINJE-SLUTT
Kopiere det merkede feltet	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn det kopierte feltet	SETT INN KOPIERT VERDI
Legge til de linjene (verktøyene) som skal skrives inn, nederst i tabellen.	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Føye til linjen med indeksert verktøynummer bak den aktuelle linjen. Funksjonen er bare aktiv når det er mulig å lagre flere korrigeringsdata for et verktøy (maskinparameter 7262 ulik 0). TNC føyer til en kopi av verktøydataene bak den siste eksisterende indeksen, og øker indeksen med 1. Bruk: f.eks. trinnbor med flere lengdekorrigeringer	SETT INN LINJE

Redigeringsfunksjoner for verktøytabeller	Funksjonstast
Slette aktuell linje (verktøy): TNC sletter innholdet i tabellinjen. Hvis verktøyet som skal slettes er lagt inn i pocket table, er atferden til denne funksjonen avhengig av maskinparameteren 7263 (se Liste over generelle brukerparametere på side 707)	SLETT LINJE
Vise/ikke vise plassnumre	VIS SKJUL PLASSNR.
Vise alt verktøy / vise bare verktøy som er lagret i pocket table	VIS SKJUL VERKTØY
Søk etter navnet til det valgte verktøyet i verktøytabellen. Når TNC finner et verktøy med samme navn, viser den listen med identiske navn i et overlappingsvindu. Ved å dobbeltklikke på det aktuelle verktøyet i vinduet, eller velge det med piltaster og bekrefte med tasten ENT, markerer TNC det valgte verktøyet.	AKT.VRKTY-NAVN SØK
Kopiere alle verktøydata i en rad (kan også gjøres med CTRL+C)	KOPIER LINJE
Lime inn tidligere kopierte verktøydata (kan også gjøres med CTRL+V)	SETT INN KOPIERT LINJE

Gå ut av verktøytabellen

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

Merknader til verktøytabellene

Med maskinparameter 7266.x bestemmer du hvilke innføringer som kan legges inn i en verktøytabell, og i hvilken rekkefølge de blir utført.

Du kan overskrive enkeltkolonner eller linjer i en verktøytabell med innholdet i en annen fil. Forutsetninger:

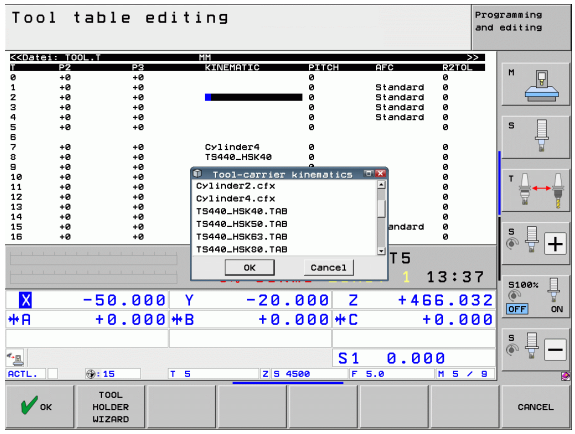
- Målfilen må finnes allerede.
- Filen som skal kopieres, kan bare inneholde de kolonnene (linjene) som skal erstattes.

Enkeltkolonner eller linjer kopieres med funksjonstasten ERSTATT FELT (se Kopiere enkeltfiler på side 133).

Verktøyholderkinematikk

For å kunne beregne verktøyholderkinematikk må TNC tilpasses av maskinprodusenten. Maskinprodusenten må særlig gjøre tilsvarende holderkinematikk eller parametriserbare verktøyholdere tilgjengelig. Følg brukerveiledningen.

I verktøytabellen TOOL.T kan du ved behov tilordne en ekstra verktøyholderkinematikk til et verktøy i kolonnen **KINEMATIC** I enkle tilfeller kan denne holderkinematikken simulere spennhylsen for å ta hensyn til den i den dynamiske kollisjonsovervåkingen. I tillegg kan du på en enkel måte integrere vinkelhoder i maskinkinematikken med denne funksjonen.



HEIDENHAIN tilbyr verktøyholderkinematikk for touch-probe-systemer fra HEIDENHAIN. Ta kontakt med HEIDENHAIN ved behov.

Tilordne holderkinematikk

For å tilordne holderkinematikk til et verktøy gjør du følgende:

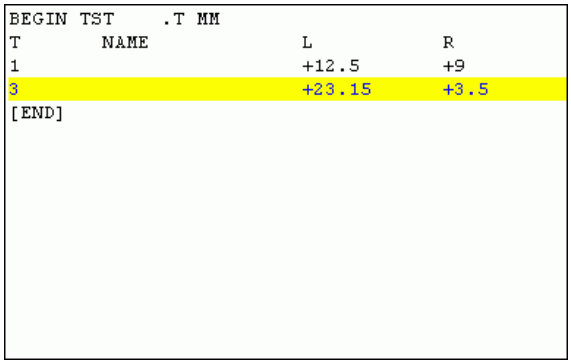
- Velg ønsket maskindriftsmodus.
- Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL
- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ
- Velg venstre funksjonstastrekke
- Vis liste over tilgjengelig kinematikk: TNC viser all holderkinematikk (.TAB-filer) og all verktøyholderkinematikk som du allerede har parametrisert (.CFX-filer). I tillegg vil du se en forhåndsvisning av den aktive holderkinematikken i valgvinduet
- Velg ønsket kinematikk med piltastene, og lagre med funksjonstast OK

Vær også oppmerksom på merknadene til behandlingen av verktøyholderen i forbindelse med den dynamiske kollisjonsovervåkingen DCM: Se «Verktøyholderbehandling (programvarealternativ DCM)» på side 422.

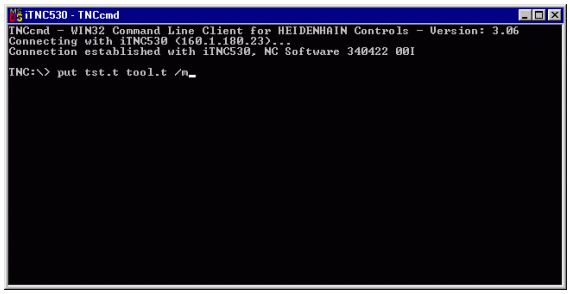
Overskrive utvalgte verktøydata fra en ekstern PC

Med dataoverføringsprogrammet TNCremoNT fra HEIDENHAIN kan du på en svært enkel måte overskrive hvilke som helst verktøydata fra en ekstern PC (se Programvare for dataoverføring på side 673). Denne muligheten er praktisk når du registrerer verktøydata på en ekstern forhåndsinnstiller og ønsker å overføre dataene til TNC. Slik overfører du dataene:

- Kopier verktøytabellen TOOL.T til TNC, f.eks. etter TST.T.
- Start dataoverføringsprogrammet TNCremoNT på PCen.
- Opprett forbindelse til TNC.
- Overfør den kopierte verktøytabellen TST.T til PCen.
- Reduser TST.T til de linjene og kolonnene som du vil endre på (se illustrasjonen). Du kan bruke et hvilket som helst tekstredigeringsprogram. Pass på at toppteksten ikke endres, og at dataene alltid står vannrett i kolonnen. Verktøynummerne (kolonne T) må ikke nødvendigvis være fortløpende
- Velg menypunktet Ekstra og TMCcmd i TNCremoNT: TNCcmd starter.
- Du overfører filen TST.T til TNC ved å legge inn kommandoen under og utføre den med returtasten (se illustrasjonen):
  put tst.t tool.t /m



```
BEGIN TST    .T MM
T       NAME                L          R
1                           +12.5      +9
3                           +23.15     +3.5
[END]
```



Ved overføringen overskrives bare de verktøydataene som er definert i delfilen, (f.eks. TST.T). Ingen andre verktøydata i tabellen TOOL.T blir endret.

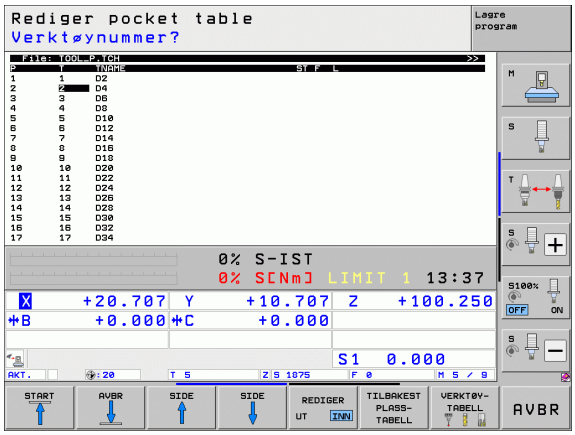
I filbehandlingen kan du beskrive hvordan verktøytabellene kopieres via TNCs filbehandling (se Kopiere tabell på side 135).

Pocket table for verktøyveksler

Maskinprodusenten tilpasser funksjonsomfanget for den enkelte pocket table til maskinen. Følg maskinhåndboken.

Til et automatisk verktøyskift trenger du pocket table TOOL_P.TCH. TNC har flere pocket table med ulike filnavn. En pocket table som du vil aktivere for programkjøringen, velger du via filbehandlingen i en driftsmodus for programkjøring (status M). For å kunne administrere flere magasiner i samme pocket table (indeksere plassnummer), setter du maskinparameterne 7261.0 til 7261.3 til ulik 0.

TNC kan administrere opptil **9999 magasinplasser** i en pocket table.



Redigere pocket table i en driftsmodus for programkjøring

- Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL

- Velge pocket table: Trykk på funksjonstasten POCKET TABLE

- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ. På noen maskiner er dette ikke nødvendig eller mulig: Følg maskinhåndboken

Velg pocket table i driftsmodusen Lagre/rediger program

PGM MGT

- Åpne filbehandlingen
- Vise valg av filtyper: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE
- Vise filer av typen .TCH: Trykk på funksjonstasten TCH FILES (TCH-FILER, 2. funksjonstastrekke)
- 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?**
ST	Verktøy er spesialverktøy (**ST**: for **S**pecial **T**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 (**F**: for **F**ixed = eng. fast)	**Fast plass? Ja = ENT / Nei = NO ENT**
L	Sperre plass (**L**: for **L**ocked = eng. sperret, se også kolonne ST).	**Plass blokkert Ja = ENT/Nei = NO ENT**
PLS	Informasjon om dette verktøyet, som skal overføres til denne verktøyplassen i PLS	**PLS-status?**
TNAME	Visning av verktøynavnet i TOOL.T	-
DOC	Visning av kommentar til verktøyet i TOOL.T	-
PTYP	Verktøytype Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen	**Verktøytype for pocket table?**
P1–P5	Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen	**Verdi?**
RSV	Plassreservering for flatemagasin	**Plassreserv.: Ja = ENT/Nei = NOENT**
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?**
S1 ... S5	Funksjonen defineres av maskinprodusenten. Følg maskindokumentasjonen	**Verdi?**

Redigeringsfunksjoner for pocket table	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Tilbakestille pocket table	TILBAKEST PLASS-TABELL
Tilbakestille kolonnen for verktøynummer T	TILBAKEST KOLONNE T
Hoppe til starten på neste linje	NESTE LINJE
Tilbakestille kolonnen til utgangstilstand Gjelder for kolonnene **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** og **LOCKED_RIGHT**	TILBAKE-STILL NULLPUNKT
Kopiere alle verktøydata i en rad (kan også gjøres med CTRL+C)	KOPIER LINJE
Lime inn tidligere kopierte verktøydata (kan også gjøres med CTRL+V)	SETT INN KOPIERT LINJE

Hente frem verktøydata

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

▶ Velg verktøyoppkalling med tasten TOOL CALL

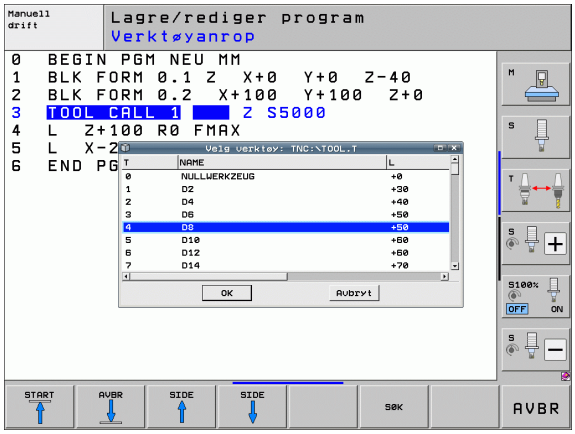
TOOL CALL

- **Verktøynummer**: Angi nummeret eller navnet på verktøyet. Verktøyet har allerede blitt definert i en **TOOL DEF**-blokk eller i en verktøytabell. Veksle til navneinntasting med funksjonstasten VERKTØYNAVN. TNC setter automatisk et verktøynavn i anførselstegn. Navnene viser til en oppføring i den aktive verktøytabellen TOOL.T. Du kan også bruke funksjonstasten QS til å definere en strengparameter som inneholder navnet til verktøyet som skal kalles opp. 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 VELGE kan du åpne et vindu der du kan velge et verktøy som er definert i verktøytabellen TOOL.T, direkte, uten å angi nummeret eller navnet: Se også «Redigere verktøydata i valgvinduet» på side 198
- **Parallell spindelakse X/Y/Z**: Angi verktøyakse
- **Spindelturtall S**: Angi spindelturtallet direkte, eller beregn det fra TNC hvis du arbeider med skjæredatatabeller. Trykk på funksjonstasten KALKULER S AUTOM.. TNC begrenser spindelturtallet til den maksimumsverdien som er fastsatt i maskinparameter 3515. En annen mulighet er å definere en skjærehastighet Vc [m/min]. Trykk i så fall på funksjonstasten VC
- **Mating F**: Angi matingen direkte, eller la TNC beregne den når du arbeider med skjæredatatabellene. Trykk på funksjonstasten KALKULER F AUTOM.. TNC begrenser matingen til den maksimale matingen til den «langsomste aksen» (definert i maskinparameter 1010). F vil gjelde helt til du programmerer en ny mating i en posisjoneringsblokk eller en TOOL CALL-blokk.
- **Toleranse verktøylengde DL**: deltaverdi for verktøylengden
- **Toleranse verktøyradius DR**: deltaverdi for verktøyradiusen
- **Toleranse verktøyradius DR2**: deltaverdi for verktøyradius 2

Redigere verktøydata i valgvinduet

I overlappingsvinduet for verktøyvalg kan du også redigere de viste verktøydataene:

- Bruk piltastene, og velg linjen og deretter kolonnen til verdien som skal redigeres. Den lyseblå rammen viser feltet som skal redigeres.
- Still funksjonstasten REDIGER på PÅ, angi den ønskede verdien og bekreft med ENT-tasten
- Velg flere kolonner om nødvendig, og gjenta prosessen
- Overfør det valgte verktøyet til programmet med ENT-tasten



Søke etter verktøynavn i valgvinduet

I overlappingsvinduet for verktøyvalg kan du søke etter verktøynavn:

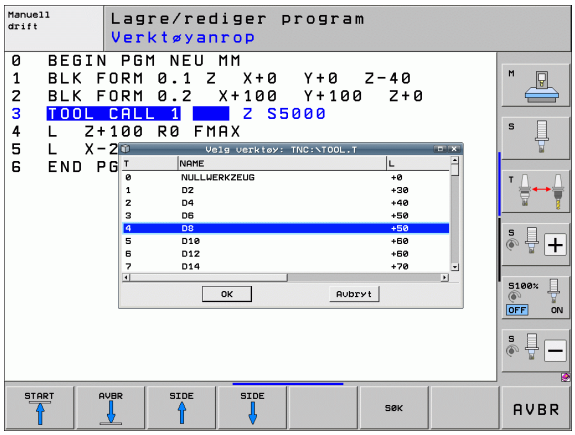
- Trykk på funksjonstasten SØK
- Angi ønsket verktøynavn og bekreft med tasten ENT: TNC markerer den neste linjen hvor verktøynavnet du søkte etter forekommer

Eksempel: verktøyoppkalling

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

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

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 **TOOL DEF**-blokk. Da angir du et verktøynummer eller eventuelt en Q-parameter eller et verktøynavn i anførselstegn.

Verktøyskift

Verktøyskift er en maskinavhengig funksjon. Følg 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 verktøyskift. Når du programmerer **TOOL CALL 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 bearbeidingen» på side 653
- Skift verktøy
- Fortsett programkjøringen, se «Fortsette programkjøringen etter et avbrudd» på side 656

Automatisk verktøyskift

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

Automatisk verktøyskift ved overskridelse av levetiden: M101

M101 er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken.

TNC kan bare utføre automatisk verktøyskift via en NC-makro. Følg maskinhåndboken!

Når et verktøy når levetiden **TIME2**, skifter TNC automatisk til et søsterverktøy. For at det skal gjøres, må du ved programstart aktivere tilleggsfunksjonen **M101**. Funksjonen til **M101** kan oppheves med **M102** ved å velge programmet på nytt eller ved å velge en annen NC-blokk med GOTO. Når **TIME1** nås, setter TNC utelukkende et internt merke som kan analyseres av PLS (følg maskinhåndboken). Virkemåten til maksimal tillatt overskridelse av levetid **OVRTIME** bestemmes av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken her også.

Nummeret på søsterverktøyet som skal settes inn, legger du inn i kolonnen **RT** i verktøytabellen. Hvis det ikke er lagt inn noe verktøynummer der, vil TNC sette inn et verktøy som har det samme navnet som det verktøyet som for øyeblikket er aktivt. TNC starter søket etter et søsterverktøy fra begynnelsen av verktøytabellen, og setter alltid inn det første verktøyet som den finner etter start fra begynnelsen av tabellen.

Automatisk verktøyskift utføres

- etter den neste NC-blokken etter at levetiden har utløpt, eller
- ca. ett minutt pluss en NC-blokk etter at levetiden har utløpt (beregningen utføres for 100 % potensiometerutslag).

Hvis levetiden utløper ved aktiv **M120** (Look Ahead), skiftes verktøyet først etter den blokken der du har opphevet radiuskorrigeringen.

TNC utfører ikke et automatisk verktøyskift når det kjøres en syklus. Unntak: Under testsyklusene 220 og 221 (hullsirkel og sirkelflate) utfører TNC et automatisk verktøyskift mellom to bearbeidingsposisjoner ved behov.

Automatisk verktøyskift med aktiv radiuskorrektur er ikke mulig.

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.

Forutsetninger for standard NC-blokker med radiuskorrigering RR, RL

Radiusen på søsterverktøyet må være identisk med radiusen på det verktøyet som opprinnelig var i bruk. Hvis radiusene ikke er identiske, viser TNC en melding og setter ikke inn verktøyet.

Under NC-programmer uten radiuskorrigering tester ikke TNC verktøyradiusen til søsterverktøyet ved skift.

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

Se Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2) på side 530. Radiusen til søsterverktøyet må ikke avvike fra radiusen til det opprinnelige verktøyet. Det vil ikke bli foretatt justeringer i de programblokkene som er overført fra CAM-systemet. Angi deltaverdien (**DR**) enten i verktøytabellen eller i **TOOL CALL**-blokken.

Hvis **DR** er større enn null, viser TNC en melding og setter ikke inn verktøyet. Denne meldingen forbikobles med M-funksjonen **M107** og aktiveres igjen med **M108**.

Verktøyinnsatstest

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

For å kunne gjennomføre en verktøyinnsatstest, må følgende forutsetninger være oppfylt:

- Bit2 på maskinparameter 7246 må være = 1.
- Funksjonen for å beregne bearbeidingstid i modusen **Programtest** må være aktivert
- Klartekstdialogprogrammet som skal testes, må være fullstendig simulert i driftsmodusen **Programtest**

Hvis det ikke finnes en gyldig verktøyinnsatsfil, og fastsetting av bearbeidingstid er deaktivert, oppretter TNC en verktøyinnsatsfil med en standardtid på 10 sek. for hver verktøyinnsats.

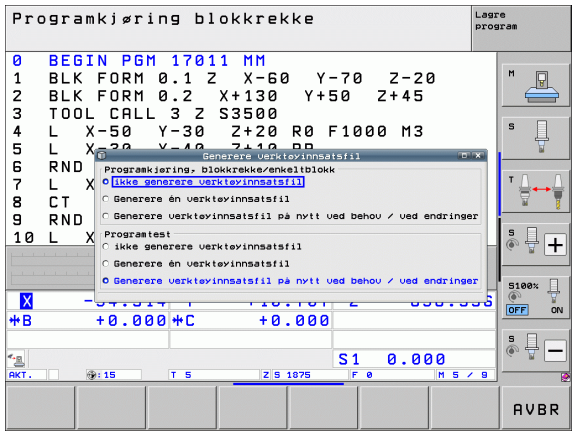
Innstillinger for verktøyinnsatstest

For å påvirke hvordan verktøyinnsatstesten skal foregå, finnes det et formular som du kaller opp slik:

- Velg driftsmodus programkjøring Enkeltblokk eller Blokkrekke
- Trykk på funksjonstasten Verktøyinnsats: TNC viser en funksjonstastrekke med funksjoner til innsatstesting
- Trykk på funksjonstasten INNSTILLINGER: TNC viser formularet med de tilgjengelige innstillingsmulighetene

Følgende innstillinger kan angis separat for **programkjøring blokkrekke/enkeltblokk** og **Programtest**:

- Innstilling **Ikke generere verktøyinnsatsfil**:
  TNC oppretter ingen verktøyinnsatsfil
- Innstilling **Generere én verktøyinnsatsfil**:
  TNC oppretter en verktøyinnsatsfil én gang ved neste NC-start eller simuleringsstart. Til slutt aktiverer TNC automatisk modusen **Ikke generere verktøyinnsatsfil** for å forhindre at innsatsfilen blir overskrevet ved flere NC-oppstarter
- Innstilling **Generere verktøyinnsatsfil på nytt ved behov / ved endringer** (grunninnstilling):
  TNC oppretter en verktøyinnsatsfil ved hver NC-start eller ved hver oppstart av programtesten. Denne innstillingen sørger for at TNC etter programendringer også oppretter en ny verktøyinnsatsfil

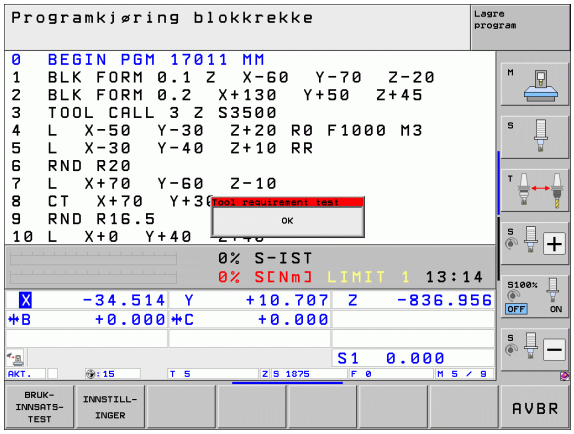


Bruke verktøyinnsatstest

Med funksjonstastene VERKTØYINNSATS og VERKTØYINNSATSTEST kan du teste om det verktøyet du bruker i et program, 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 overlappingsvinduet med CE-tasten.

TNC lagrer verktøyinnsatstidene i en separat fil med endelsen **pgmname.H.T.DEP**. (se Endre MOD-innstillingen Avhengige filer på side 684). Denne filen inneholder følgende informasjon:



Kolonne	Beskrivelse
TOKEN	■ **TOOL**: Verktøyets innsatstid per **TOOL CALL**. Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TTOTAL**: Total innsatstid for et verktøy ■ **STOTAL**: Oppkalling av et underprogram (inkludert sykluser). Innføringene er oppført i kronologisk rekkefølge ■ **TIMETOTAL**: NC-programmets totale bearbeidingstid blir lagt inn i kolonnen **WTIME**. I kolonnen **PATH** merker TNC banenavnet på det respektive NC-programmet. Kolonnen **TIME** inneholder summen av alle **TIME**-poster (bare med spindel-PÅ og uten hurtiggangbevegelser). Alle øvrige kolonner setter TNC på 0 ■ **TOOLFILE**: I kolonnen **PATH** 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 TOOL.T.
TNR	Verktøynummer (**–1**: verktøy ennå ikke skiftet ut)
IDX	Verktøyindeks
NAVN	Verktøynavn fra verktøytabellen
TIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (matingstid)
WTIME	Verktøyinnsatstiden i sekunder (totalinnsatstid fra verktøyskift til verktøyskift)
RAD	**Verktøyradius R** + **toleranse verktøyradius DR** fra verktøytabellen. Enhet er 0.1 µm

Kolonne	Beskrivelse
BLOCK	Blokknummeret der **TOOL CALL**-blokken er programmert
PATH	■ **TOKEN** = **TOOL**: Banenavnet på det aktive hoved- eller underprogrammet ■ **TOKEN** = **STOTAL**: Banenavnet på underprogrammet
T	Verktøynummer med verktøyindeks
OVRMAX	Maksimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Under programtestingen angir TNC her verdien 100 (%)
OVRMIN	Minimal oppstått mateoverstyring under bearbeidingen. Her angir TNC verdien -1 under programtestingen
NAMEPROG	■ **0**: Verktøynummer er programmert ■ **1**: Verktøynavn er programmert

Ved verktøyinnsatstesten for en palettfil finnes to muligheter:

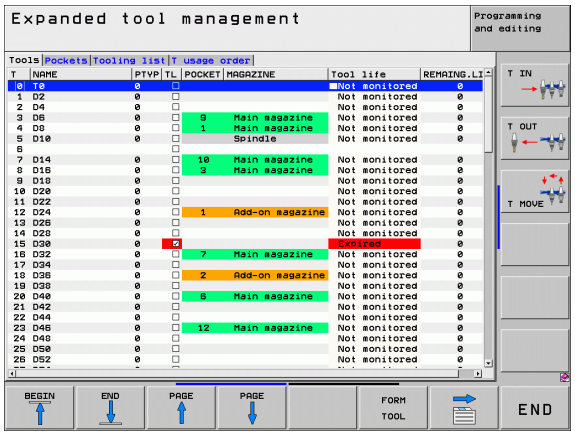
- Det lyse feltet står på en palettinnføring i palettfilen:
  TNC utfører verktøyinnsatstesten for hele paletten
- Det lyse feltet står på en programinnføring i palettfilen:
  TNC utfører bare verktøyinnsatstesten for det valgte programmet

Verktøybehandling (programvarealternativ)

Verktøybehandlingen er en maskinavhengig funksjon som kan deaktiveres delvis eller helt. Maskinprodusenten fastsetter det nøyaktige funksjonsomfanget. Følg maskinhåndboken.

Med verktøybehandlingen kan maskinprodusenten gjøre forskjellige funksjoner for verktøyhåndtering tilgjengelig. Eksempler:

- Oversiktlig visning av verktøydata i formularer som kan tilpasses etter ønske
- Betegnelse på de enkelte verktøydataene i den nye tabellvisningen etter ønske
- Blandet visning av data fra verktøytabellen og pocket table
- Rask sortering av alle verktøydata med et museklikk
- Bruk av grafiske hjelpemidler, for eksempel forskjellige farger på verktøy- eller magasinstatus
- Gjøre en programspesifikk bestykningsliste over alle verktøy tilgjengelig
- Gjøre en programspesifikk bruksrekke over alle verktøy tilgjengelig
- Kopiering og innsetting av alle verktøydata som tilhører et verktøy
- Grafisk visning av verktøytypen i tabellvisningen og detaljvisningen for bedre oversikt over de tilgjengelige verktøytypene



Hente frem verktøybehandling

Oppkallingen av verktøybehandlingen kan variere i forhold til fremgangsmåten som beskrives nedenfor. Følg maskinhåndboken.

VERKTØY-TABELL

▶ Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL

▷

▶ Skifte til neste funksjonstastrekke

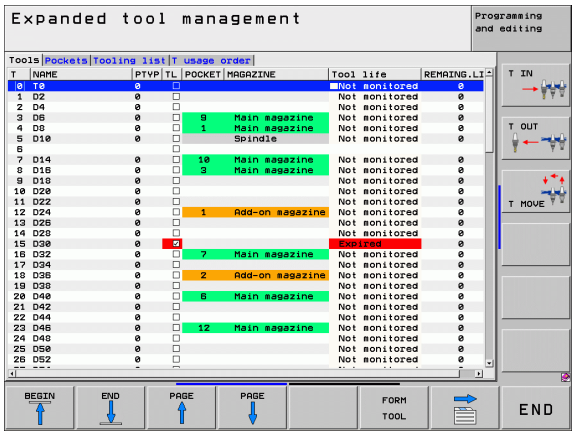
VERKTØY-ADMIN.

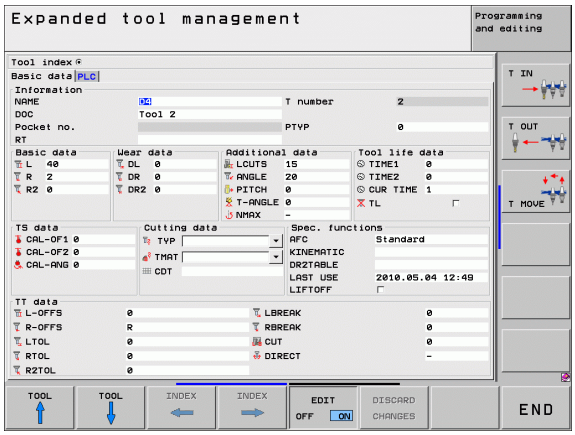
▶ Velg funksjonstasten VERKTØYBEHANDLING: TNC skifter til den nye tabellvisningen (se bildet til høyre)

I den nye visningen viser TNC all verktøyinformasjon i følgende fire arkivkortfaner:

- **Verktøy**:
  Verktøyspesifikk informasjon
- **Plasser**:
  Plasspesifikk informasjon
- **Bestykningsliste**:
  Liste over alle verktøy i NC-programmet som er valgt i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats, se «Verktøyinnsatstest» på side 202). TNC viser manglede verktøy i kolonnen **VERKT.INFO** i bestykningslisten med dialogen **ikke definert** markert i rødt
- **T-bruksrekke**:
  Liste over rekkefølgen til alle verktøyene det er byttet til i driftsmodusen for programkjøring (bare når det allerede er opprettet en fil for verktøyinnsats, se «Verktøyinnsatstest» på side 202) TNC viser manglede verktøy i kolonnen **VERKT.INFO** i innsatsrekkelisten med dialogen **ikke definert** markert i rødt.

Du kan bare redigere verktøydataene i formluarvisningen som du kan aktivere med funksjonstasten FORMULAR VERKTØY eller ENT-tasten for det merkede verktøyet.





Betjene verktøybehandling

Verktøybehandlingen kan betjenes med musen samt taster og funksjonstaster:

Redigeringsfunksjoner i verktøybehandlingen	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Kalle opp formularvisning for verktøy eller magasinplass som er merket i tabellen. Alternativ funksjon: Trykk på tasten ENT	SKJEMA VERKTØY
Skifte arkfane: **Verktøy**, **Plasser**, **Bestykningsliste**, **T-innsatsrekke**	
Skifte arkfane: **Verktøy**, **Plasser**, **Utstyrsliste**, **T-innsatsrekke**	
Søkefunksjon: I søkefunksjonen kan du velge kolonnen det skal søkes i, og deretter velge søkebegrepet fra en liste eller skrive inn søkebegrepet	SØK
Importere verktøydata: Importere verktøydata i CSV-format (se Importer verktøydata på side 210)	VERKTØY IMPORT
Eksportere verktøydata: Eksportere verktøydata i CSV-format (se Eksportere verktøydata på side 211)	VERKTØY EKSPORT
Slette merkede verktøydata: Se Slette merkede verktøydata på side 212	MARKERTE VERKTØY SLETT
Oppdater visning for å gjennomføre ny initialisering ved inkonsekvent databeholdning	VISNING OPP- DATER
Vise kolonne Programmerte verktøy (når fanen **Plasser** er aktiv)	PROG VERKT VIS KOBLE UT

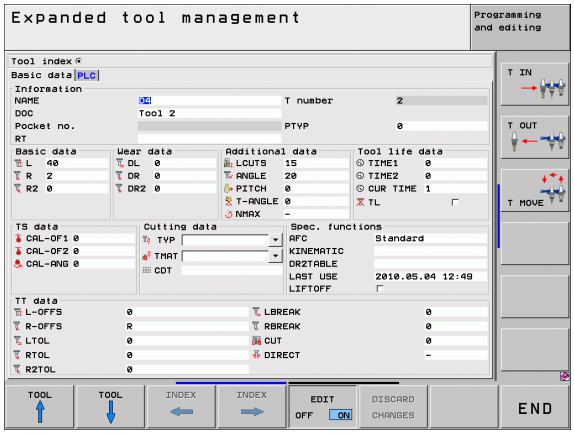
Redigeringsfunksjoner i verktøybehandlingen	Funksjonstast
Definere innstillinger: ■ SORTER KOLONNE aktiv: Klikk med musen på kolonnehodet for å sortere kolonneinnholdet ■ FLYTT KOLONNE aktiv: Kolonnen kan flyttes ved hjelp av dra og slipp	PLASS SORTER SKYV
Tilbakestille manuelt utførte innstillinger (flyttede kolonner) til opprinnelig tilstand	TILB.STILL INNSTILL-INGER

Følgende funksjoner kan du i tillegg utføre med mus:

- Sorteringsfunksjon
  Når du klikker på en kolonne i tabellhodet, sorterer TNC dataene i stigende eller synkende rekkefølge (avhengig av aktivert innstilling)
- Forskyve kolonner
  Ved å klikke på en kolonne i tabellhodet og deretter skyve mens du holder musetasten nede, kan du plassere kolonnene i den rekkefølgen du ønsker. TNC lagrer foreløpig ikke kolonnerekkefølgen når du går ut av verktøybehandlingen (avhengig av aktivert innstilling)
- Vise tilleggsinformasjon i formularvisning
  TNC viser tipstekster når du har satt funksjonstasten REDIGERE AV/PÅ til PÅ, og holder musepekeren over et aktivt felt i et sekund

Ved aktiv formularvsining er følgende funksjoner tilgjengelige:

Redigeringsfunksjoner i formularvisning	Funksjonstast
Velg verktøydataene til det forrige verktøyet	VERKTØY ↑
Velg verktøydataene til det neste verktøyet	VERKTØY ↓
Velg forrige verktøyindeks (bare aktiv når indeksering er aktiv)	INDEKS ←
Velg neste verktøyindeks (bare aktiv, når indeksering er aktiv)	INDEKS →
Forkast endringer som du har utført etter oppkall av formularet (Undo-funksjon)	FORKAST ENDRING
Sette inn nytt verktøy (2. funksjonstastrekke)	VERKTØY FØY TIL
Slette verktøy (2. funksjonstastrekke)	SLETT VERKTØY
Legge til verktøyindeks (funksjonstastrekke 2)	INDEKS FØY TIL
Slette verktøyindeks (funksjonstastrekke 2)	SLETT INDEKS
Kopier verktøydataene til det valgte verktøyet (funksjonstastrekke 2)	DATASETT KOPIER
Sett inn kopierte verktøydata i det valgte verktøyet (funksjonstastrekke 2)	DATASETT FØY TIL
Velge / angre valg av avkrysningsbokser (f.eks. ved **TL**-linje)	SPACE
Åpne valglister ved kombinasjonsbokser (f.eks. ved **AFC**-linje)	GOTO



Importer verktøydata

Ved hjelp av denne funksjonen kan du enkelt importere verktøydata som du f.eks. har målt eksternt på en forhåndsinnstiller. Filen som skal importeres, må svare til CSV-formatet (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver oppbyggingen av en tekstfil for utveksling av enkelt strukturerte data. Derfor må importfilen være oppbygget på følgende måte:

- **Linje 1**:
  I den første linjen defineres de enkelte kolonnenavnene som de definerte dataene i de neste linjene skal havne i. Kolonnenavnene skal skilles med komma.
- **Andre linjer**:
  Alle andre linjer inneholder dataene som du vil importere inn i verktøytabellen. Rekkefølgen på dataene må stemme overens med rekkefølgen til kolonnenavnene i linje 1. Dataene skilles med komma, desimaltall defineres med et desimaltegn.

Slik går du frem når du skal importere:

- Kopier verktøytabellen som skal importeres til TNC-harddisken i katalogen **`TNC:\systems\tooltab`**
- Start utvidet verktøyadministrasjon
- Velg funksjonstasten IMPORTER VERKTØY: TNC viser et overlappingsvindu med CSV-filene som er lagret i katalogen **`TNC:\systems\tooltab`**
- Velg filen som skal importeres med piltastene eller musen, og bekreft med tasten ENT: TNC viser innholdet i CSV-filen i et overlappingsvindu
- Start importeringen med funksjonstastene OK og UTFØR.
- Hvis verktøydatafilen som skal importeres inneholder verktøynumre som ikke er tilgjengelige i den interne verktøytabellen, vises funksjonstasten FYLL UT TABELL. Hvis du trykker på funksjonstasten, legger TNC til tomme datasett til de høyere verktøynumrene kan leses inn.

- CSV-filen som skal importeres må være lagret i katalogen **`TNC:\system\tooltab`**.
- Når du importerer verktøydata til verktøy som allerede er oppført med et nummer i pocket table, viser TNC en feilmelding. Du kan da velge om du vil hoppe over denne dataposten, eller om du vil legge til et nytt verktøy. TNC setter inn et nytt verktøy i den første tomme linjen i verktøytabellen.
- Pass på at kolonnebetegnelsene er angitt korrekt (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182).
- Du kan importere de verktøydataene du ønsker. Den enkelte dataposten må ikke inneholde alle kolonnene (eller dataene) i verktøytabellen.
- Rekkefølgen til kolonnenavnene kan tilpasses etter ønske, men dataene må være definert slik at de passer til rekkefølgen.

Eksempel på importfil:

`T,L,R,DL,DR`	Linje 1 med kolonnenavn
`4,125.995,7.995,0,0`	Linje 2 med verktøydata
`9,25.06,12.01,0,0`	Linje 3 med verktøydata
`28,196.981,35,0,0`	Linje 4 med verktøydata

Eksportere verktøydata

Ved hjelp av denne funksjonen kan du enkelt eksportere verktøydata, og f.eks. lese dem inn i verktøydatabasen til CAM-systemet. TNC lagrer den eksporterte filen i CSV-format (**c**omma **s**eparated **v**alue). Filformatet **CSV** beskriver oppbyggingen av en tekstfil for utveksling av enkelt strukturerte data. Eksportfilen er bygget opp som følger:

- **Linje 1**:
  I den første linjen lagrer TNC kolonnenavnene som definerer de forskjellige verktøydataene. Kolonnenavnene er atskilt med komma.
- **Andre linjer**:
  Alle de andre linjene inneholder verktøydata som du har eksportert. Rekkefølgen på dataene stemmer overens med rekkefølgen til kolonnenavnene i linje 1. Dataene er atskilt med komma, desimaltallene angir TNC med et desimaltegn.

Slik går du frem når du skal eksportere:

- Merk verktøydataene du vil eksportere i verktøybehandlingen med piltastene eller musen
- Velg funksjonstasten EKSPORTERE VERKTØY, TNC viser et overlappingsvindu: Angi navnet til CSV-filen og bekreft med tasten ENT
- Start eksporteringen med funksjonstastene OK og UTFØR: TNC viser et overlappingsvindu med statusen til eksporteringen
- Avslutt eksporteringen med tasten eller funksjonstasten END

TNC lagrer vanligvis den eksporterte CSV-filen i katalogen **`TNC:\system\tooltab`**.

Slette merkede verktøydata

Ved hjelp av denne funksjonen kan du enkelt slette verktøydata når du ikke lenger har behov for dem.

Slik går du frem når du skal slette:

- Merk verktøydataene du vil slette i verktøybehandlingen med pilstastene eller musen
- Velg funksjonstasten SLETTE MERKEDE VERKTØY. TNC viser et overlappingsvindu med verktøydataene som skal slettes
- Start sletteprosessen med funksjonstasten START: TNC viser et overlappingsvindu med statusen til sletteprosessen
- Avslutt sletteprosessen med tasten eller funksjonstasten END

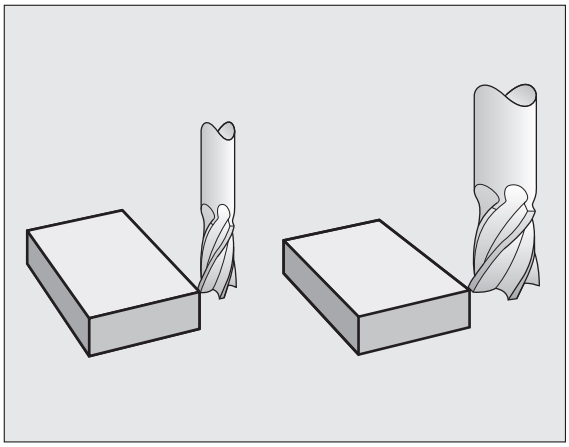
- TNC sletter alle dataene til alle valgte verktøy. Forsikre deg om at du ikke lenger trenger verktøydataene, siden det ikke finnes noen Angre-funksjon.
- Verktøydata fra verktøy som fortsatt er lagret i pocket table, kan du ikke slette. Fjern deretter verktøyene fra magasinet.

5.3 Verktøykorrektur

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.



Når et CAM-system oppretter programblokker med vektorer for flatenormaler, kan TNC utføre en tredimensjonal verktøykorrigering se «Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)» på side 530.

Lengdekorrigering av verktøy

Verktøykorrigering for lengden vil gjelde straks du kaller opp et verktøy og kjører det i spindelaksen. 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 **TOOL CALL 0**, reduseres avstanden mellom verktøyet og emnet.

Etter verktøyoppkallingen **TOOL CALL** 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 **TOOL CALL**-blokken og fra verktøytabellen.

Korrigeringsverdi = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}} + \mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ med

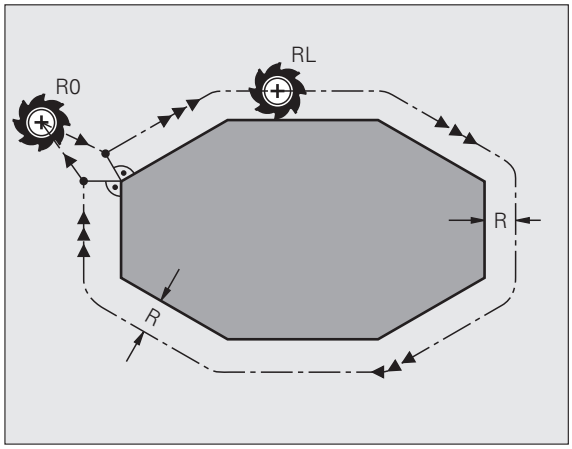
L:	Verktøylengde **L** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra **TOOL CALL 0**-blokk (tas ikke hensyn til i posisjonsvisningen)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DL** for lengde fra verktøytabellen

Radiuskorrigering av verktøy

Programblokken for en verktøybevegelse inneholder

- **RL** eller **RR** for en radiuskorrigering
- **R+** eller **R-** for radiuskorrigering ved en akseparallell kjørebevegelse
- **R0** 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 **RL** eller **RR**.



TNC opphever radiuskorrigeringen når du

- programmerer en lineær blokk med **R0**. Hvis den lineære blokken kun inneholder én koordinat i verktøyets akseretning, oppheves radiuskorrigeringen, men korrigeringen i bearbeidingsplanet kjøres ikke ut.
- går ut av konturen med funksjonen **DEP**
- programmerer en **PGM CALL**
- velger et nytt program med PGM MGT

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

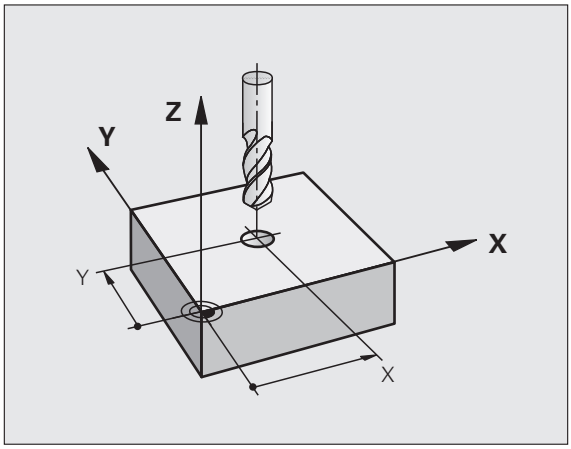
Korrigeringsverdi = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ med

R:	Verktøyradius **R** fra **TOOL DEF**-blokk eller verktøytabell.
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Toleranse **DR** for radius fra **TOOL CALL**-blokk (tas ikke hensyn til i posisjonsvisningen)
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Toleranse **DR** for radius fra verktøytabellen

Banebevegelser uten radiuskorrigering: R0

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

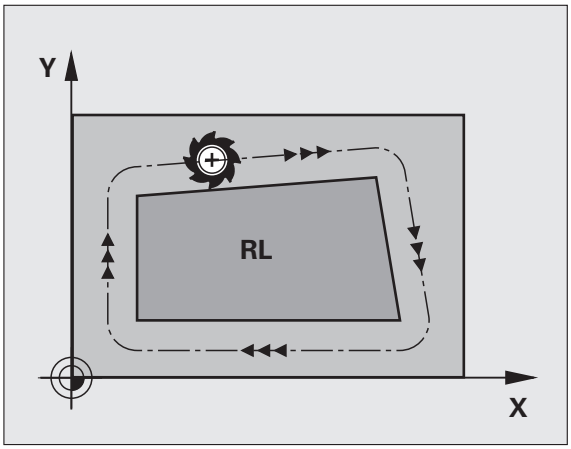
Bruk: boring, forhåndsposisjonering.

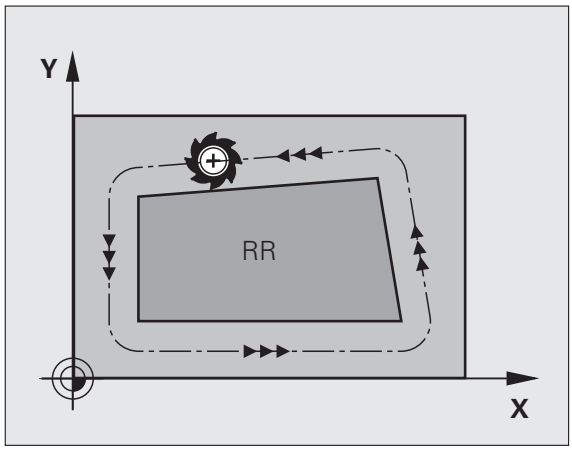


Banebevegelser med radiuskorrigering: RR og RL

RR Verktøyet kjører rundt konturen mot høyre.
RL Verktøyet kjører rundt konturen mot venstre.

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





Mellom to programblokker med ulik radiuskorrigering **RR** og **RL** må det minst være én posisjoneringsblokk i arbeidsplanet uten radiuskorrigering (dvs. med **R0**).

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

Du kan også aktivere radiuskorrigering for tilleggsakser til arbeidsplanet. Tilleggsaksene programmeres også i hver etterfølgende blokk, ellers vil TNC utføre radiuskorrigeringen på nytt i hovedaksen.

På den første blokken med radiuskorrigering **RR/RL** og ved oppheving med **R0** 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.

Legge inn radiuskorrigering

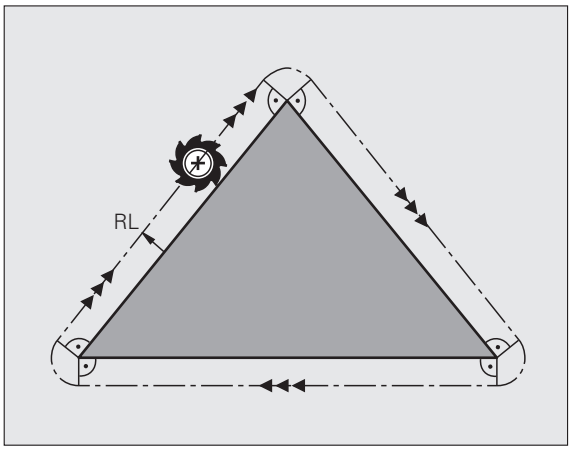
Radiuskorrigeringen angis i en **L**-blokk. Angi koordinatene for målpunktet, og bekreft med tasten ENT

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

RL	Verktøybevegelse til venstre for den programmerte konturen: Trykk på funksjonstasten RL eller
RR	Verktøybevegelse til høyre for den programmerte konturen: Trykk på funksjonstasten RR eller
ENT	Verktøybevegelse uten radiuskorrigering / oppheve radiuskorrigering: Trykk på tasten ENT
END	Avslutte blokk: Trykk på tasten END

Radiuskorrigering: bearbeide hjørner

- Utvendige hjørner:
  Når du har programmert en radiuskorrigering, fører TNC verktøyet til de utvendige hjørnene, enten på en overgangsbue eller på en spline (velges med MP7680). 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 verktøyet kjører mot etter at sentrum er korrigert. 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.

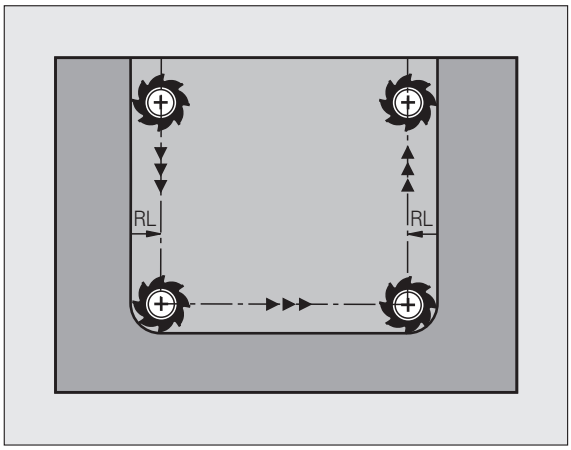


OBS! Fare for emnet

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

Bearbeide hjørner uten radiuskorrigering

Uten radiuskorrigering kan du påvirke verktøybanen og matingen for hjørnene på emnet med tilleggsfunksjonen **M90**, se «Slipe hjørner: M90» på side 381.



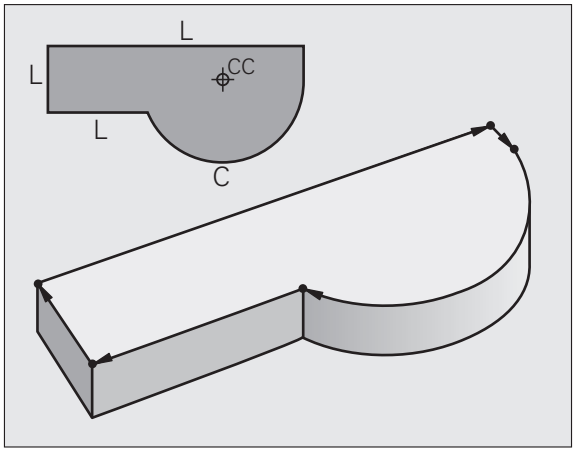
6

Programmering: programmere konturer

6.1 Verktøybevegelser

Banefunksjoner

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



Fri konturprogrammering FK

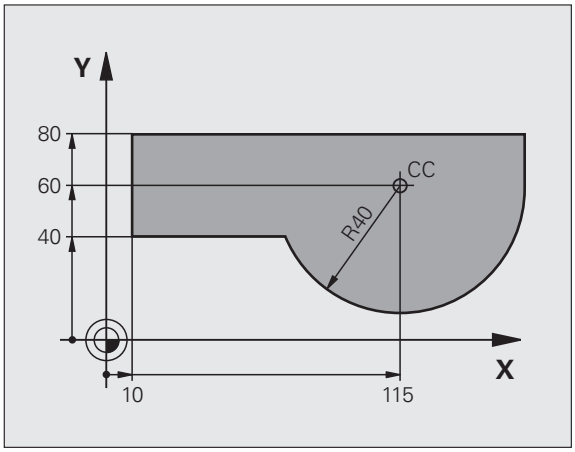
Hvis det ikke foreligger noen tegning med NC-kompatible mål, og målangivelsene for NC-programmet er ufullstendige, programmerer du emnekonturen med den frie konturprogrammeringen. TNC beregner den informasjonen som mangler.

FK-programmering kan også brukes til å programmere verktøybevegelser 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 8.

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 touch-proben under en programkjøring.

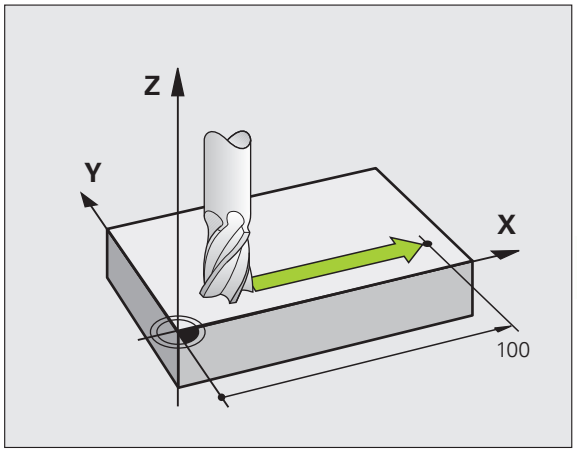
Programmering med Q-parametere blir beskrevet i kapittel 9.

6.2 Banefunksjonenes grunnleggende egenskaper

Programmering av verktøybevegelser for en bearbeiding

Når du opperetter 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.

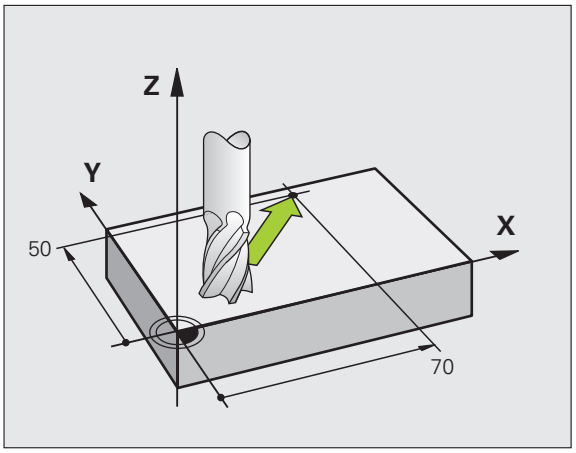
Avhengig av maskinkonstruksjonen vil det enten være verktøyet som beveger seg under bearbeidingen, eller maskinbordet med det oppspente emnet. Ved programmering av banebevegelsen går du i prinsippet ut fra at det er verktøyet som beveger seg.

Eksempel:

```
50 L X+100
```

50	Blokknummer
L	Banefunksjon «Linje»
X+100	Koordinater for sluttpunktet

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



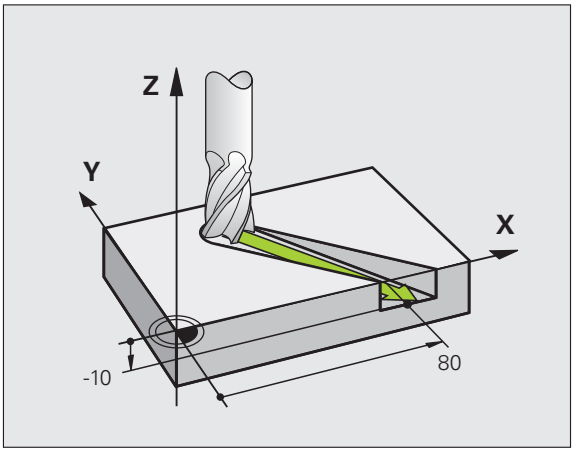
Bevegelser i hovedplanene

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

Eksempel:

```
L X+70 Y+50
```

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



Tredimensjonal bevegelse

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

Eksempel:

```
L X+80 Y+0 Z-10
```

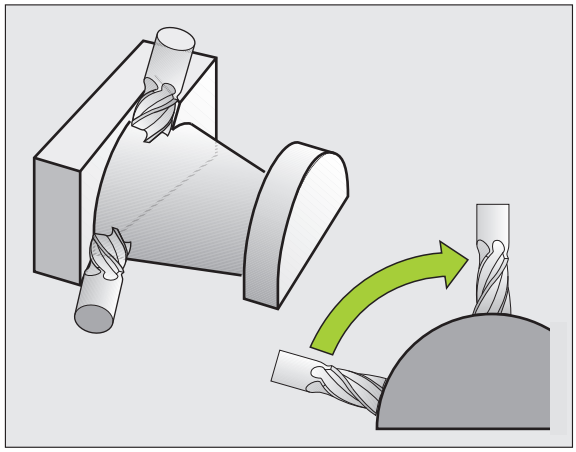
Angivelse av mer enn tre koordinater

TNC 530 kan styre opptil 5 akser samtidig (programvarealternativ). Ved bearbeiding med 5 akser beveger f.eks. 3 lineære akser og 2 roteringsakser seg samtidig.

Et bearbeidingsprogram for en slik type bearbeiding er vanligvis et CAM-system. Det kan ikke opprettes på maskinen.

Eksempel:

```
L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3
```

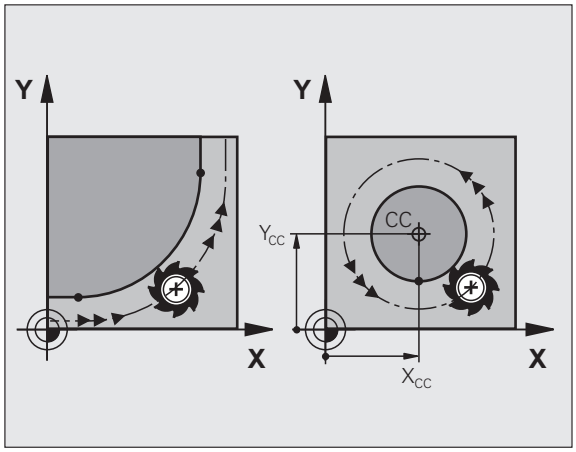


Sirkler og sirkelbuer

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

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

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

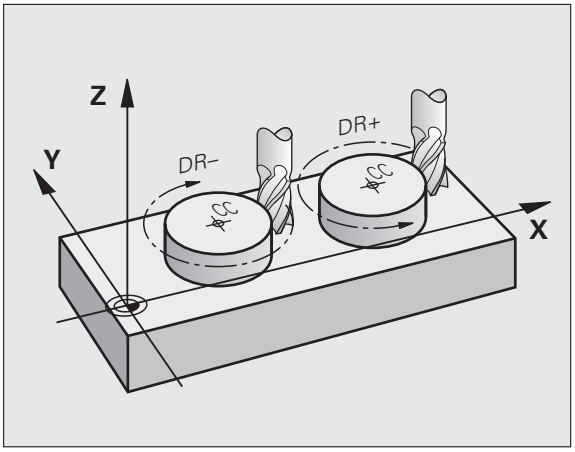


Sirkler som ikke ligger parallelt med hovedplanet, kan også programmeres med funksjonen Drei arbeidsplan (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19, ARBEIDSPLAN) eller med Q-parametre (se «Prinsipp og funksjonsoversikt» på side 312).

Rotasjonsretning ved sirkelbevegelser

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

Rotering med urviseren: **DR–**
Rotering mot urviseren: **DR+**



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» på side 233) eller i en fremkjøringsblokk (APPR-blokk, se «Kjøre til og fra en kontur» på side 225).

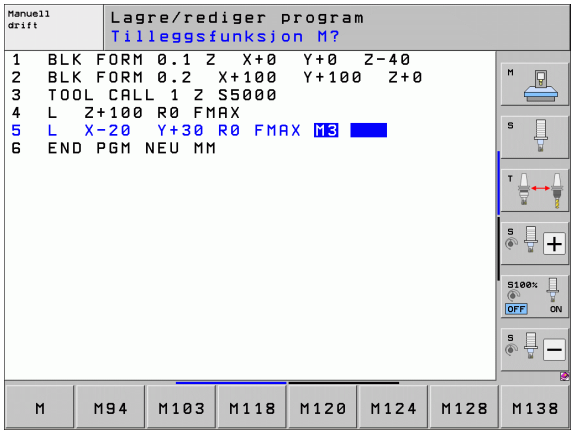
Forposisjonering

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

Oppretting av programblokker med banefunksjonstastene

Åpne klartekstdialogen med de grå banefunksjonstastene. TNC spør fortløpende etter all informasjon, og legger programblokken inn i bearbeidingsprogrammet.

Eksempel på programmering av linje.



Åpne programmeringsdialogen: f.eks. Linje

KOORDINATER?

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

KOORDINATER?

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

RADIUSKORR.: RL/RR/INGEN KORR.?

R0 — Velge radiuskorrigering: Trykk f.eks. på funksjonstasten R0. Verktøyet kjører uten at det er korrigert.

MATING F = ? / F MAKS. = ENT

100 ENT — Angi matingen, og bekreft med tasten ENT: f.eks. 100 mm/min. Ved INCH-programmering: Inntasting av 100 tilsvarer mating på 10 inch/min

F MAX — Hurtiggang: Trykk på funksjonstasten FMAX, eller

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

TILLEGGSFUNKSJON M?

3 ENT — Angi tilleggsfunksjonen, f.eks. M3, og avslutt dialogen med tasten ENT.

Linje i bearbeidingsprogrammet

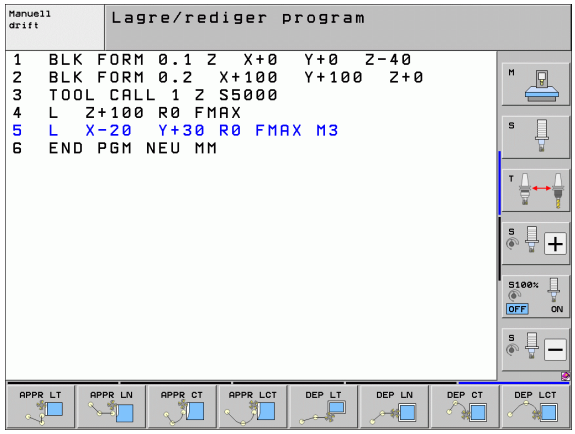
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Kjøre til og fra en kontur

Oversikt: Baneformer ved kjøring til og fra en kontur

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

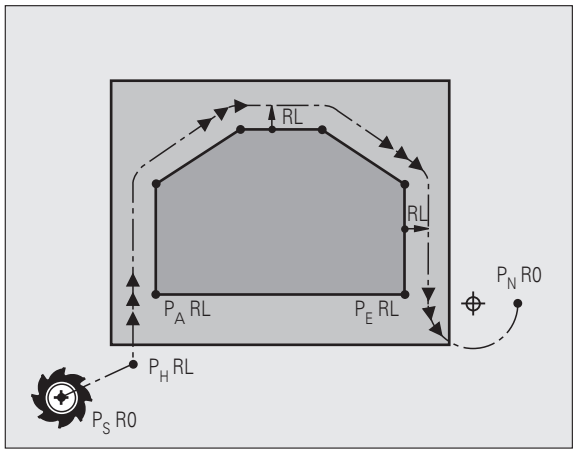
Funksjon	Kjøre frem	Kjøre tilbake
Linje med tangential tilknytning	APPR LT	DEP LT
Linje loddrett på konturpunktet	APPR LN	DEP LN
Sirkelbane med tangential tilknytning	APPR CT	DEP CT
Sirkelbane med tangential tilknytning til en kontur, kjøring til og fra et tilleggspunkt utenfor konturen på et tangentialt tilknyttet linjestykke.	APPR LCT	DEP LCT



Kjøre til og fra en skruelinje

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

Viktige posisjoner ved frem- og tilbakekjøring



- Startpunkt P_S
  Denne posisjonen programmerer du umiddelbart før APPR-blokken. P_s ligger utenfor konturen, og systemet kjører frem til posisjonen uten radiuskorrigering (R0).
- Tilleggspunkt P_H
  For noen baneformer utføres frem- og tilbakekjøringen via et tilleggspunkt P_H, som TNC beregner ut fra informasjonen i APPR- og DEP-blokken. TNC kjører fra den aktuelle posisjonen til tilleggspunktet P_H i den sist programmerte matingen. Hvis du har programmert **FMAX** (posisjonering med hurtiggang) i den siste posisjoneringsblokken før fremkjøringsfunksjonen, kjører TNC også til tilleggspunktet P_H i hurtiggang.
- Første konturpunkt P_A og siste konturpunkt P_E
  Programmer det første konturpunktet P_A i APPR-blokken. Det siste konturpunktet P_E programmeres med en hvilken som helst banefunksjon. Hvis APPR-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører TNC verktøyet først i bearbeidingsplanet til P_H og derfra i verktøyaksen til den angitte dybden.
- Sluttpunkt P_N
  Posisjonen P_N ligger utenfor konturen og beregnes ut fra informasjonen i DEP-blokken. Hvis DEP-blokken også inneholder Z-koordinaten, kjører TNC verktøyet først i bearbeidingsplanet til P_H og derfra i verktøyaksen til den angitte høyden.

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

Ved posisjoneringer fra den aktuelle posisjonen til tilleggspunktet P_H kontrollerer ikke TNC om den programmerte konturen blir skadet. Kontroller dette med testgrafikken.

Ved funksjonene APPR LT, APPR LN og APPR CT kjører TNC fra den aktuelle posisjonen til tilleggspunktet P_H med den sist programmerte matingen/hurtiggangen. Ved funksjonen APPR LCT kjører TNC frem til tilleggspunktet P_H med den matingen som er programmert i APPR-blokken. Hvis det ikke har blitt programmert noen mating før fremkjøringsblokken, vil TNC avgi en feilmelding.

Polarkoordinater

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

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

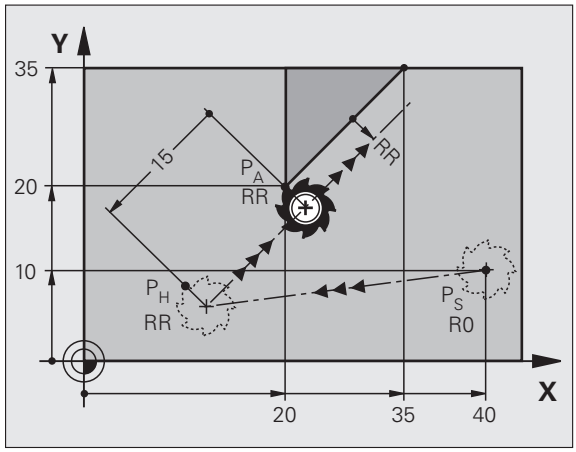
Trykk da på den oransje tasten P etter at du har valgt en funksjon for frem- eller tilbakekjøring med funksjonstasten.

Radiuskorrigering

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

Kjøre frem uten radiuskorrigering: Når du programmerer R0 i APPR-blokken, kjører TNC verktøyet som et verktøy med R = 0 mm og radiuskorrigering RR! Ved hjelp av funksjonene APPR/DEP LN og APPR/DEP CT bestemmes dermed retningen for hvor TNC kjører verktøyet frem og tilbake til konturen. I tillegg må du programmere begge koordinatene for arbeidsplanet i den første posisjoneringsblokken etter APPR.

Kjøre frem på en linje med tangential tilknytning: APPR LT



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

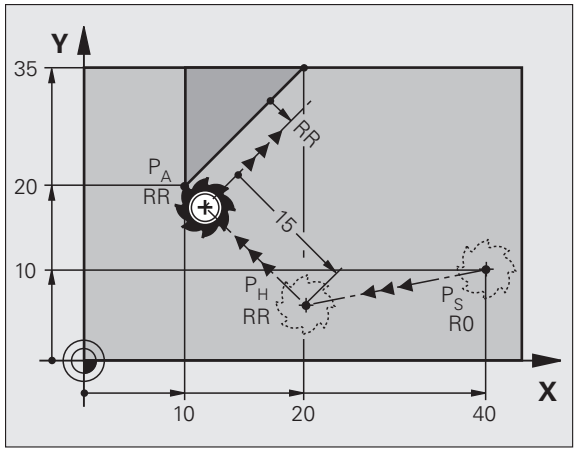
- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR LT:

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

NC-eksempelblokker

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

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



TNC kjører verktøyet på en linje fra startpunktet P_S til tilleggspunktet P_H. Derfra kjører den loddrett frem til det første konturpunktet P_A på en linje. Tilleggspunktet P_H har avstanden LEN + verktøyradiusen til det første konturpunktet P_A.

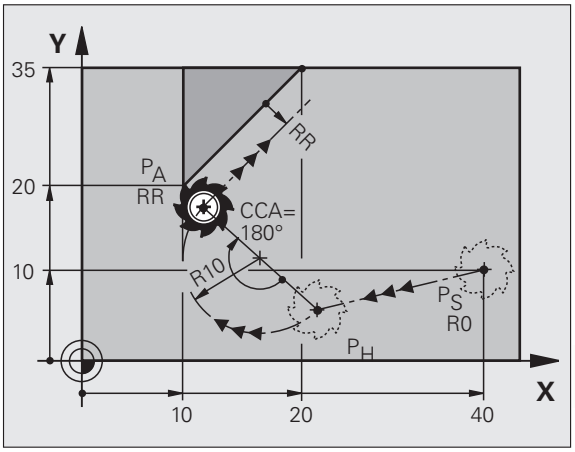
- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR LN:

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

NC-eksempelblokker

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

Kjøre frem på en sirkelbane med tangential tilknytning: APPR CT



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

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

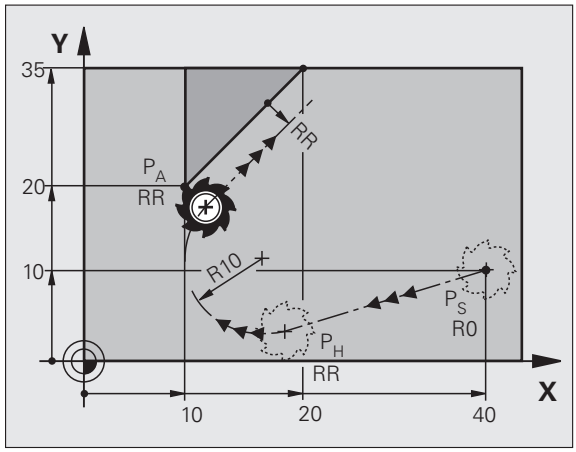
- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR CT:

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

NC-eksempelblokker

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

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



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

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

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

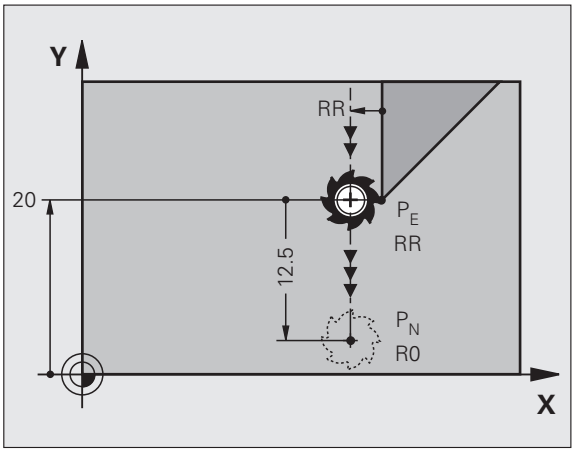
- Hvilken som helst banefunksjon: Kjør frem til startpunktet P_S
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR LCT:

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

NC-eksempelblokker

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

Kjøre tilbake på en linje med tangential tilknytning: DEP LT



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

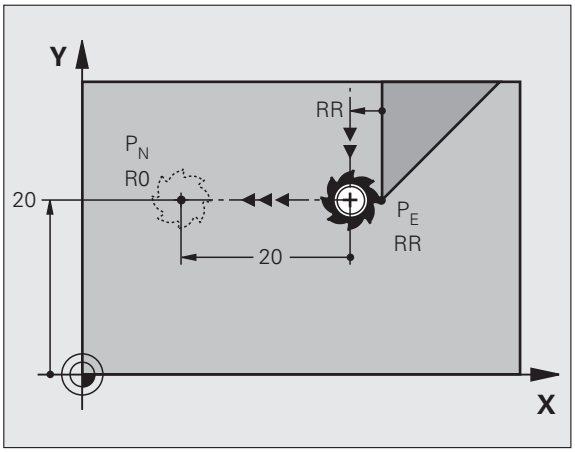
- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR DEP:

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

NC-eksempelblokker

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

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



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

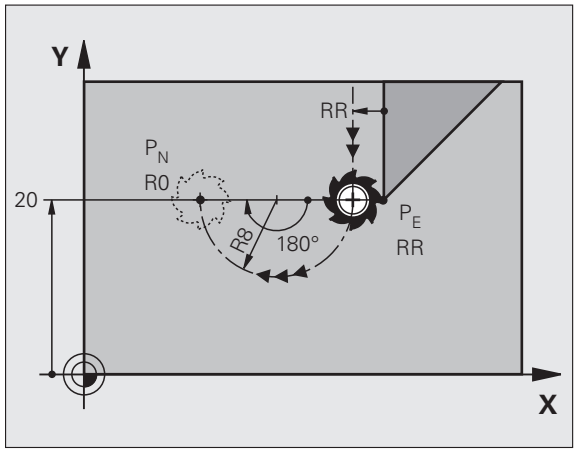
- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR LN:

- LEN: Angi avstanden til sluttpunktet P_N
  Viktig: LEN må angis med positiv verdi.

NC-eksempelblokker

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

Kjøre tilbake på en sirkelbane med tangential tilknytning: DEP CT



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

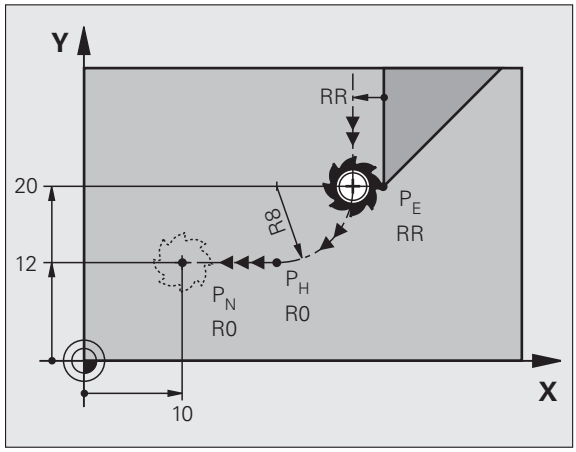
- Programmer det siste konturelementet med sluttpunktet P_E og radiuskorrigering
- Åpne dialogen med tasten APPR/DEP og funksjonstasten APPR CT:

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

NC-eksempelblokker

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

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



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

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

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

NC-eksempelblokker

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

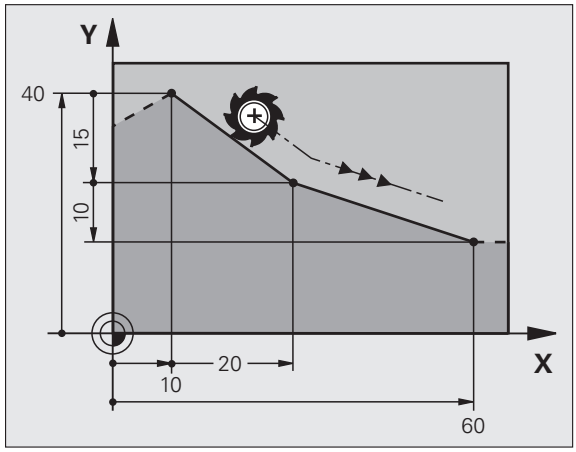
6.4 Banebevegelser – rettvinklede koordinater

Oversikt over banefunksjonene

Funksjon	Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
Linje **L** eng.: Line	L	Linje	Koordinater for sluttpunktet på linjen	Side 234
Fase: **CHF** eng.: **CH**am**F**er	CHF	Fas mellom to rette linjer	Faslengde	Side 235
Sirkelsentrum **CC**; eng.: Circle Center	CC	Ingen	koordinater for sirkelsentrum/polen	Side 237
Sirkelbue **C** eng.: **C**ircle	C	Sirkelbane rundt sirkelsentrum CC til sirkelbuens sluttpunkt	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	Side 238
Sirkelbue **CR** eng.: **C**ircle by **R**adius	CR	Sirkelbane med fastsatt radius	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen, sirkelradius, rotasjonsretning	Side 239
Sirkelbue **CT** eng.: **C**ircle **T**angential	CT	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Koordinater for sluttpunktet på sirkelen	Side 241
Hjørneavrunding **RND** eng.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige og påfølgende konturelementet	Hjørneradius R	Side 236
Fri konturprogrammering **FK**	FK	Linje eller sirkelbane med vilkårlig tilknytning til forrige konturelement	se «Banebevegelser - fri konturprogrammering FK» på side 254	Side 258

Linje L

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 RL/RR/R0**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

NC-eksempelblokker

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Overføre aktuell posisjon

En lineær blokk (**L**-blokk) kan også opprettes med tasten IST-POSITION-ÜBERNEHMEN (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 IST-POSITION-ÜBERNEHMEN (overfør aktuell posisjon): TNC oppretter en L-blokk med koordinatene for den aktuelle posisjonen

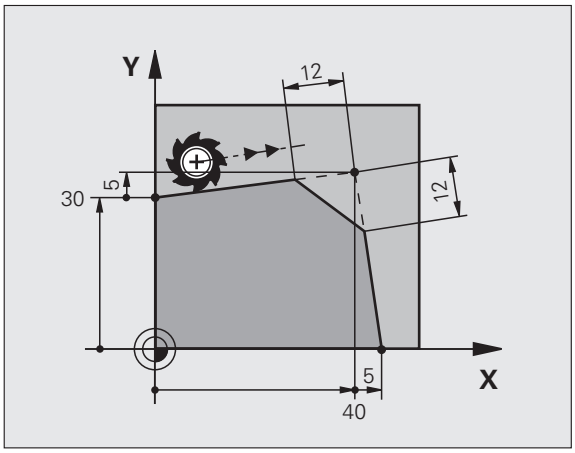
Med MOD-funksjonen bestemmer du antall akser som TNC lagrer i **L**-blokken (se «Aksevalg for L-blokkgenerering» på side 692).

Legge inn fas mellom to rette linjer

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

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

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



NC-eksempelblokker

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

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

Faser blir bare utført i arbeidsplanet.

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

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

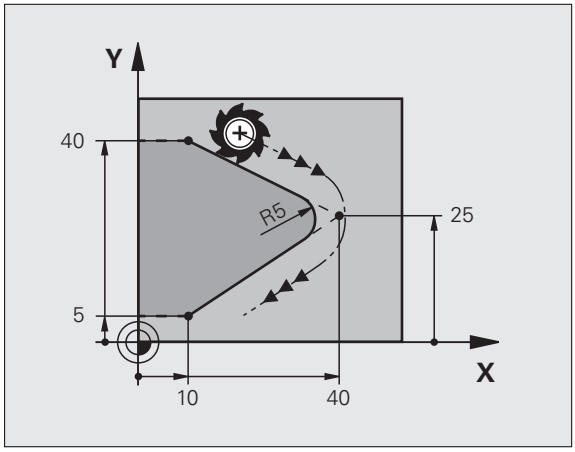
Hjørneavrunding RND

Funksjonen **RND** runder av konturhjørner.

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

Avrundingsbuen må kunne utføres med det oppkalte verktøyet.

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



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

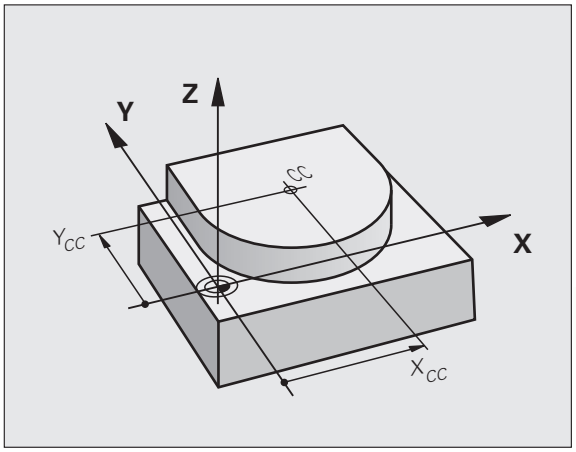
En RND-blokk kan også brukes til å kjøre forsiktig frem til konturen.

Sirkelsentrum CC

Du definerer sirkelsentrum for sirkelbaner som programmeres med C-tasten (sirkelbane C). 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)

▶ Angi koordinatene for sirkelsentrum, eller
For å overføre den sist programmerte posisjonen: Angi Ingen koordinater



NC-eksempelblokker

```
5 CC X+25 Y+25
```

eller

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programlinjene 10 og 11 har ikke tilknytning til illustrasjonen.

Gyldighet

Sirkelsentrum gjelder helt til det blir programmert et nytt sirkelsentrum. Du kan også fastsette et sirkelsentrum for tilleggsaksene U, V og W.

Angi sirkelsentrum inkrementalt

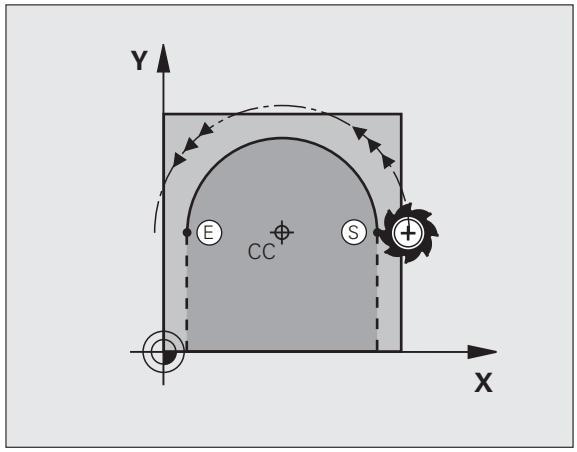
En inkrementalt angitt koordinat for sirkelsentrum refererer alltid til den sist programmerte verktøyposisjonen.

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

Sirkelsentrum er samtidig pol for polarkoordinatene.

Sirkelbane C rundt sirkelsenteret CC

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

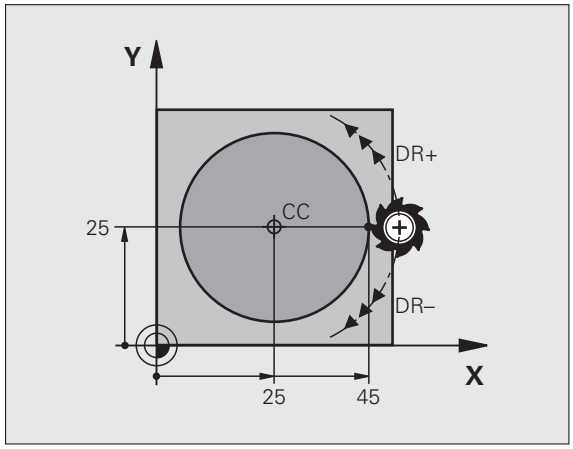


- Kjør verktøyet til startpunktet i sirkelbanen
- Angi **koordinatene** for sirkelsentrum
- Angi **koordinatene** for sluttpunktet på sirkelbuen, hvis nødvendig:
- **Rotasjonsretning DR**
- **Mating F**
- **Tilleggsfunksjon M**

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

NC-eksempelblokker

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Full sirkel

Programmer de samme koordinatene for sluttpunktet som for startpunktet.

Start- og sluttpunkt for sirkelbevegelsen må ligge i sirkelbanen.

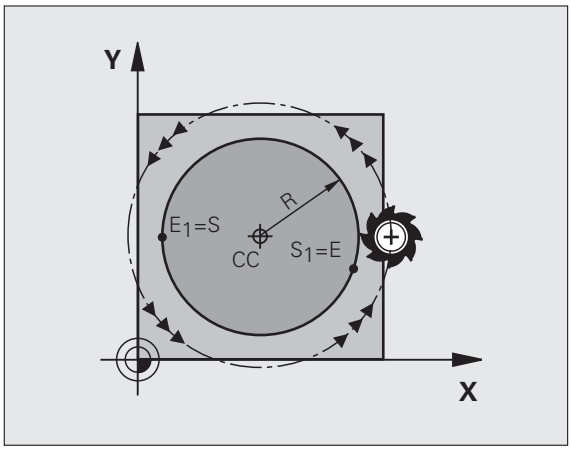
Toleranse ved inntasting: inntil 0,016 mm (velges med MP7431).

Den minste sirkelen som TNC kan kjøre: 0.016 mm.

Sirkelbane CR med definert radius

Verktøyet kjører i en sirkelbane med radius R.

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



Full sirkel

For en full sirkel programmerer du to sirkelblokker etter hverandre:

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

Sentrumsvinkel CCA og sirkelbueradius R

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

Små sirkelbuer: CCA<180°
Radius har positivt fortegn R>0

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

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

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

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

NC-eksempelblokker

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (BUE1)
```

eller

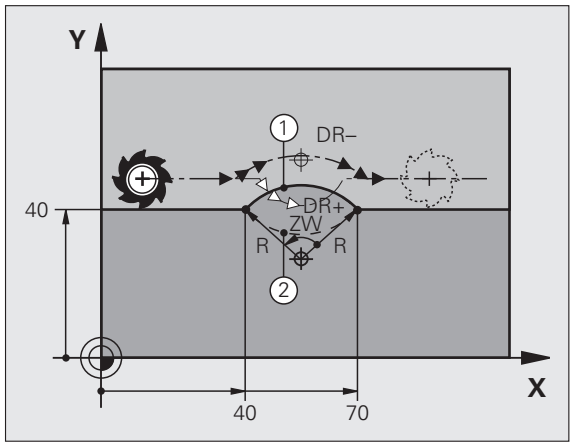
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (BUE 2)
```

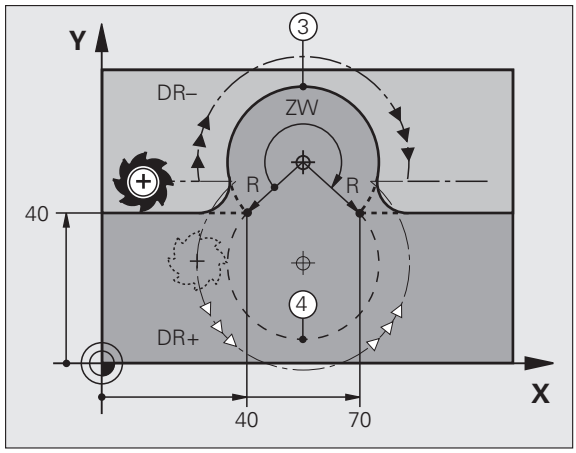
eller

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

eller

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





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

Den maksimale direkte radiusen som kan angis, er 99,9999 m, med programmering av Q-parameter 210 m.

Vinkelaksene A, B og C støttes.

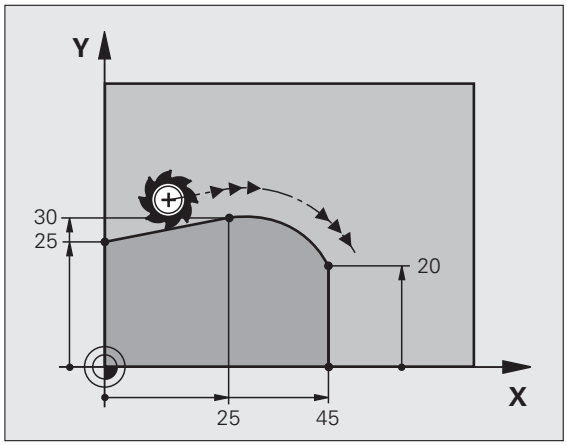
Sirkelbane CT med tangential tilknytning

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

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

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

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

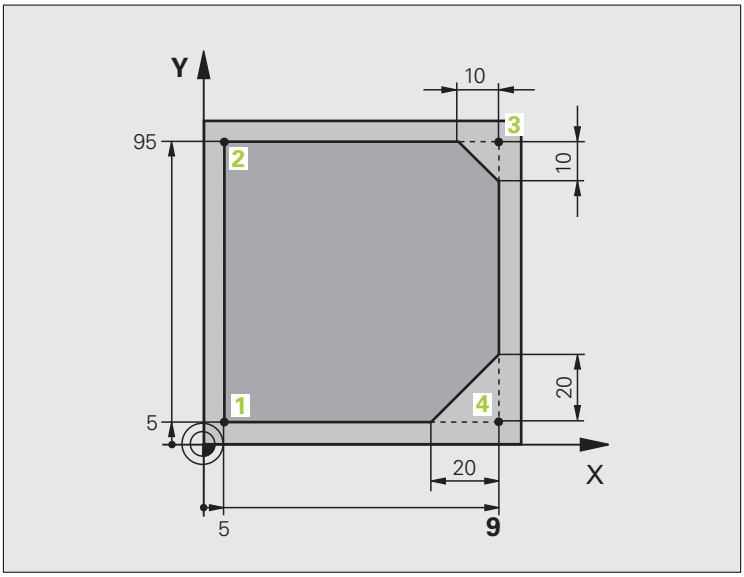


NC-eksempelblokker

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

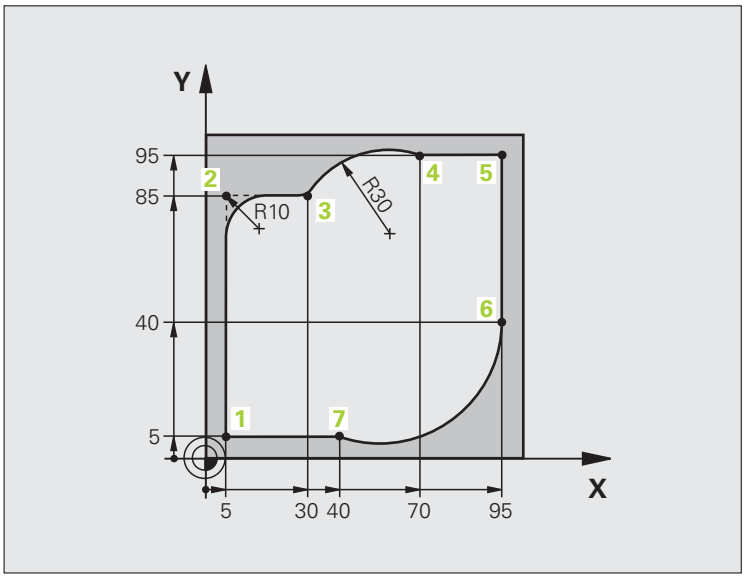
CT-blokken og det allerede programmerte konturelementet må inneholde begge koordinatene for planet der sirkelbuen skal utføres.

Eksempel: Lineær bevegelse og kartesisk fasing



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

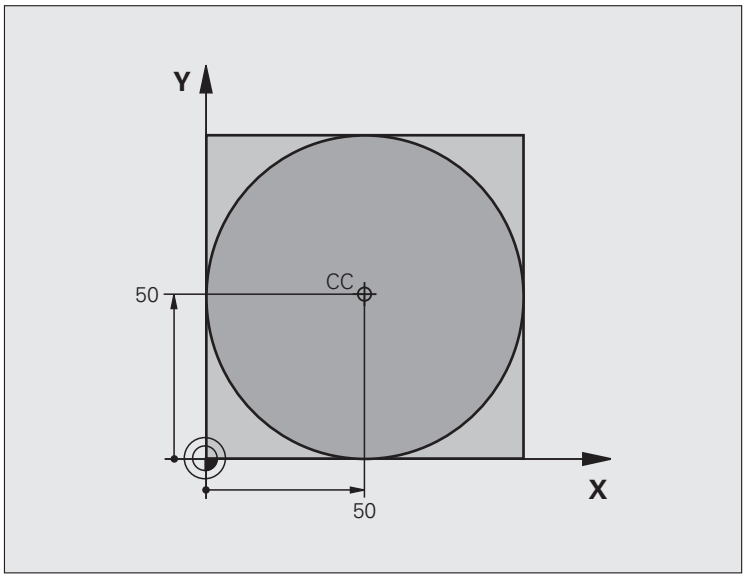
Eksempel: kartesisk sirkelbevegelse



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

15 L X+5	Kjør frem til siste konturpunkt 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Kjør tilbake fra konturen i en sirkelbane med tangential tilknytning
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
18 END PGM CIRCULAR MM	

Eksempel: kartesisk full sirkel



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

6.5 Banebevegelser – polarkoordinater

Oversikt

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

Polarkoordinater kan med fordel benyttes ved:

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

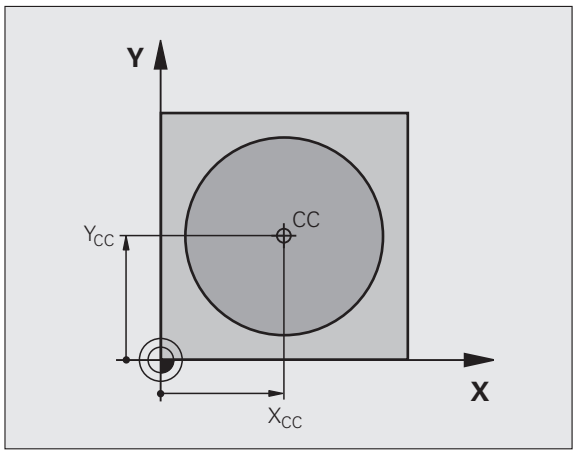
Oversikt over banefunksjonene med polarkoordinater

Funksjon	Banefunksjonstast	Verktøybevegelse	Nødvendige inndata	Side
Rett linje **LP**	L + P	Linje	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på linjen	Side 247
Sirkelbue **CP**	C + P	Sirkelbane omkring sirkelsentrum/pol til sirkelbuens sluttpunkt	Polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen, rotasjonsretning	Side 248
Sirkelbue **CTP**	CT + P	Sirkelbane med tangential tilknytning til det forrige konturelementet	Polarradius, polarvinkel for sluttpunktet på sirkelen	Side 249
Skruelinje (heliks)	C + P	Overlagring av en sirkelbane med en linje	Polarradius, polarvinkel for sirkelsluttpunktet, koordinaten for sluttpunktet i verktøyaksen	Side 250

Utgangspunkt for polarkoordinatene: Pol CC

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 sirkelsentrum.

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



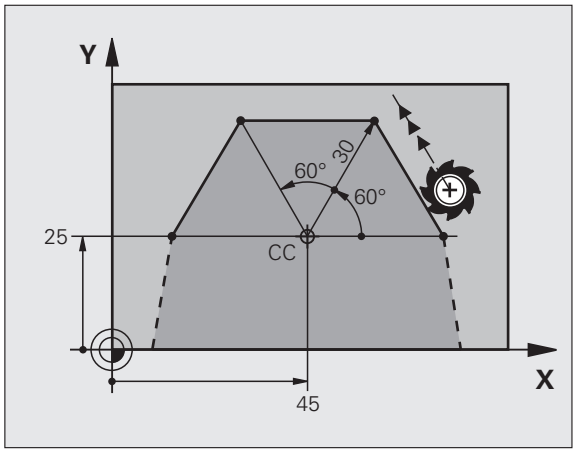
NC-eksempelblokker

```
12 CC X+45 Y+25
```

Rett linje LP

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

- **Polarkoordinatradius PR**: Angi avstanden fra sluttpunktet på linjen til polen CC
- **Polarkoordinatvinkel PA**: Vinkelposisjonen til sluttpunktet på linjen mellom –360° og +360°



Fortegnet til **PA** defineres med vinkelreferanseaksen:

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

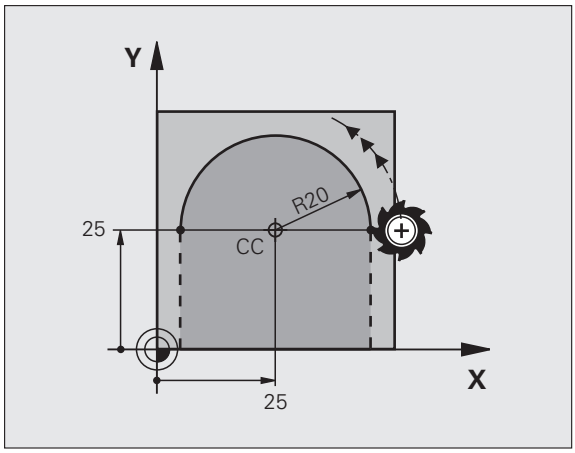
NC-eksempelblokker

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Sirkelbane CP rundt polen CC

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

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



NC-eksempelblokker

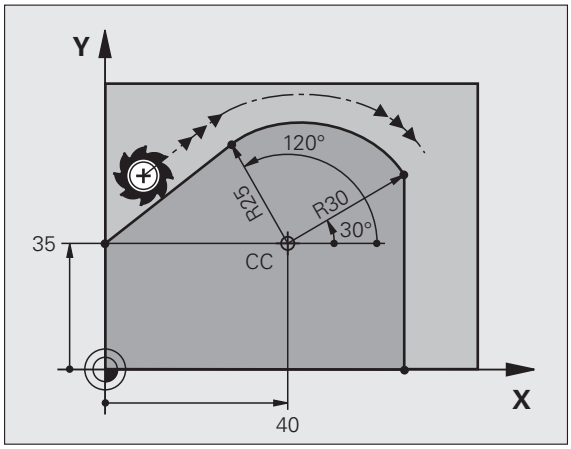
```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Angi samme fortegn for DR og PA ved inkrementale koordinater.

Sirkelbane CTP med tangential tilknytning

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

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



NC-eksempelblokker

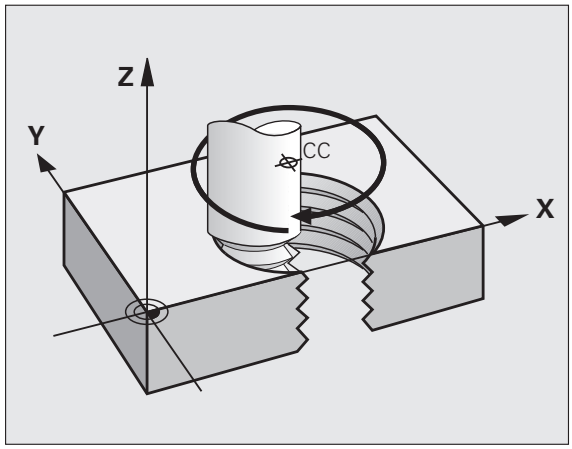
```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Polen er **ikke** sentrum i kontursirkelen.

Skruelinje (heliks)

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

Banebevegelsene for skruelinjen kan du bare programmere i polarkoordinater.



Bruk

- Innvendige og utvendige gjenger med store diametre
- Smørespor

Beregne skruelinjen

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

For beregninger i fresretningen nedenfra og opp trengs:

Antall gjenger n	Gjengetråder + gjengeoverløp på Gjengestart og -slutt
Total høyde h	Stigning P x antall gjenger n
Inkremental totalvinkel **IPA**	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.

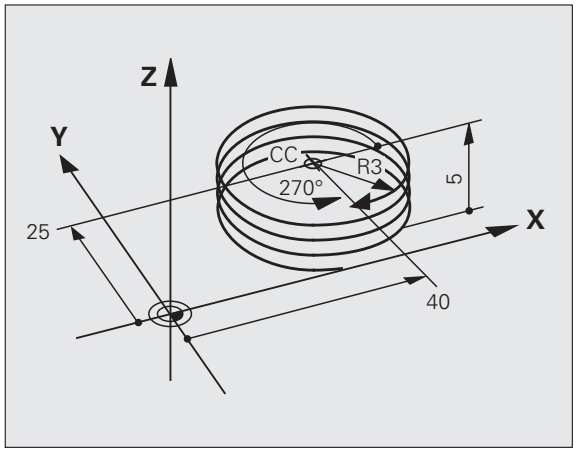
Innvendig gjenge	Arbeidsretning	Rotasjonsretning	Radiuskorrigering
Høyregjenge	Z+	**DR+**	**RL**
Venstregjenge	Z+	**DR–**	**RR**
Høyregjenge	Z–	**DR–**	**RR**
Venstregjenge	Z–	**DR+**	**RL**

Utvendig gjenge			
Høyregjenge	Z+	**DR+**	**RR**
Venstregjenge	Z+	**DR–**	**RL**
Høyregjenge	Z–	**DR–**	**RL**
Venstregjenge	Z–	**DR+**	**RR**

Programmere skruelinje

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

For totalvinkelen **IPA** kan det angis en verdi mellom -99 999,9999° og +99 999,9999°.

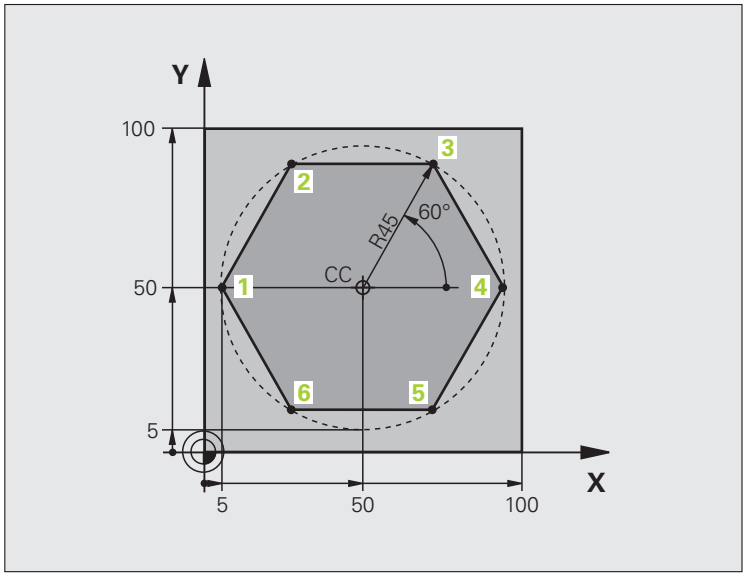


- **Polarkoordinatvinkel**: Totalvinkelen som verktøyet kjører på skruelinjen, må angis inkrementelt. **Etter at vinkelen er angitt, velger du verktøyakse med en tast for aksevalg.**
- **Koordinater** for høyden på skruelinjen angis inkrementalt
- **Rotasjonsretning DR**
  Skrulinje med urviseren: DR–
  Skruelinje mot urviseren: DR+
- Angi **Radiuskorrigering** i henhold til tabell

NC-eksempelblokker: gjenger M6 x 1 mm med 4 gjenger

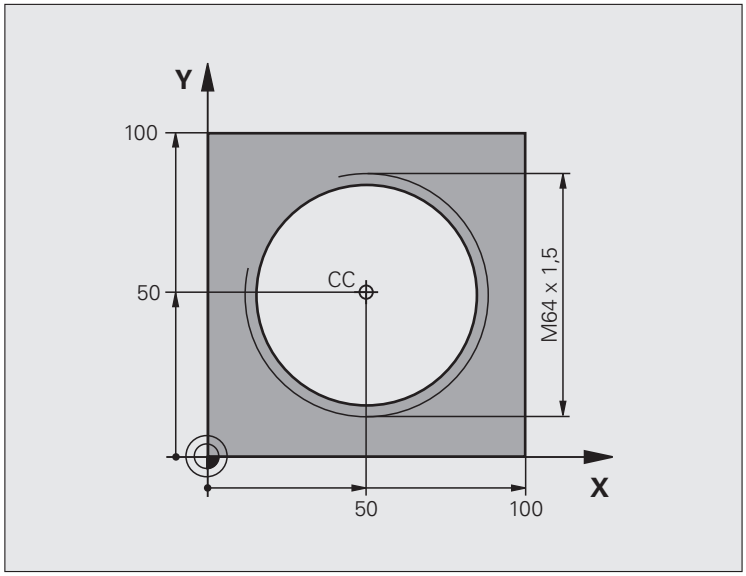
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1440 IZ+5 DR-
```

Eksempel: polar, lineær bevegelse



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

Eksempel: heliks



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

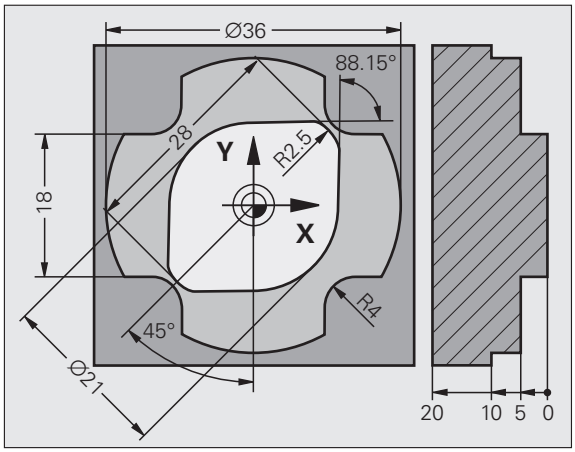
6.6 Banebevegelser - fri konturprogrammering FK

Grunnleggende

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

- kjente koordinater ligge på konturelementet eller i nærheten,
- koordinatangivelsene vise til et annet konturelement, eller
- retningsangivelser og angivelser av konturbevegelsene være kjent.

Disse verdiene programmerer du direkte med den frie konturprogrammeringen FK. TNC beregner konturen ut fra de kjente koordinatangivelsene, og støtter programmeringsdialogen med den interaktive FK-grafikken. Illustrasjonen oppe til høyre viser en dimensjonering som enklest legges inn ved hjelp av FK-programmering.



Vær oppmerksom på følgende forhold når det gjelder FK-programmering

Du kan bare programmere konturelementer i arbeidsplanet hvis du bruker den frie konturprogrammeringen. Arbeidsplanet fastsetter du i den første **BLK FORM**-blokken i bearbeidingsprogrammet.

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

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

Når du blander konvensjonell og fri konturprogrammering i programmet, må hvert enkelt FK-segment være entydig definert.

TNC trenger et fast punkt som kan være utgangspunkt for beregningene. Rett før FK-segmentet programmerer du en posisjon som inneholder begge koordinatene i arbeidsplanet. Du programmerer ved hjelp av de grå dialogtastene. Ikke programmer Q-parametere i denne blokken.

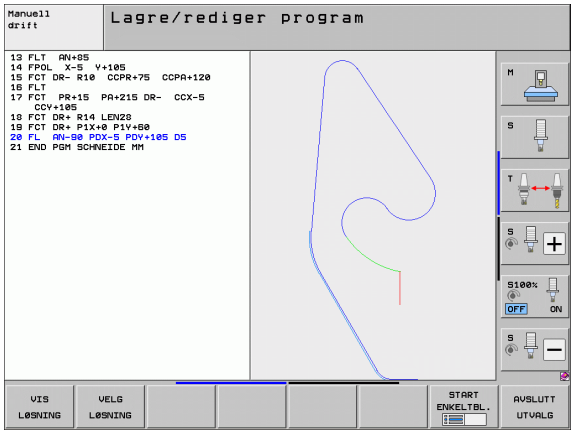
Når den første blokken i FK-segmentet er en **FCT**- eller **FLT**-blokk, må du programmere minst to NC-blokker med de grå dialogtastene, slik at fremkjøringsretningen kan defineres entydig.

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

Skrive FK-programmer for TNC 4xx:

For at TNC 4xx skal kunne lese inn FK-programmer som er skrevet i en iTNC 530, må rekkefølgen på de enkelte FK-elementene innenfor en blokk være definert på samme måte som de er organisert i funksjonstastrekken.

Grafikken i FK-programmeringen



Hvis du vil bruke grafikken under FK-programmeringen, velger du skjerminndelingen PROGRAM + GRAFIKK (se Lagre/redigere program på side 83)

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

Blå Konturelementet er entydig bestemt.

Grønn De angitte dataene tillater flere løsninger. Velg den riktige.

Rød Det mangler noen data for å fastsette konturelementet. Angi flere data.

Når dataene gir flere mulige løsninger og konturelementet vises i grønt, velger du riktig kontur ved å

VIS LØSNING

- trykke på funksjonstasten VIS LØSNING helt til konturelementet vises riktig. Bruk zoomfunksjonen (2. funksjonstastrekke) hvis det er vanskelig å se forskjell på de mulige løsningene i standardvisning.

VELG LØSNING

- Det viste konturelementet tilsvarer tegningen: Ved hjelp av funksjonstasten VELG LØSNING legger TNC til den ønskede løsningen med NC-blokken **FSELECT**n, der n betegner det interne løsningsnummeret. Du må ikke endre løsningsnummeret n ved å redigere det direkte. Du må starte programmeringsgrafikken på nytt og trykke på funksjonstasten VISE LØSNING

Hvis du synes det er for tidlig å bekrefte konturen som blir vist med grønn farge, trykker du på funksjonstasten AVSLUTT UTVALG for å gå videre i FK-dialogen.

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

Maskinprodusenten kan stille inn andre farger for FK-grafikken.

NC-blokker fra et program som blir oppkalt med PGM CALL, vises med en annen farge.

Vise blokknummer i grafikkvinduet

Slik viser du blokknummer i grafikkvinduet:

VIS SKJUL BLOKKNR.

- Still funksjonstasten VIS SKJUL BLOKKNR. på VIS (funksjonstastrekke 3)

Konvertere FK-programmer til dialogprogrammer med klartekst

TNC har to muligheter for konvertering av FK-programmer til dialogprogrammer med klartekst:

- Konverteringen av programmet gjøres slik at programstrukturen (programdelgjentakelser og oppkallinger av underprogrammer) beholdes. Dette er imidlertid ikke mulig hvis du har brukt Q-parameterfunksjoner i FK-sekvensen.
- Konverteringen av programmet gjøres slik at programdelgjentakelser, oppkallinger av underprogrammer og Q-parameterberegninger får lineær struktur. Ved konvertering til lineær struktur skriver TNC alle NC-blokkene som skal kjøres internt, inn i det nye programmet. Disse NC-blokkene skrives inn i stedet for programdelgjentakelser og oppkallinger av underprogram. Det kan også skrives inn beregnede verdier som du på forhånd har tilordnet inne i en FK-sekvens ved hjelp av Q-parameterkalkuleringer.

PGM MGT
- ▶ Velg programmet som du vil konvertere

SPEC FCT
- ▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM MERINGS HJELP
- ▶ Velge programmeringshjelp

KONVERTER PROGRAM
- ▶ Velg funksjonstastlinjen med funksjonen for endring av programmer.

KONVERTER FK->H STRUKTUR
- ▶ Konverter FK-blokkene i det valgte programmet. TNC konverterer alle FK-blokkene til lineære blokker (**L**) og sirkelblokker (**CC**, **C**), programstrukturen beholdes, eller

KONVERTER FK->H LINEÆR
- ▶ Konverter FK-blokkene i det valgte programmet. TNC konverterer alle FK-blokkene til lineære blokker (**L**) og sirkelblokker (**CC**, **C**) og gir programmet lineær struktur.

Navnet på den nye filen som TNC har opprettet, består av det gamle filnavnet etterfulgt av filendelsen **_nc**. Eksempel:

- Filnavn i FK-programmet: **HEBEL.H**
- Filnavnet på det konverterte TNC klartekst Dialog-Programmet: **HEBEL_nc.h**

Oppløsningen til det nye dialogprogrammet med klartekst ligger på 0,1 µm.

Det konverterte programmet har etter den konverterte NC-blokken kommentaren **SNR** og et nummer. Nummeret angir blokknummeret til FK-programmet som den enkelte dialogblokken i klartekst ble beregnet ut fra.

Åpne en FK-dialog

Når du trykker på den grå banefunksjonstasten FK, viser TNC de funksjonstastene som du kan åpne FK-dialogen med: Se tabellen nedenfor. Du deaktiverer funksjonstastene ved å trykke én gang til på tasten FK.

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

FK-element	Funksjonstast
Linje med tangential tilknytning	
Linje uten tangential tilknytning	
Sirkelbue med tangential tilknytning	
Sirkelbue uten tangential tilknytning	
Pol for FK-programmering	

Pol for FK-programmering

▶ Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten FK

▶ Åpne dialog til definisjon av polen: Trykk på funksjonstasten FPOL. TNC viser akse-funksjonstastene i det aktive arbeidsplanet.

▶ Oppgi polkoordinatene med disse funksjonstastene.

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

Fri programmering av linjer

Linje uten tangential tilknytning

▶ Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten FK

▶ Åpne dialog for frie linjer: Trykk på funksjonstasten FL. TNC viser flere funksjonstaster

▶ Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av disse funksjonstastene. FK-grafikken viser den programmerte konturen i rødt inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt (se «Grafikken i FK-programmeringen» på side 256)

Linje med tangential tilknytning

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

▶ Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten FK

▶ Åpne dialog: Trykk på funksjonstasten FLT

▶ Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene

Fri programmering av sirkelbaner

Sirkelbane uten tangential tilknytning

FK

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten FK

FC

- Åpne dialog for fri sirkelbane: Trykk på funksjonstasten FC. TNC viser funksjonstastene som du bruker når du legger inn data direkte for sirkelbanen eller sirkelsentrum
- Legg inn alle kjente data i blokken ved hjelp av funksjonstastene: FK-grafikken viser den programmerte konturen i rødt inntil det er lagt inn tilstrekkelig informasjon. Ved flere løsningsmuligheter brukes grafikken grønt (se «Grafikken i FK-programmeringen» på side 256)

Sirkelbane med tangential tilknytning

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

FK

- Vise funksjonstastene for fri konturprogrammering: Trykk på tasten FK

FCT

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

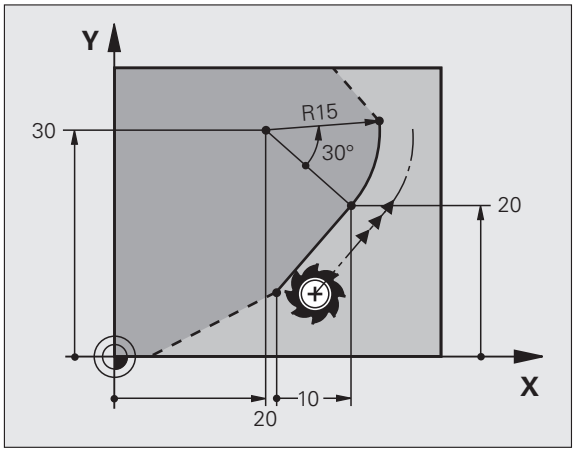
Inntastingsmuligheter

Sluttpunktkoordinater

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

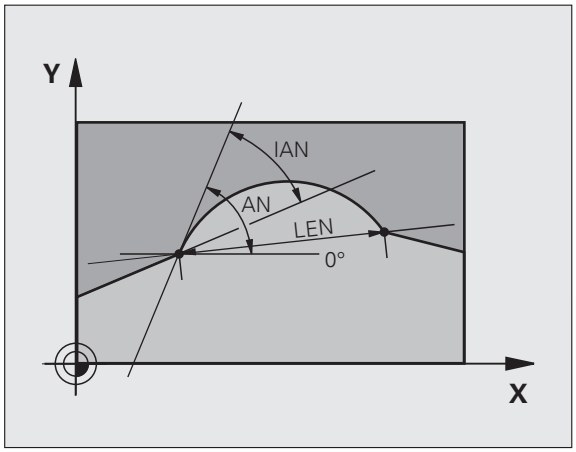
NC-eksempelblokker

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```



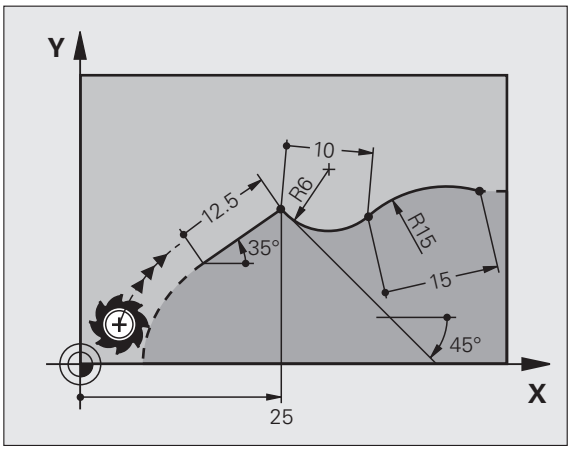
Retning og lengde på konturelementer

Kjent informasjon	Funksjonstaster
Linjenes lengde	
Linjenes hellingsvinkel	
Kordelengden LEN til sirkelbuesegmentet	
Hellingsvinkel AN på innløpstangenten	
Sentervinkel til sirkelbuesegmentet	



NC-eksempelblokker

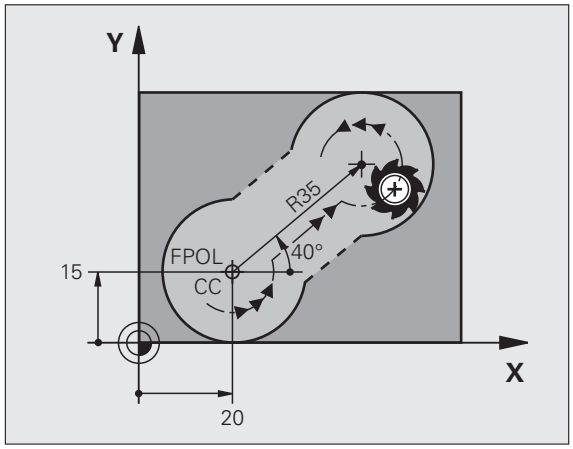
```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```



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

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

Hvis du vil definere sirkelmidtpunkt i polarkoordinater, må du definere polen med funksjonen FPOL i stedet for med CC. FPOL fungerer da med FPOL til neste blokk, og fastsettes med rettvinklede koordinater.



Et konvensjonelt programmert eller kalkulert sirkelsentrum fungerer ikke lenger som pol eller sirkelsentrum: Hvis konvensjonelt programmerte polarkoordinater refererer til en pol som du allerede har definert i en CC-blokk, må denne polen defineres på nytt med en CC-blokk etter FK-segmentet.

Kjent informasjon	Funksjonstaster	
Sentrum i rettvinklede koordinater	CCX	CCY
Sentrum i polarkoordinater	CC PR	CC PA
Rotasjonsretning for sirkelbanen	DR– DR+	
Radius for sirkelbanen	R	

NC-eksempelblokker

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Lukkede konturer

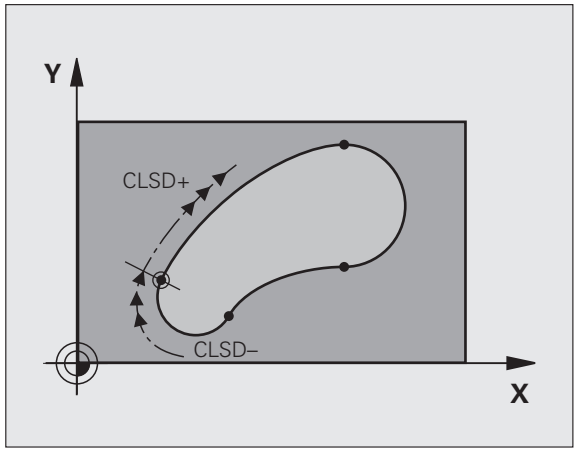
Med funksjonstasten CLSD angir du starten og slutten på en lukket kontur. Dermed blir antall mulige løsninger redusert for det siste konturelementet.

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

Konturstart:	CLSD+
Kontursslutt:	CLSD–

NC-eksempelblokker

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```



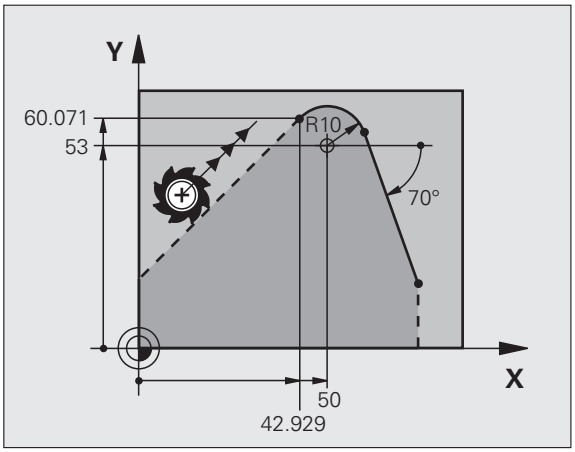
Tilleggspunkter

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

Tilleggspunkter på en kontur

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

Kjent informasjon	Funksjonstaster		
X-koordinat for et tilleggspunkt P1 eller P2 på en linje	P1X	P2X	
Y-koordinat for et tilleggspunkt P1 eller P2 på en linje	P1Y	P2Y	
X-koordinat for et tilleggspunkt P1, P2 eller P3 på en sirkelbane	P1X	P2X	P3X
Y-koordinat for et tilleggspunkt P1, P2 eller P3 på en sirkelbane	P1Y	P2Y	P3Y



Tilleggspunkter ved siden av en kontur

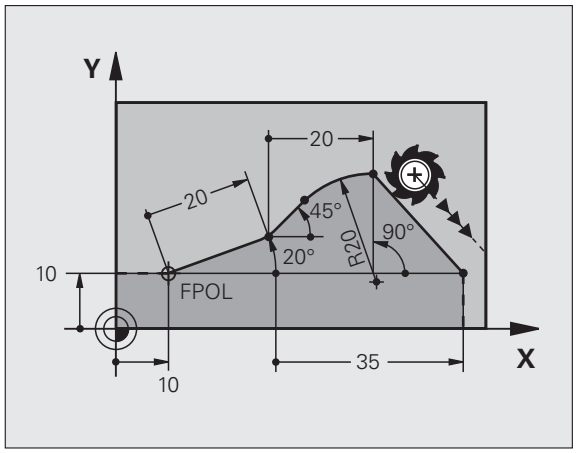
Kjent informasjon	Funksjonstaster	
X- og Y-koordinat for et tilleggspunkt ved sidenav en linje	PDX	PDY
Avstanden fra tilleggspunktet til linjen	D	
X- og Y-koordinat for et tilleggspunkt ved siden av en sirkelbane	PDX	PDY
Avstanden fra tilleggspunktet til sirkelbanen	D	

NC-eksempelblokker

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relative referanser

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



Koordinater med relative referanser må alltid angis inkrementalt. I tillegg angir du blokknummeret til konturelementet som det refereres til.

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

Hvis du sletter en blokk som du har brukt som referanse, vil TNC avgi en feilmelding. Endre programmet før du sletter denne blokken.

Relativ referanse til blokk N: Sluttpunktkoordinater

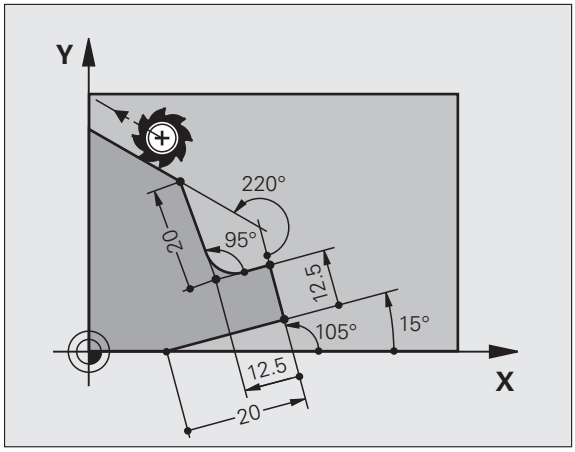
Kjent informasjon	Funksjonstaster	
Rettvinklede koordinater med referanse til blokk N	RX N...	RY N...
Polarkoordinater med referanse til blokk N	RPR N...	RPA N...

NC-eksempelblokker

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativ referanse til blokk N: Retning og avstand til konturelementet

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

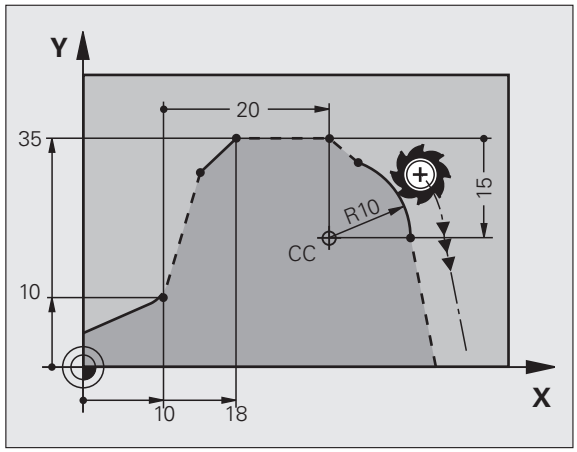


NC-eksempelblokker

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

Relativ referanse til blokk N: Sirkelsentrum CC

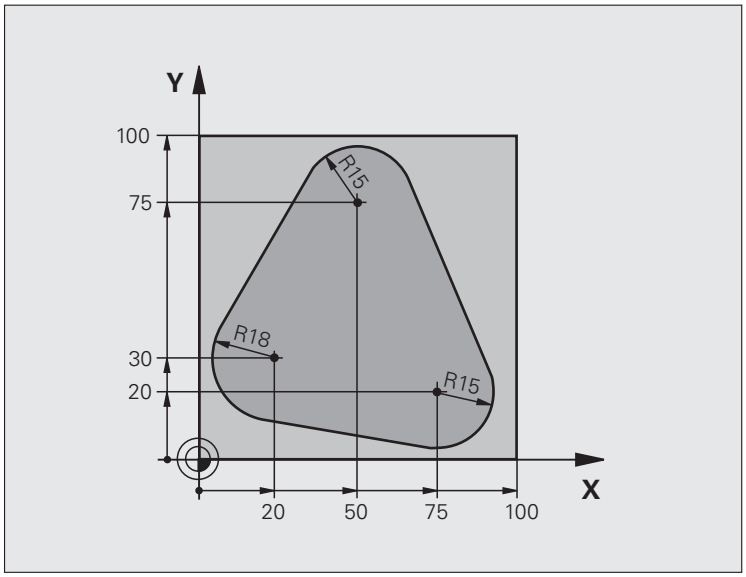
Kjent informasjon	Funksjonstast	
Rettvinklede koordinater for sirkelsentrum med referanse til blokk N	RCCX N...	RCCY N...
Polarkoordinater for sirkelsentrum med referanse til blokk N	RCCPR N...	RCCPA N...



NC-eksempelblokker

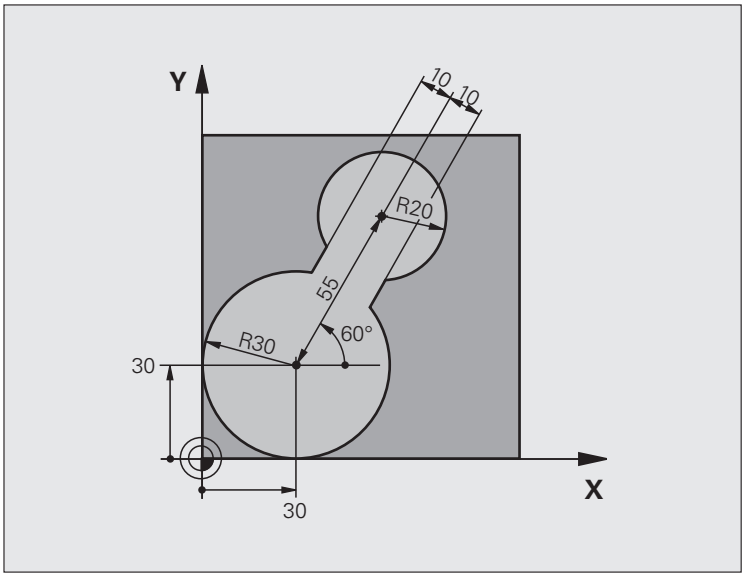
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Eksempel: FK-programmering 1



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

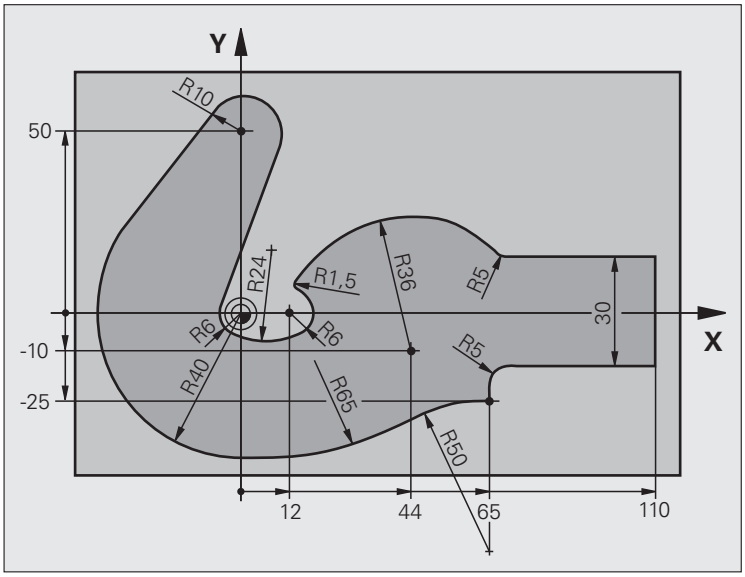
Eksempel: FK-programmering 2



`0 BEGIN PGM FK2 MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20`	Råemnedefinisjon
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S4000`	Verktøyoppkalling
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Frikjør verktøy
`5 L X+30 Y+30 R0 FMAX`	Forhåndsposisjoner verktøy
`6 L Z+5 R0 FMAX M3`	Forposisjoner verktøyaksen
`7 L Z-5 R0 F100`	Kjør til bearbeidingsdybden

8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
9 FPOL X+30 Y+30	FK-segment:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	Programmer kjente data til hvert konturelement
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
21 END PGM FK2 MM	

Eksempel: FK-programmering 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM -45.1 Z X-45 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner verktøy
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Kjør til bearbeidingsdybden

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Kjør frem konturen til en sirkel med tangential tilknytning
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-segment:
9 FLT	Programmer kjente data til hvert konturelement
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlat konturen på en sirkel med tangential tilknytning
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
33 END PGM FK3 MM	

7

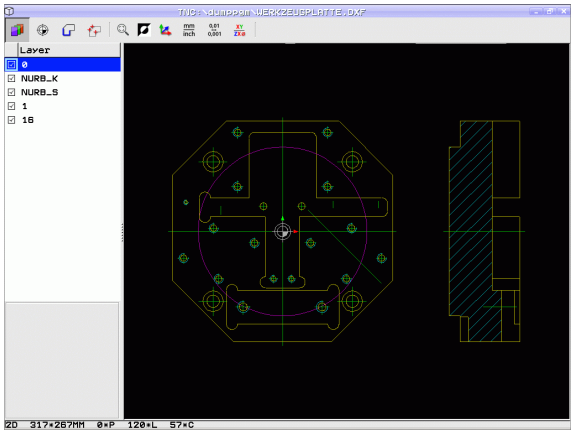
Programmering: dataoverføring fra DXF-filer eller klartekstkonturer

7.1 Behandle DXF-filer (programvarealternativ)

Bruk

DXF-filer som er opprettet i et CAD-system, kan åpnes direkte i TNC. Her kan du ekstrahere konturer eller bearbeidingsposisjoner og deretter lagre konturene som dialogprogrammer med klartekst, eller som punktfiler. Dialogprogrammer med klartekst som er ekstrahert på denne måten, kan også kjøres av eldre TNC-styringer, fordi konturprogrammene bare inneholder **L**- og **CC**-/**C**-blokker.

Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen **Lagre/rediger program**, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.H** og punktfiler med endelsen **.PNT**. Når du kjører DXF-filer i driftsmodusen smartT.NC, oppretter TNC konturprogrammer med filendelsen **.HC** og punktfiler med endelsen **.HP**. Du kan imidlertid fritt velge filtype i lagringsdialogboksen. I tillegg kan du lagre den valgte konturen eller de valgte bearbeidingsposisjonene i TNCs bufferminne for deretter å tilføye disse direkte i et NC-program.



DXF-filen som skal bearbeides, må være lagret på harddisken til TNC.

Før dataene leses inn i TNC, må du kontrollere at filnavnet til DXF-filen ikke inneholder noen mellomrom eller ugyldige spesialtegn (se Navn på filer på side 122).

DXF-filen som skal åpnes, må inneholde minst ett layer.

TNC støtter det vanligste DXF-formatet - R12 (tilsvarer AC1009).

TNC støtter ikke binære DXF-formater. Ved opprettelse av DXF-filer fra CAD- eller tegneprogrammet er det viktig å lagre filen i ASCII-format.

Følgende DXF-elementer kan velges som kontur:

- LINE (linje)
- CIRCLE (hel sirkel)
- ARC (delsirkel)
- POLYLINE (polylinje)

Åpne en DXF-fil

▶ Velg driftsmodusen Lagre/rediger

▶ Velge filbehandling

▶ Funksjonstastmeny for å velge hvilken filtype som skal vises: Trykk på funksjonstasten TYP WÄHLEN

▶ Vise alle DXF-filer: Trykk på funksjonstasten VIS DXF

▶ Velg katalogen som DXF-filen er lagret i

▶ Velg ønsket DXF-fil, og ta i bruk med ENT-tasten: TNC starter DXF-konverteren og viser innholdet i DXF-filen på skjermen. I det venstre vinduet vises layerne (planene), og i det høyre vinduet vises tegningen

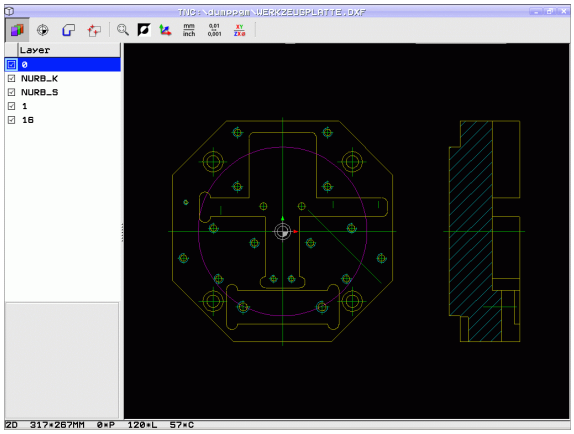
Arbeide med DXF-konverteren:

For å kunne bruke DXF-konverteren må du ha en mus. Driftsmodusene og funksjonene samt valg av konturer og bearbedingsposisjoner er kun mulig med en mus.

DXF-konverteren kjører som separat program på 3. Desktop i TNC Du kan derfor skifte frem og tilbake mellom maskindriftsmoduser, programmeringsdriftsmoduser og DXF-konverteren som du vil. Dette er særlig nyttig hvis du vil legge til konturer eller bearbeidingsposisjoner i et klartekstprogram ved å kopiere via bufferminnet.

Grunninnstillinger

Grunninnstillingene som er oppført nedenfor, velges med ikonene i topplinjen. Noen ikoner vises kun i bestemte moduser.



Innstilling	Ikon
Sett zoom til maksimal visning	
Koble om fargeskjema (skifte bakgrunnsfarge)	
Veksle mellom 2D- og 3D-modus Ved aktiv 3D-modus kan du dreie og vippe visningen med høyre museknapp.	
Stille inn måleenhet mm eller inch for DXF-fil. TNC lager konturprogrammet eller bearbeidingsposisjonene i denne måleenheten.	mm inch
Stille inn oppløsning: Oppløsningen bestemmer hvor mange desimaler konturprogrammet skal opprettes med. Grunninnstilling: 4 desimaler (tilsvarer 0,1 µm oppløsning ved aktiv måleenhet MM).	0,01 ... 0,001
Modusen Konturoverføring, stille inn toleranse: Toleransen bestemmer hvor lang avstand det kan være mellom konturelementer som ligger ved siden av hverandre. Ved hjelp av toleransen kan du rette opp unøyaktigheter som oppsto da tegningen ble opprettet. Grunninnstillingen er avhengig av størrelsen på hele DXF-filen.	
Modus for punktoverføring for sirkler og delsirkler: Modusen bestemmer om TNC skal overta sirkelsentrum direkte (AV) når du klikker for å velge bearbeidingsposisjoner, eller om TNC skal vise ekstra sirkelpunkter først. ■ AV Ekstra sirkelpunkter **vises ikke**, sirkelsentrum overtas direkte når du klikker på en sirkel eller delsirkel ■ PÅ Ekstra sirkelpunkter **vises**, ønskede sirkelpunkter overtas med et nytt klikk	
Modus for punktoverføring: Bestem om TNC skal vise kjøreavstanden for verktøyet når bearbeidingsposisjonene velges.	

Vær oppmerksom på at du må stille inn riktig måleenhet. DXF-filen inneholder ingen informasjon om måleenhet.

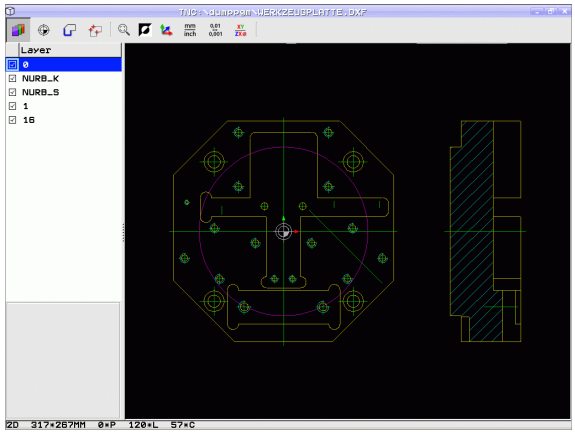
Når du vil opprette programmer for eldre TNC-styringer, må du begrense oppløsningen til 3 desimaler. I tillegg må du fjerne kommentarene som DXF-konverteren viser i konturprogrammet.

TNC viser de aktive grunninnstillingene i bunnlinjen i skjermbildet.

Innstille layer

DXF-filer inneholder som regel flere layere (plan) som konstruktøren kan bruke for å organisere tegningene. Layer-teknikken gjør det mulig for konstruktøren å ordne de forskjellige elementene i grupper, f.eks. de egentlige emneelementene, dimensjoneringer, hjelpe- og konstruksjonslinjer, skravurer og tekster.

For å unngå overflødig informasjon på skjermen når du skal velge kontur, kan du skjule de overflødige layerne i DXF-filen.



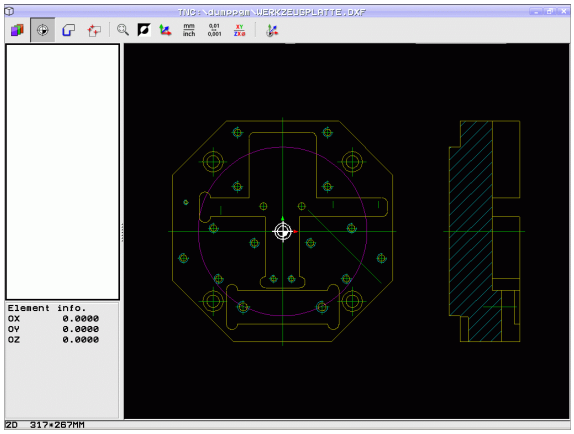
DXF-filen som skal bearbeides, må inneholde minst ett layer.

Det er også mulig å velge en kontur som konstruktøren har lagret i forskjellige layer.

- Velg modus for å stille inn layer, hvis den ikke allerede er aktiv: I det venstre vinduet vises alle layerne i den aktive DXF-filen.
- Skjule layer: Velg hvilket layer du vil skjule, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen
- Vise layer: Velg hvilket layer du vil vise, med venstre musetast, og klikk på kontrollboksen

Bestemme nullpunkt

Nullpunktet til tegningen i DXF-filen kan ikke alltid brukes som nullpunkt for emnet uten videre. Derfor har TNC en funksjon som gjør det mulig å forskyve nullpunktet på tegningen til et egnet punkt ved å klikke på et element.



Følgende punkter kan brukes som nullpunkter:

- begynnelsen, sluttpunktet eller midten av en linje
- begynnelsen eller slutten av en sirkelbue
- kvadrantovergangene eller midten av en full sirkel
- skjæringspunktet til
  - to linjer, også når skjæringspunktet ligger i forlengelsen av linjene
  - En linje – en sirkelbue
  - En linje – en hel sirkel
  - Sirkel – sirkel (uansett delsirkel eller full sirkel)

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å bestemme nullpunkter.

Du kan endre nullpunkt selv om du allerede har valgt kontur. TNC beregner konturdataene først når du har lagret den valgte konturen i et konturprogram.

Velg nullpunkt på et enkelt element

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk med den venstre musetasten på det elementet som du ønsker å legge nullpunktet til: Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge, på det aktuelle elementet.
- Klikk på den stjernen du vil bruke som nullpunkt. Det valgte punktet markeres med nullpunktsymbolet. Bruk eventuelt zoom-funksjonen hvis det valgte elementet er for lite.

Velg skjæringspunktet mellom to elementer som nullpunkt

- Velg modus for å bestemme nullpunktet
- Klikk på det første elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten: Stjernesymboler viser hvilke nullpunkter du kan velge på det aktuelle elementet.
- Klikk med venstre musetast på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue): TNC setter nullpunktsymbolet på skjæringspunktet

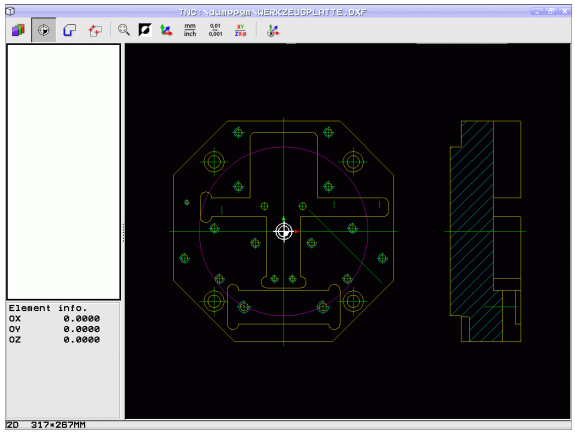
TNC beregner skjæringspunktet mellom to elementer selv om det ligger i forlengelsen av et element.

Hvis det er mulig å beregne flere skjæringspunkter, velger TNC-styringen det skjæringspunktet som ligger nærmest det valgte punktet på det andre elementet.

Hvis TNC ikke kan beregne skjæringspunkt, forsvinner markeringen fra det valgte elementet.

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC hvor langt det valgte nullpunktet ligger fra tegningens nullpunkt.



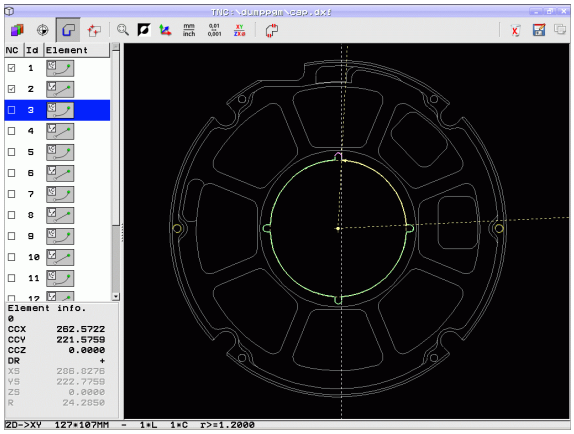
Velge og lagre kontur

Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge en kontur.

Hvis du ikke bruker konturprogrammet i driftsmodusen **smarT.NC**, må du fastsette rotasjonsretningen ved konturvalget slik at den stemmer overens med den ønskede bearbeidingsretningen.

Velg det første konturelementet slik at det er mulig å kjøre frem til det uten at det oppstår kollisjon.

Bruk zoomfunksjonen hvis elementene ligger svært tett inntil hverandre.



- Velge modus for å velge kontur: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge konturer.
- Velge et konturelement: Beveg musepekeren over konturelementet du vil velge: TNC viser den aktuelle rotasjonsretningen med en pil. Du kan endre den ved å endre museposisjonen på konturelementet. Klikk på det aktuelle konturelementet med den venstre musetasten. TNC viser det valgte konturelementet i blått. Samtidig viser TNC det valgte elementet med et symbol (sirkel eller linje) i det venstre vinduet. Hvis flere konturelementer kan velges entydig i den valgte omløpsretningen, merker TNC elementene i grønt. Når du klikker på det siste grønne elementet, overfører du alle elementene til konturprogrammet. TNC viser alle konturelementene som er valgt, i det venstre vinduet. Elementer som fremdeles er grønne, er ikke krysset av i kolonnen **NC**. TNC lagrer ikke slike elementer i konturprogrammet. Du kan også overta merkede elementer ved å klikke i det venstre vinduet i konturprogrammet
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i høyre vindu samtidig som du holder CTRL-knappen nede. Ved å klikke på papirkurvsymbolet kan du fravelge alle valgte alle elementer

Når du har valgt polylinjer, viser TNC et ID-nummer på to nivåer i venstre vindu. Det første nummeret er det fortløpende konturelementnummeret, og det andre nummeret er elementnummeret fra DXF-filen for hver polylinje.

▶ Lagre valgte konturelementer i bufferminnet til TNC for å legge til konturen i et klartekstdialogprogram, eller

▶ lagre valgte konturelementer i et klartekstdialogprogram: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek Alternativt kan du velge filtypen: klartekstdialogprogram (**.H**) eller konturbeskrivelse (**.HC**)

▶ Bekreft inntastingen: TNC lagrer konturprogrammet i den valgte mappen

▶ Hvis du vil velge flere konturer, trykker du på funksjonstasten opphev valgte elementer og velger neste kontur som beskrevet tidligere

TNC inkluderer to råemnedefinisjoner (**BLK FORM**) i konturprogrammet. Den første definisjonen inneholder målene til hele DXF-filen, den andre – og dermed den definisjonen som gjelder i første rekke – omfatter de valgte konturelementene, slik at det oppstår en optimert råemnestørrelse.

TNC lagrer bare de elementene som faktisk er merket (blått merkede elementer), det vil si at de er krysset av i det venstre vinduet.

Bokmerker

Ved hjelp av bokmerker kan du administrere katalogfavorittene. Du kan legge til eller slette den aktive mappen eller slette alle bokmerkene. Alle mappene du har lagt til, vises i bokmerkelisten slik at det er lett å velge dem.

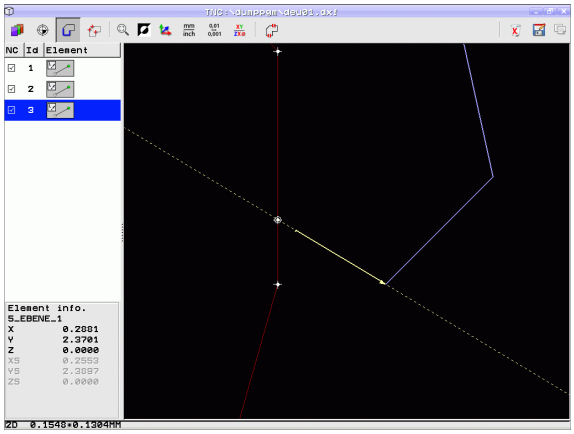
Du finner bokmerkefunksjonene ved å klikke på banenavnet i den høyre delen av overlappingsvinduet til lagringsfunksjonen.

Slik administrerer du bokmerker:

- ▶ Lagringsfunksjonen er aktiv: TNC viser overlappingsvinduet **definere filnavn for konturprogram**
- ▶ Klikk på banenavnet (venstre musetast) som vises i øvre, høyre del av overlappingsvinduet: TNC viser en Popup-meny
- ▶ Velg menypunktet **Bokmerker** med den venstre musetasten, og klikk på ønsket funksjon

Dele opp, forlenge og forkorte konturelementer

Når konturelementene som skal velges, ligger mot hverandre, må du starte med å dele det aktuelle konturelementet. Denne funksjonen er automatisk tilgjengelig i modusen for konturvalg.



Slik går du frem:

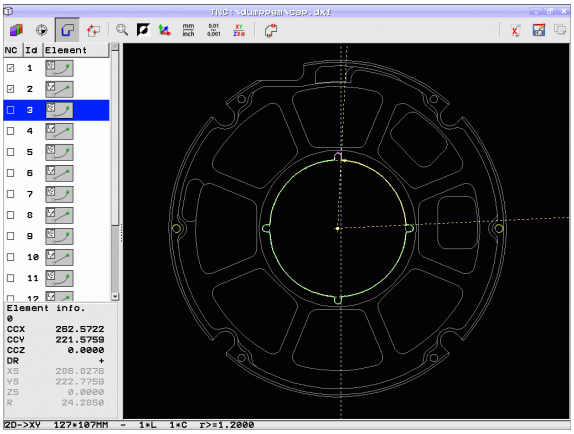
- Det tilstøtende konturelementet er valgt og merket med blått
- Klikk på konturelementet som skal deles: Skjæringspunktet vises som en stjerne og en sirkel. De valgbare sluttpunktene vises med én enkel stjerne
- Hold CTRL-tasten trykket og klikk på skjæringspunktet: TNC deler konturelementet i skjæringspunktet og skjuler punktene igjen. Ev. forlenges eller forkortes det tilstøtende konturelement helt til skjæringspunktet til begge elementene.
- Når du klikker på det delte konturelementet igjen, vises skjæringspunktet og sluttpunktene.
- Klikk på ønsket sluttpunkt: Det delte elementet merkes med blått.
- Velg neste konturelement

Når konturelementet er en linje, forlenges/forkortes konturelementet lineært. Når konturelementet er en sirkelbue, forlenges/forkortes sirkelbuen sirkulært.

For å kunne bruke disse funksjonene, må det være valgt minst to konturelementer. Bare slik kan retningen defineres entydig.

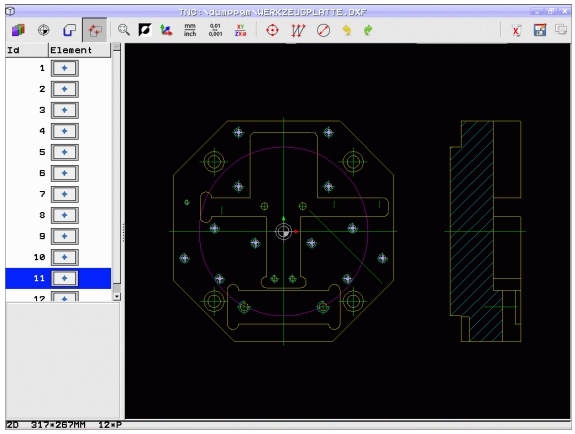
Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC forskjellig informasjon om konturelementet du valgte sist, ved å klikke i venstre eller høyre vindu.



- Linje
  Sluttpunktet på linjene og i tillegg startpunktet på linjene (i grått)
- Sirkel, delsirkel
  Sirkelsentrum, sirkelsluttpunkt og rotasjonsretning. I tillegg startpunkt og radius på sirkelen (i grått)

Velge og lagre bearbeidingsposisjoner



Du må bruke touch pad-en på TNC-tastaturet eller en USB-tilkoblet mus for å velge bearbeidingsposisjoner.

Bruk zoom-funksjonen hvis posisjonene ligger svært tett inntil hverandre.

Velg eventuelt grunninnstilling slik at TNC viser verktøybanene (se Grunninnstillinger på side 276).

Du har tre muligheter for å velge bearbeidingsposisjoner:

- Enkeltvalg:
  Velg ønsket bearbeidingsposisjon med et enkelt museklikk (se Enkeltvalg på side 284)
- Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet:
  Du kan markere et området med musen for å velge alle boreposisjonene i området (se Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet på side 285)
- Hurtigvalg for boreposisjoner via diameterangivelse:
  Hvis du angir en borediameter, velger du alle boreposisjonene med denne diameteren i DXF-filen (se Hurtigvalg for boreposisjoner via diameterangivelse på side 286)

Velge filtype

Du kan velge følgende feiltyper:

- Punktetabeller (.**PNT**)
- mønstergeneratortabell for smarT.NC (.**HP**)
- Klartekstprogram (.**H**)

Hvis du lagrer bearbeidingsposisjonene i et klartekstprogram, genererer TNC for hver bearbeidingsposisjon en separat lineær blokk med syklusoppkall (**L X... Y... M99**). Dette programmet kan du også overføre til gamle TNC-styringer og kjøre der.

Punkttabellen (.PNT) til TNC 640 og iTNC 530 er ikke kompatible. Overføringen og kjøringen av den andre styringstypen fører til problemer og uforutsett atferd.

Enkeltvalg

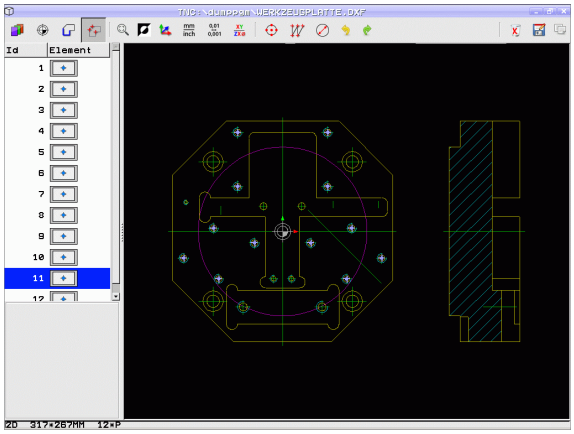
- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- Velge en bearbeidingsposisjon: Klikk på elementet med venstre musetast: Valgbare bearbeidingsposisjoner som ligger på det valgte elementet, vises med stjerner. Klikke på én av stjernene: TNC overtar den valgte posisjonen i det venstre vinduet (vise punktsymbol). Hvis du klikker på en sirkel, overtar TNC sirkelsentrum direkte som bearbeidingsposisjon
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å klikke på elementet i høyre vindu samtidig som du holder CTRL-knappen nede (klikk innenfor merkingen)
- Hvis du vil bestemme bearbeidingsposisjonen ved å skjære to elementer, må du klikke på det første elementet med venstre musetast: TNC viser hvilke bearbeidingsposisjoner som kan velges ved hjelp av stjerner.
- Hvis du klikker på det andre elementet (linje, hel sirkel eller sirkelbue) med den venstre musetasten, overføres skjæringspunktet for elementene til det venstre vinduet (visning av et punktsymbol).

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du også velge filtypen, se også Velge filtype på side 283

- Bekreftelse av inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.

- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten «opphev valgte elementer» og velge dem slik som tidligere beskrevet



Hurtigvalg for boreposisjoner via museområdet

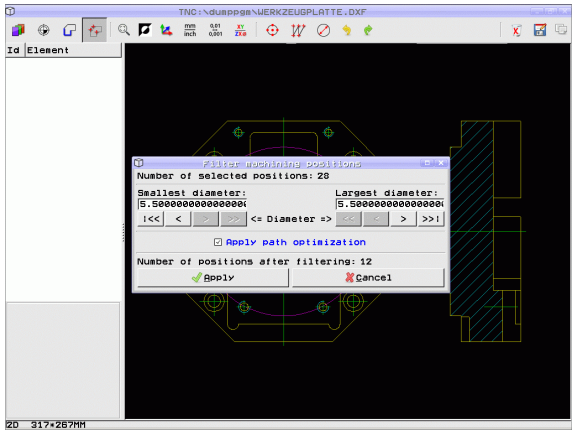
- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.
- Trykk på Shift-tasten på tastaturet, og bruk venstre musetast til å trekke opp et område der TNC skal overta alle sirkelmidtpunkter som boreposisjoner. TNC viser et vindu der du kan filtrere alle boringene iht. størrelsen.
- Angi filterinnstillinger (se Filterinnstillinger på side 288), og bekreft med knappen **Bruk**: TNC overtar de valgte posisjonene i venstre vindu (visning av punktsymbol)
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å merke et område samtidig som CTRL-tasten holdes nede

- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller

- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du også velge filtypen, se også Velge filtype på side 283

- Bekreftelse av inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.

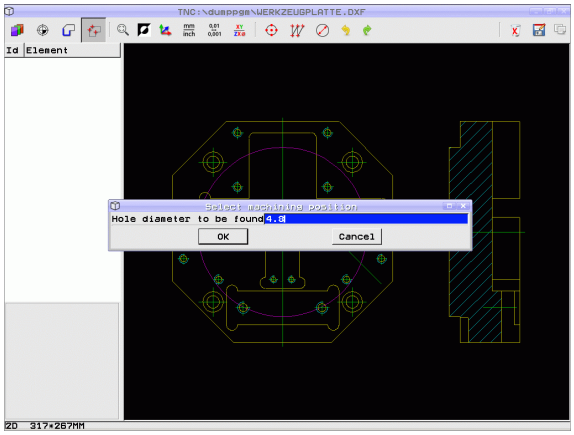
- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten «opphev valgte elementer» og velge dem slik som tidligere beskrevet



Hurtigvalg for boreposisjoner via diameterangivelse

- Velge modus for valg av bearbeidingsposisjon: TNC skjuler layeret som vises i det venstre vinduet. Det høyre vinduet aktiveres slik at du kan velge posisjoner.

- Åpne dialogboksen for diameterangivelsen: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi en vilkårlig diameter
- Angi ønsket diameter, og bekreft med ENT-tasten: TNC søker etter angitt diameter i DXF-filen og viser deretter et vindu med diameteren som ligger nærmest diameteren som ble angitt. I tillegg kan du filtrere boringene etter din størrelse
- Angi eventuelt filterinnstillinger (se Filterinnstillinger på side 288) og bekreft med knappen **Bruk**: TNC overtar de valgte posisjonene i venstre vindu (visning av punktsymbol)
- Etter at du har valgt et element, kan du angre valget ved å merke et område samtidig som CTRL-tasten holdes nede



- Lagre valgte bearbeidingsposisjoner i bufferminnet til TNC, og legg dem deretter til i et klartekstdialogprogram som posisjoneringsblokk med syklusoppkalling, eller
- lagre valgte bearbeidingsposisjoner i en punktfil: TNC viser et overlappingsvindu der du kan angi målkatalogen og et vilkårlig filnavn. Grunninnstilling: Navnet på DXF-filen. Hvis navnet på DXF-filen inneholder spesialtegn eller mellomrom, bytter TNC ut disse tegnene med en understrek. Alternativt kan du også velge filtypen, se også Velge filtype på side 283
- Bekreftelse av inndata: TNC lagrer konturprogrammet i den samme katalogen som DXF-filen er lagret i.
- Hvis du vil velge flere bearbeidingsposisjoner for å lagre disse i en annen fil, må du klikke på funksjonstasten «opphev valgte elementer» og velge dem slik som tidligere beskrevet

Bokmerker

Ved hjelp av bokmerker kan du administrere katalogfavorittene. Du kan legge til eller slette den aktive mappen eller slette alle bokmerkene. Alle mappene du har lagt til, vises i bokmerkelisten slik at det er lett å velge dem.

Du finner bokmerkefunksjonene ved å klikke på banenavnet i den høyre delen av overlappingsvinduet til lagringsfunksjonen.

Slik administrerer du bokmerker:

- Lagringsfunksjonen er aktiv: TNC viser overlappingsvinduet **`definere filnavn for konturprogram`**
- Klikk på banenavnet (venstre musetast) som vises i øvre, høyre del av overlappingsvinduet: TNC viser en Popup-meny
- Velg menypunktet **`Bokmerker`** med den venstre musetasten, og klikk på ønsket funksjon

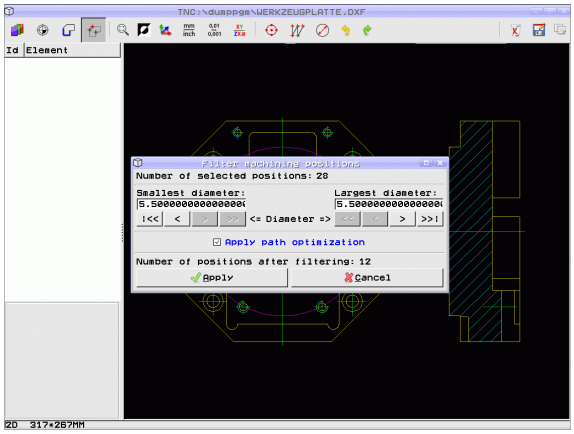
Filterinnstillinger

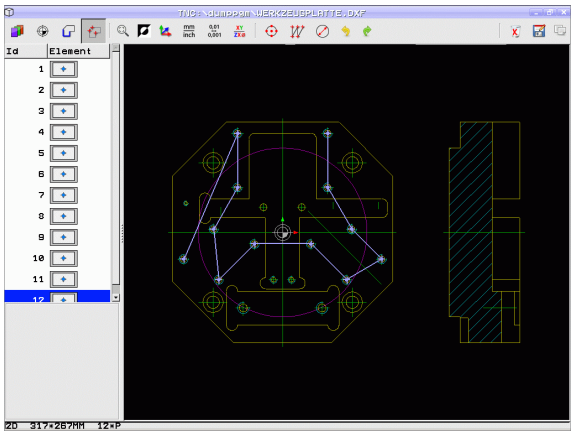
Når boreposisjonene er merket med hurtigvalg, viser TNC et overlappingsvindu, slik at den minste borediameteren som er funnet, vises til venstre og den største til høyre. Med knappene nedenfor diametervisningen kan du stille inn nedre diameter i venstre område og øvre diameter i høyre område, slik at de kan overta dine valgte borediametere.

Følgende knapper er tilgjengelig:

Filterinnstilling, minste diameter	Ikon
Vis minste diameter som er funnet (grunninnstilling)	I<<
Vis den nest minste diameteren som er funnet.	<
Vis den nest største diameteren som er funnet.	>
Vis største diameter som er funnet. TNC setter filteret for den minste diameteren til den verdien som er satt for den største diameteren	>>

Filterinnstilling for største diameter	Ikon
Vis minste diameter som er funnet. TNC setter filteret for den største diameteren til den verdien som er satt for den minste diameteren	<<
Vis den nest minste diameteren som er funnet.	<
Vis den nest største diameteren som er funnet.	>
Vis største diameter som er funnet (grunninnstilling)	>>I

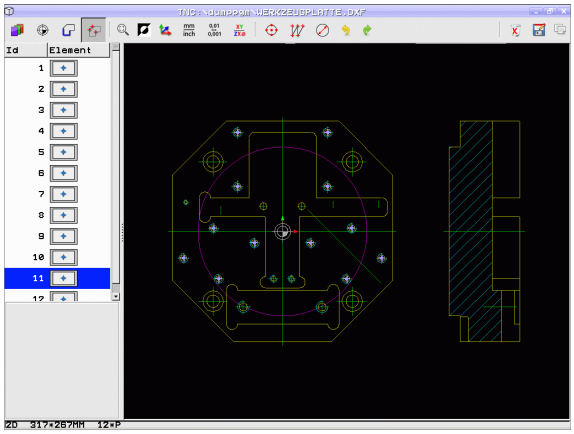




TNC sorterer de valgte bearbeidingsposisjonene med alternativet **Bruk veioptimering** (grunninnstilling = veioptimering) for å unngå ubehandlede områder. Du kan vise verktøybanen med funksjonstasten Vis verktøybane (se Grunninnstillinger på side 276).

Elementinformasjon

Nederst til venstre på skjermen viser TNC koordinatene til bearbeidingsposisjonen du valgte sist, ved å klikke i venstre eller høyre vindu.



Angre handlinger

Du kan angre de siste fire aktivitetene som ble utført i modusen for valg av bearbeidingsposisjoner. Følgende ikoner er tilgjengelig for dette:

Funksjon	Ikon
Angre sist utførte handling.	
Gjenta handlingene som sist ble utført	

Musefunksjoner

Du kan forstørre og forminske med musen på følgende måte:

- Angi zoommrådet ved å dra med venstre museknapp holdt inne
- Hvis du bruker en mus med hjul, kan du zoome inn og ut ved å dreie på hjulet. Zoommidtpunktet er det punktet der musepekeren til enhver tid befinner seg
- Ved å dobbeltklikke på den høyre musetasten går visningen tilbake til grunnstillingen.

Den aktuelle visningen kan forskyves ved å holde den midterste museknappen nede.

Ved aktiv 3D-modus kan du dreie og vippe visningen med høyre museknapp.

Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren.

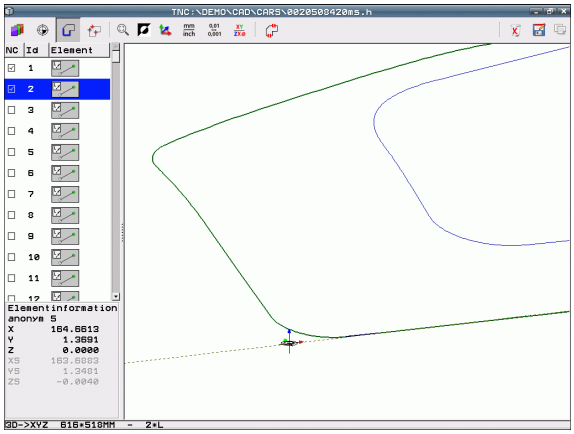
Hold nede Shift-tasten og dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren og roteringsvinkelen.

7.2 Overta data fra klartekstprogrammer

Bruk

Ved hjelp av denne funksjonen kan du hente kontursegmenter, eller også fullstendige konturer, fra eksisterende klartekstdialogprogrammer, særlig de som er opprettet med CAM-systemer. TNC viser klartekstdialogprogrammene to- eller tredimensjonalt.

Du kan bruke dataovertakelsen veldig effektivt sammen med **smartWizard**, som konturbearbeidingsenhetene gjør tilgjengelig for 2D- og 3D-bearbeidinger.



Åpne klartekstdialogfil

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger

- Velge filbehandling

- Funksjonstastmeny for å velge hvilken filtype som skal vises: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE

- Vise alle klartekstdialogfiler: Trykk på funksjonstasten VIS H
- Velg katalogen der filen er lagret.
- Velg ønsket H-fil
- Velg **Åpne med...**-dialogen med tastekombinasjonen CTRL+O
- Velg Åpne med **Konverter**, og bekreft med tasten ENT: TNC åpner klartekstfilen og viser konturelementet grafisk

Fastsette nullpunkt, velge og lagre konturer

Fremgangsmåten for å fastsette nullpunktet og å velge konturer er den samme som ved dataovertakelse fra DXF-filen:

- Se Bestemme nullpunkt på side 278
- Se Velge og lagre kontur på side 280

For å kunne velge konturer hurtig er ytterligere en spesialfunksjon tilgjengelig: I modusen Layer vises konturnavnene hvis programmet inneholder det tilhørende formaterte disposisjonspunktet.

Når du dobbelklikker på et Layer velger TNC automatisk den fullstendige konturen til neste disposisjonspunkt. Med funksjonen Lagre kan du da lagre den valgte konturen direkte som NC-program.

NC-eksempelblokker

`6 ...`	Valgfri forspenning
`7 L Z...`	Forposisjonering
`8 * - Kontur innvendig`	Disposisjonsblokken som TNC viser som Layer
`9 L X+20 Y+20 RR F100`	Første konturpunkt
`10 L X+35 Y+35`	Sluttpunktet på det første konturelementet
`11 L ...`	Ytterligere konturelementer
`12 L ...`	
`2746 L ...`	Siste konturpunkt
`2747 * - Konturslutt`	Disposisjonsblokk som markerer konturslutt
`2748 L ...`	Mellomposisjoneringer

7.3 Åpne 3D-CAD-data (programvarealternativ)

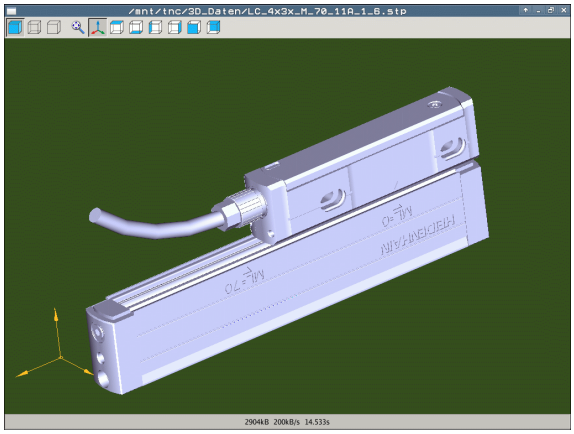
Bruk

Ved hjelp av en ny funksjon kan du åpne standardiserte 3D-CAD-filformater direkte på TNC. Om filen er tilgjengelig på iTNC-harddisken eller på en tilknyttet stasjon har ingen ting å si.

Valget gjøres via filbehandlingen til TNC, på samme måte som når du velger NC-programmer eller andre filer. Dermed er det raskt og enkelt å kontrollere uklarheter direkte i 3D-modellen.

TNC støtter for øyeblikket følgende filformater:

- Step-filer (filendelse **STP**)
- Iges-filer (filendelse **IGS** eller **IGES**)



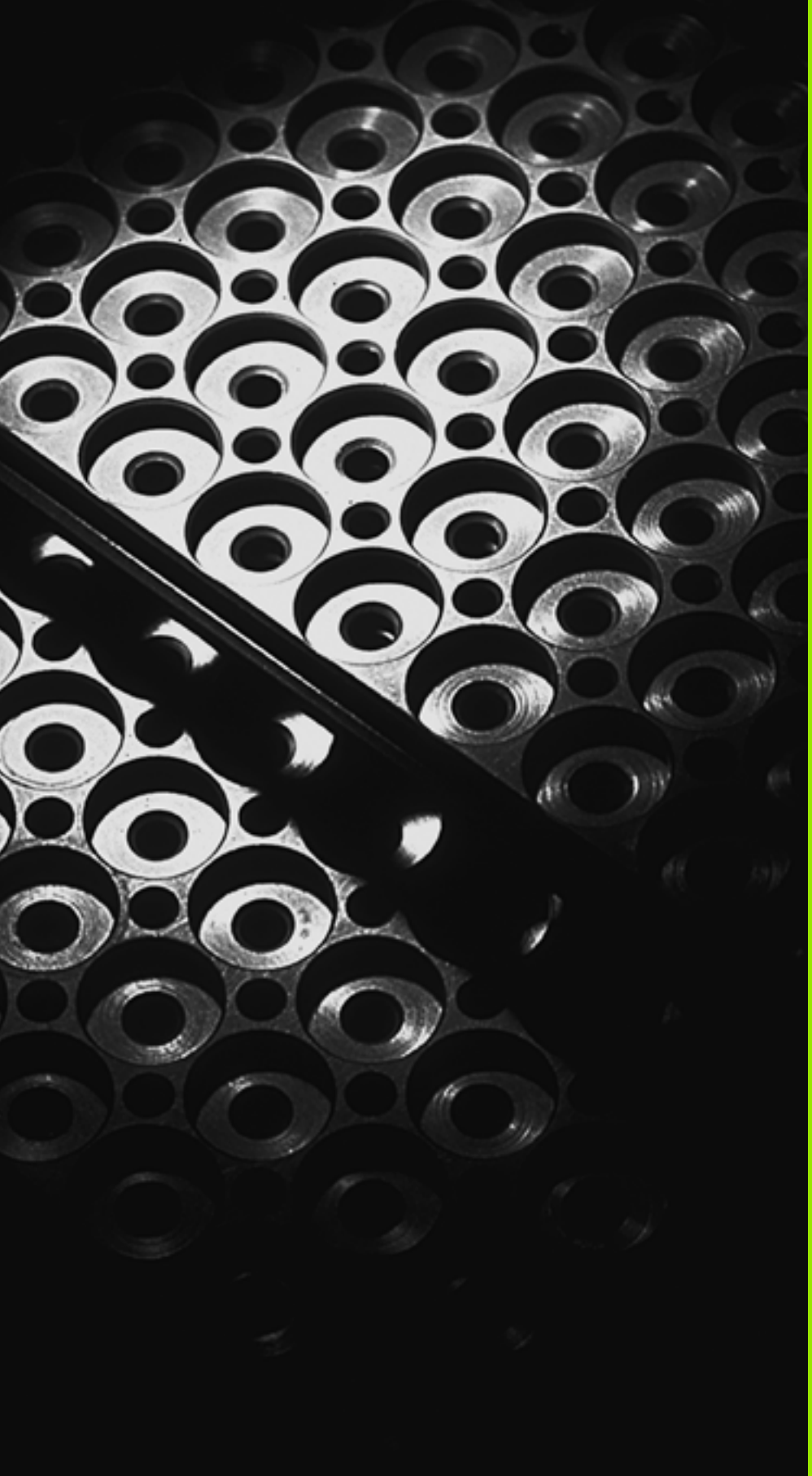
Betjene CAD-Viewer

Funksjon	Ikon
Vise skyggelagt modell.	
Vise trådmodell	
Vise trådmodell uten usynlige kanter	
Tilpasse visningsstørrelsen til skjermstørrelsen	
Velge standard 3D-visning	
Velge visning ovenfra	
Velge visning nedenfra	
Velge visning fra venstre	
Velge visning fra høyre	
Velge visning forfra	
Velge visning bakfra	

Musefunksjoner

Følgende funksjoner for betjening av musen er tilgjengelig:

- Rotere den viste modellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC modellen i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. TNC forskyver modellen i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC modellen til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede zoomområdet. Du kan forskyve zoomområdet ved å bevege musen horisontalt og vertikalt. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.
- Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Velg standardvisning.



8

Programmering: underprogrammer og programdelgjentakelser

8.1 Gi navn til underprogrammer og programdelgjentakelser

Bearbeidingstrinn som er programmert, kan utføres om igjen med underprogrammer og programdelgjentakelser.

Label

Underprogrammer og programdelgjentakelser begynner i behandlingsprogrammet med merket **LBL** 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. Antall labelnavn som kan tildeles, begrenses bare av det interne minnet.

Hvis du tilordner et LABEL-nummer eller et labelnavn flere ganger, vises en feilmelding på slutten av **LBL**-blokken. Ved svært lange programmer kan du begrense kontrollen til et definert antall blokker via MP7229.

Label 0 (**LBL 0**) kjennetegner slutten på et underprogram og kan derfor brukes ubegrenset.

8.2 Underprogram

Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til et underprogram blir kalt opp med **CALL LBL**
2 Fra og med dette punktet bearbeider TNC det underprogrammet som er kalt opp, frem til underprogramslutt **LBL 0**
3 Deretter fortsetter TNC bearbeidingsprogrammet med den blokken som kommer etter det oppkalte underprogrammet **CALL LBL**

Merknader til programmeringen

- 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

- Angi start: Trykk på tasten LBL SET.
- Tast inn nummeret på underprogrammet. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAVN for å skifte til tekstinntasting
- Angi slutten: Trykk på tasten LBL SET og tast inn label-nummer 0.

Starte underprogrammer

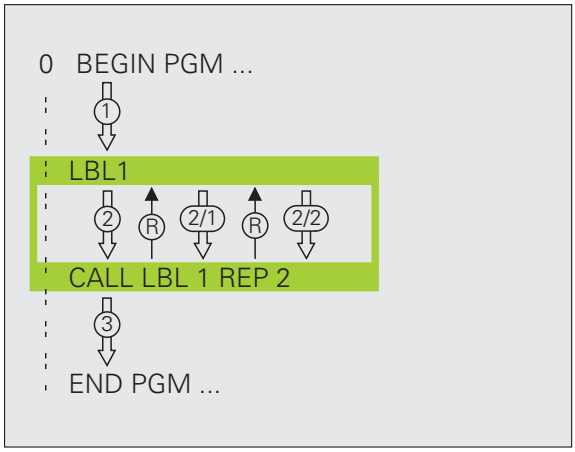
- Kalle opp underprogram: Trykk på tasten LBL CALL
- **Kall opp underprogr./gjentakelse**: Tast inn labelnummeret på underprogrammet som skal startes. Hvis du ønsker å bruke LABEL-navn: Trykk på funksjonstasten LBL-NAME for å skifte til tekstinntasting. Når du vil angi nummeret til en strengparameter som måladresse: Trykk på funksjonstast QS. TNC vil da hoppe til labelnavnet som er angitt i den definerte strengparameteren.
- **Gjentakelser REP**: Ignorer dialog med tasten NO ENT. Sett inn gjentakelser REP bare med programdelgjentakelser.

CALL LBL 0 er ikke tillatt fordi det tilsvarer oppkalling av en underprogramslutt.

8.3 Programdelgjentakelser

Label LBL

Programdelgjentakelser begynner med merket **LBL**. En programdelgjentakelse slutter med **CALL LBL n REPn**.



Virkemåte

1 TNC utfører bearbeidingsprogrammet frem til enden av programdelen (**CALL LBL n REPn**)
2 Deretter gjentar TNC programdelen mellom oppkalt LABEL og labeloppkalling **CALL LBL n REPn** så ofte som det er angitt under **REP**
3 Deretter kjører TNC videre i bearbeidingsprogrammet

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-NAVN for å skifte til tekstinntasting
- Angi programdel.

Starte programdelgjentakelser

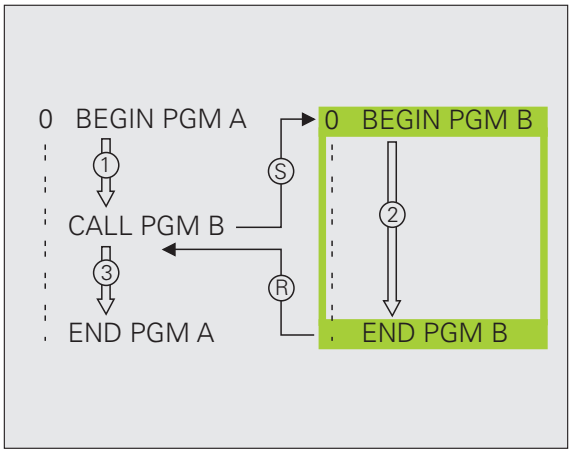
LBL CALL

- Trykk på tasten LBL CALL.
- **Kall opp underprogr./gjentakelse**: 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.
- **Gjentakelse REP**: Tast inn antall gjentakelser, og bekreft med tasten ENT

8.4 Vilkårlig program som underprogram

Virkemåte

Hvis du vil programmere variable programoppkallinger i forbindelse med strengparametere, kan du bruke funksjonen **SEL PGM** (se Definer programoppkalling på side 461)



1. TNC gjennomfører bearbeidingsprogrammet helt til du kaller opp et annet program med **CALL PGM**
2. TNC kjører det oppkalte programmet til det er ferdig
3. Deretter kjører TNC bearbeidingsprogrammet (som utførte oppkallingen) videre med den blokken som følger etter programoppkallingen

Merknader til programmeringen

- For å bruke en 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 bearbeidingsprogrammet, må du bruke **M2** eller **M30** med hoppfunksjonen **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99** for å hoppe over denne programdelen. I så tilfelle programmerer du **LBL 99** før blokken **END PGM**.
- Det startede programmet skal ikke inneholde oppkallingen **CALL PGM** i programmet som skal startes (endeløs sløyfe)

Starte vilkårlig program som underprogram

PGM CALL

- Velg funksjonene for programoppkalling: Trykk på tasten PGM CALL

PROGR.-

- Trykk på funksjonstasten PROGRAM

UTV.- VINDU

- Trykk på funksjonstasten VINDUSVALG: TNC viser et vindu der du kan velge programmet som skal kalles opp
- Bekreft ønsket program med piltaster eller museklikk, og bekreft med tasten ENT: TNC registrerer fullstendig banenavn i blokken **CALL PGM**
- Avslutt funksjonen med tasten END

Programnavnet eller det fullstendige banenavnet for programmet som skal hentes opp, kan eventuelt angis direkte via tastaturet.

Det startede programmet må være lagret på TNC-harddisken.

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** eller velge programmet ved hjelp av funksjonstasten VINDUSVALG.

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 **12 PGM CALL**.

På en **PGM CALL** virker Q-parametere generelt globalt. Vær derfor oppmerksom på at endringer på Q-parametrene 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. Innstillingen til maskinparameteren MP7300 har ingen innvirkning på dette.

8.5 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: 8.
- Maksimal nestingsdybde for hovedprogramoppkallinger: 30. Her fungerer **CYCL CALL** som en hovedprogramoppkalling
- Programdelgjentakelser kan du neste så ofte du ønsker.

Underprogram i underprogram

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL "UP1"	Start underprogrammet på LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Siste programblokk i
	hovedprogrammet (med M2)
36 LBL "UP1"	Starten på underprogram UP1
...	
39 CALL LBL 2	Underprogrammet på LBL2 startes
...	
45 LBL 0	Slutten på underprogram 1
46 LBL 2	Starten på underprogram 2
...	
62 LBL 0	Slutten på underprogram 2
63 END PGM UPGMS MM	

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. Hovedprogrammet UPGMS utføres fra blokk 18 til blokk 35. Hopp tilbake til blokk 1 og programslutt.

Gjenta programdelgjentakelser

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
20 LBL 2	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Programdel mellom denne blokken og LBL 2
...	(Blokk 20) gjentas 2 ganger
35 CALL LBL 1 REP 1	Programdel mellom denne blokken og LBL 1
...	(Blokk 15) gjentas 1 ganger
50 END PGM REPS MM	

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Starten på programdelgjentakelse 1
...	
N20 G98 L2 *	Starten på programdelgjentakelse 2
...	
N27 L2,2 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L2
...	(Blokk N20) gjentas 2 ganger
N35 L1,1 *	Programdel mellom denne blokken og G98 L1
...	(Blokk N15) gjentas én gang
N99999999 %REPS G71 *	

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)

Gjenta underprogram

NC-eksempelblokker

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Starten på programdelgjentakelse 1
11 CALL LBL 2	Oppkalling av underprogram
12 CALL LBL 1 REP 2	Programdel mellom denne blokken og LBL 1
...	(Blokk 10) gjentas 2 ganger
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Siste blokk i hovedprogrammet med M2
20 LBL 2	Starten på underprogrammet
...	
28 LBL 0	Slutten på underprogrammet
29 END PGM UPGREP MM	

Utføre programmet

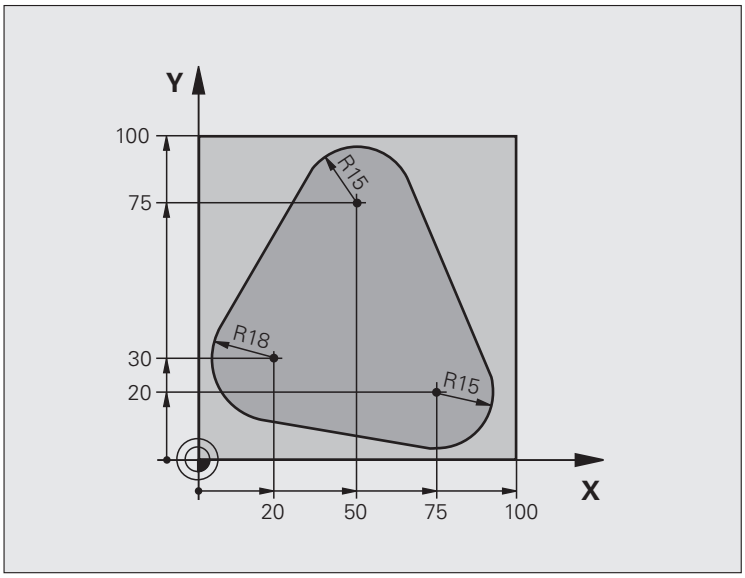
1. Hovedprogrammet UPGREP utføres til blokk 11
2. Underprogrammet 2 startes og utføres
3. Programdelen mellom blokk 12 og blokk 10 gjentas to ganger. Underprogrammet 2 gjentas to ganger
4. Hovedprogram UPGREP utføres fra blokk 13 til blokk 19. Programslutt

8.6 Programmeringseksempler

Eksempel: Konturfresing i flere matinger

Programforløp

- Forhåndsposisjoner verktøy på overkant av emne.
- Tast inn mating inkrementalt.
- Konturfresing
- Gjenta mating og konturfresing.



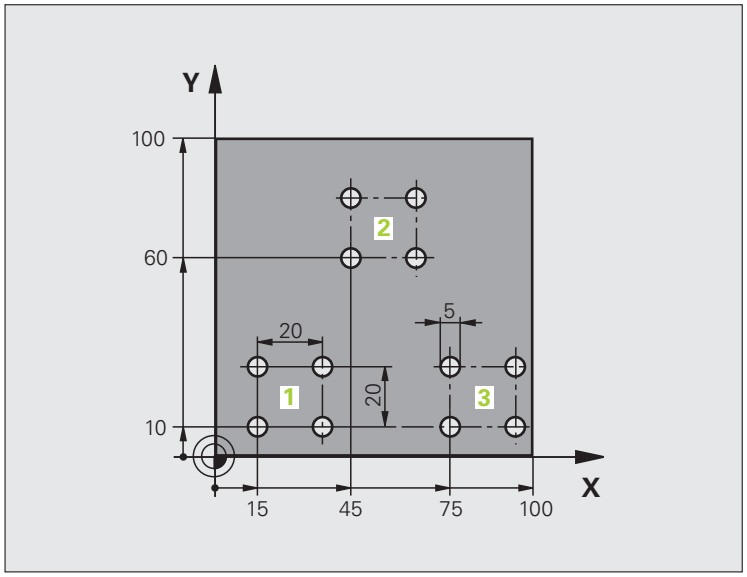
`0 BEGIN PGM PGMWDH MM`	
`1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40`	
`2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0`	
`3 TOOL CALL 1 Z S500`	Verktøyoppkalling
`4 L Z+250 R0 FMAX`	Frikjør verktøy
`5 L X-20 Y+30 R0 FMAX`	Forhåndsposisjoner arbeidsplan
`6 L Z+0 R0 FMAX M3`	Forhåndsposisjoner på overkant av emne

7 LBL 1	Merke for programdelgjentakelse
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkremental dybdemating (fri innføring)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Kjøre til kontur
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontur
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Forlate kontur
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Frikjør
19 CALL LBL 1 REP 4	Tilbake til LBL 1: totalt fire ganger
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
21 END PGM PGMWDH MM	

Eksempel: Boringsgrupper

Programforløp

- Kjør til boringsgrupper i hovedprogram
- Start boringsgruppe (underprogram 1)
- Programmer boringsgruppe bare én gang i underprogram 1



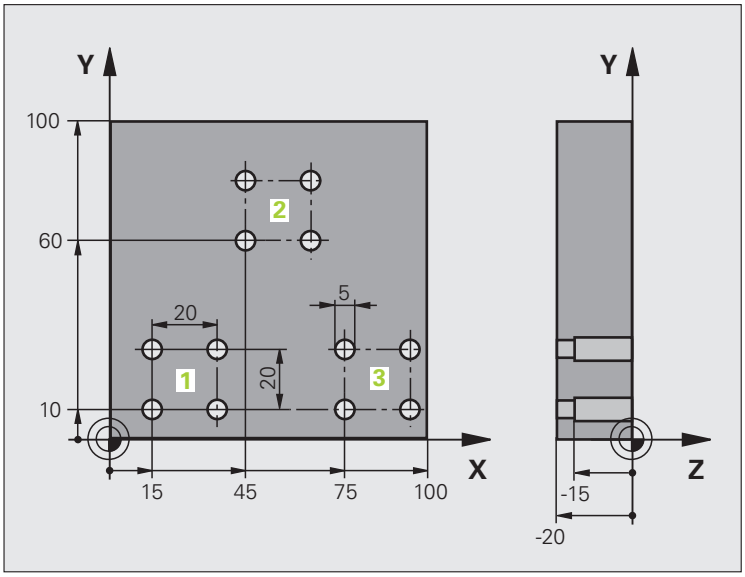
0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon boring
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-10 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=5 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINK. OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	

6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 1
7 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjør til startpunkt boringsgruppe 2
9 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 3
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram for boringsgruppe
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
13 LBL 1	Starten på underprogram 1: Boringsgruppe
14 CYCL CALL	Boring 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
18 LBL 0	Slutten på underprogram 1
19 END PGM UP1 MM	

Eksempel: Boringsgruppe med flere verktøy

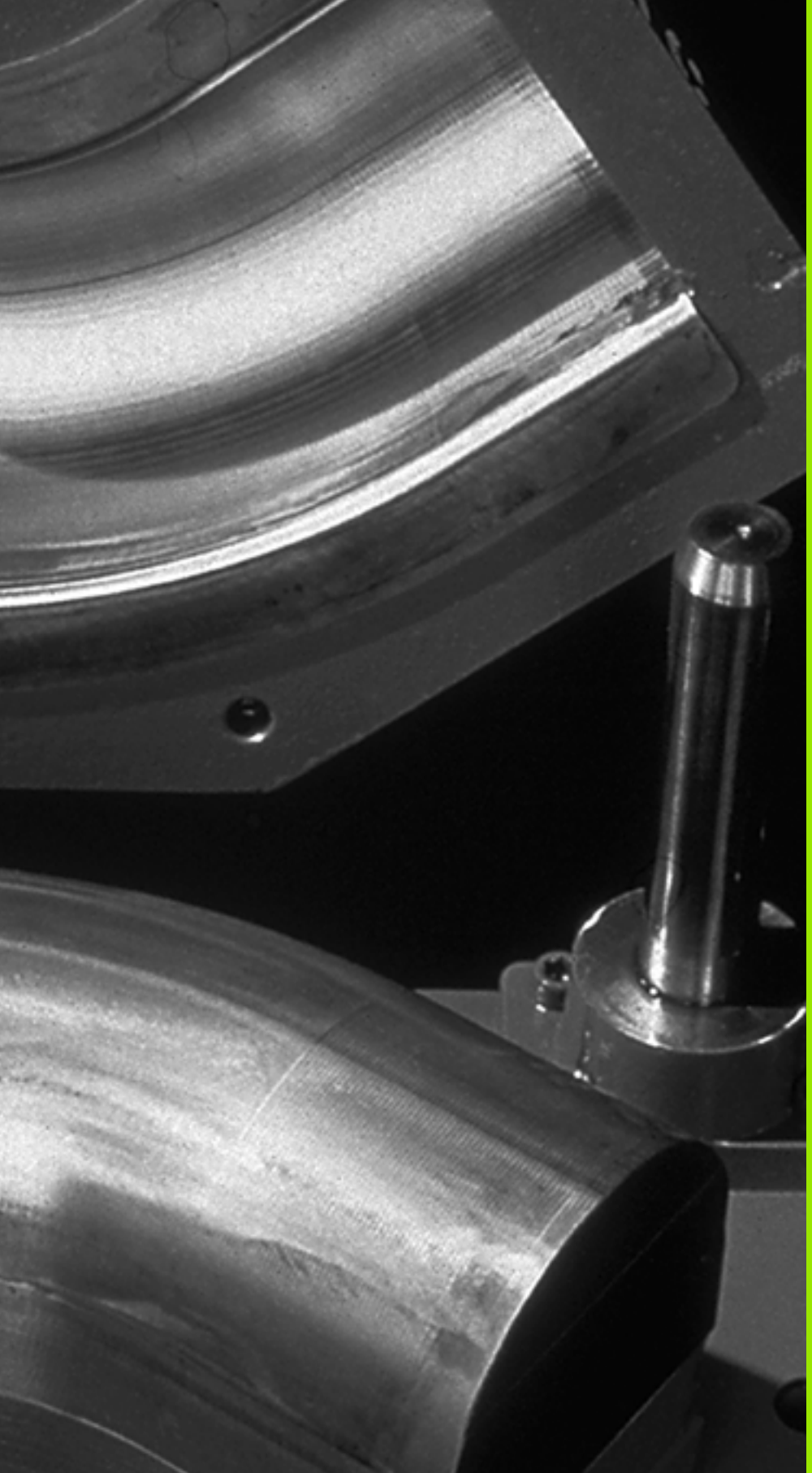
Programforløp

- 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



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Verktøyoppkalling sentreringsbor
4 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
5 CYCL DEF 200 BORING	Syklusdefinisjon sentrering
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-3 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q202=3 ;MATEDYBDE	
Q210=0 ;FORSINK. OPPE	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
Q211=0.25 ;FORSINKELSE NEDE	
6 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktøybytte
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Verktøyoppkalling bor
9 FN 0: Q201 = -25	Ny dybde for boringen
10 FN 0: Q202 = +5	Ny mating for boringen
11 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Verktøybytte
13 TOOL CALL 3 Z S500	Verktøyoppkalling brotsj
14 CYCL DEF 201 REIBEN	Syklusdefinisjon brotsj
Q200=2 ;SIKKERHETSAVST.	
Q201=-15 ;DYBDE	
Q206=250 ;F MATEDYBDE	
Q211=0.5 ;FORSINK. NEDE	
Q208=400 ;F RETUR	
Q203=+0 ;KOOR. OVERFL.	
Q204=10 ;2. S.AVSTAND	
15 CALL LBL 1	Kall opp underprogram 1 for komplett boring
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Slutten på hovedprogrammet
17 LBL 1	Starten på underprogram 1: Komplett boring
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 1
19 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Kjør til startpunkt boringsgruppe 2
21 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Kjør til startpunkt for boringsgruppe 3
23 CALL LBL 2	Kall opp underprogram 2 for boringsgruppe
24 LBL 0	Slutten på underprogram 1
25 LBL 2	Starten på underprogram 2: Boringsgruppe
26 CYCL CALL	Boring 1 med aktiv bearbeidingssyklus
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 2, start syklus
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 3, start syklus
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Kjør til boring 4, start syklus
30 LBL 0	Slutten på underprogram 2
31 END PGM UP2 MM	

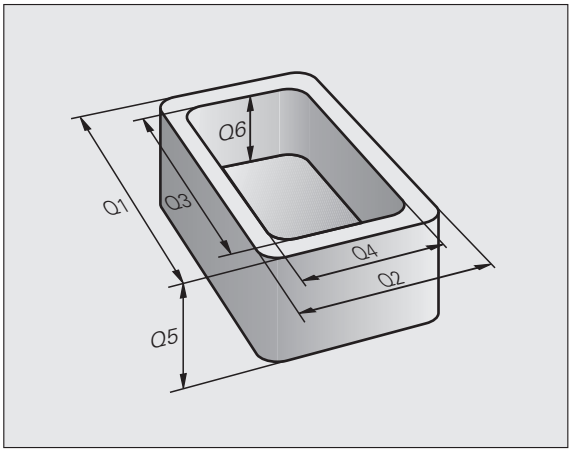


9

Programmering:
Q-parameter

9.1 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
- Matinger
- 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. I forbindelse med FK-programmeringen kan du også kombinere konturer som ikke er målt NC-kompatibelt, med Q-parametere.

Q-parametere består av bokstaver og et nummer mellom 0 og 1999. Parametere med forskjellige virkemåter er tilgjengelige. Se tabellen nedenfor:

Beskrivelse	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	**Q0** til **Q99**
Parametere for spesialfunksjoner i TNC	**Q100** til **Q199**
Parametere som helst brukes for sykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q200** til **Q1199**
Parametere som først og fremst brukes i produsentdefinerte sykluser, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet. Avklar eventuelt nærmere med maskinprodusenten eller leverandøren.	**Q1200** til **Q1399**
Parametere som først og fremst brukes i **Call-Aktive**-sykluser som er definert av produsenten, fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q1400** til **Q1499**

Beskrivelse	Område
Parametere som helst brukes for **Def-aktive** produsentsykluser. Fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet.	**Q1500** til **Q1599**
Parametere til fri bruk, som fungerer globalt for alle programmer som finnes i TNC-minnet	**Q1600** til **Q1999**
Parametere **QL** til fri bruk, som fungerer lokalt i et program.	**QL0** til **QL499**
Parametere **QR** til fri bruk, som fungerer kontinuerlig (**r**emanent), også ved strømbrudd.	**QR0** til **QR499**

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

Merknader til programmeringen

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. Totalt 10 posisjoner inkl. fortegn er tillatt. Desimalkomma kan du sette på et hvilket som helst sted. Internt kan TNC beregne tallverdier med en bredde på inntil 57 bit foran og 7 bit etter desimaltegnet (32 bit tallbredde tilsvarer en desimalverdi på 4 294 967 296).

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» på side 361.

Hvis du bruker parameter **Q60** til **Q99** i krypterte produsentsykluser, fastsetter du via maskinparameter MP7251 om disse parametrene bare virker lokalt i produsentsyklusen (.CYC-file) eller globalt for alle programmer.

Med maskinparameter 7300 fastsetter du om TNC skal tilbakestille Q-parametere ved slutten av programmet, eller om verdiene skal beholdes. Vær oppmerksom på at denne innstillingen ikke har noen påvirkning på dine Q-parameterprogrammer!

TNC lager tallverdier internt i et binært tallformat (standard IEEE 754). Bruken av dette standardiserte formatet kan føre til at noen desimaltal ikke gjengis 100 % presist binært (avrundingsfeil). Vær særlig oppmerksom på dette hvis du bruker beregnede Q-parameterverdier ved hoppkommandoer eller posisjoneringer.

Starte 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	GRUNN-FUNK.	Side 317
Vinkelfunksjoner	VINKEL-FUNK.	Side 319
Funksjon for sirkelberegning	SIRKEL-KALKUL-ERING	Side 321
Hvis/så-avgjørelser, hopp	HOPP	Side 322
Andre funksjoner	SPESIAL-FUNK.	Side 325
Angi formel direkte	FORMEL	Side 346
Funksjon for bearbeiding av komplekse konturer	KONTUR-FORMEL	Syklushåndbok
Funksjon for strengbehandling	STRENG-FORMEL	Side 350

Når du trykker på Q-tasten på ASCII-tastaturet, åpner TNC dialogen for formelinntasting direkte.

Trykk på Q-tasten og deretter L-tasten på ASCII-tastaturet for å definere eller tildele lokale parametere **QI**.

Trykk på Q-tasten og deretter R-tasten på ASCII-tastaturet for å definere eller tildele remanente parametere **QR**.

9.2 Delfamilier – Q-parametere i stedet for tallverdier

Bruk

Med Q-parameterfunksjonen **FN 0: TILDELING** kan du tilordne tallverdier til Q-parametrene. Da setter du inn en Q-parameter i stedet for en tallverdi i bearbeidingsprogrammet.

NC-eksempelblokker

`15 FN 0: Q10=25`	Tildeling
`...`	Q10 får verdien 25
`25 L X +Q10`	Tilsvarer L X +25

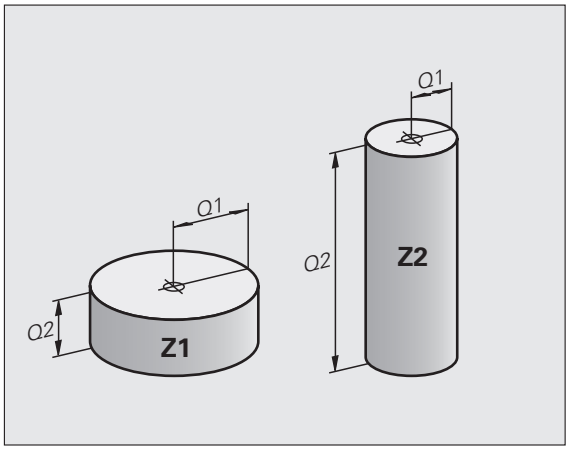
For delfamilier programmer du f.eks. de karakteristiske emnedimensjonene som Q-parameter.

For bearbeidingen av de enkelte deler tilordner du en tallverdi til hver av disse parametrene.

Eksempel

Sylinder med Q-parametere

Sylinderradius	R = Q1
Sylinderhøyde	H = Q2
Sylinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Sylinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



9.3 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
FN 0: TILDELING z.B. **FN 0: Q5 = +60** Tilordne verdien direkte	FN0 X = Y
FN 1: ADDISJON f.eks. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Beregne og tilordne summen av to verdier	FN1 X + Y
FN 2: SUBTRAKSJON f.eks. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Beregne og tilordne differansen av to verdier	FN2 X – Y
FN 3: MULTIPLIKASJON f.eks. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Beregne og tilordne produktet av to verdier	FN3 X * Y
FN 4: DIVISJON f.eks. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Beregne og tilordne kvotienten av to verdier **Ikke tillatt:** Divisjon med 0!	FN4 X / Y
FN 5: ROT f.eks. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Trekke ut og tilordne roten av et tall **Ikke tillatt:** roten av et negativt tall	FN5 ROT

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:

Q — Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten Q.

GRUNN-FUNK. — Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.

FN0 X = Y — Velge Q-parameterfunksjonen TILDELING: Trykk på funksjonstasten FN0 X = Y

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

5 ENT — Tast inn nummeret på Q-parameteren: 5

1. VERDI ELLER PARAMETER?

10 ENT — Tilordne tallverdien 10 til Q5.

Q — Velge Q-parameterfunksjoner: Trykk på tasten Q.

GRUNN-FUNK. — Velge matematiske grunnfunksjoner: Trykk på funksjonstasten GRUNNFUNK.

FN3 X * Y — Velge Q-parameterfunksjonen MULTIPLIKASJON: Trykk på funksjonstasten FN3 X * Y

PARAMETERNR. FOR RESULTAT?

12 ENT — Tast inn nummeret på Q-parameteren: 12

1. VERDI ELLER PARAMETER?

Q5 ENT — Tast inn Q5 som første verdi.

2. VERDI ELLER PARAMETER?

7 ENT — Tast inn 7 som andre verdi.

Eksempel: Programblokker i TNC

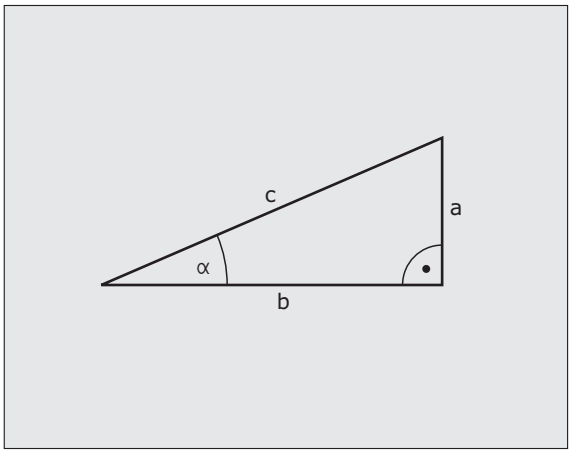
```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

9.4 Vinkelfunksjoner (trigonometri)

Definisjoner

Sinus, cosinus og tangens betegner sidene i en rettvinklet trekant. Her tilsvarer

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 vinkel α
- b den tredje siden

TNC beregner vinkelen utfra tangens:

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Eksempel:

a = 25 mm

b = 50 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0{,}5 = 26{,}57°$

I tillegg gjelder:

$a^2 + b^2 = c^2$ (med $a^2 = a \times a$)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programmere vinkelfunksjoner

Vinkelfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten VINKEL-FUNK. TNC viser funksjonstastene i tabellen nedenfor.

Programmering: se også «Eksempel: Programmere hovedregnetyper»

Funksjon	Funksjonstast
FN 6: SINUS f.eks. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Beregne og tilordne sinus til en vinkel i grader (°)	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS f.eks. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Beregne og tilordne cosinus til en vinkel i grader (°)	D7 COS(X)
FN 8: ROT AV KVADRATSUM f.eks. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Beregne og tilordne lengden av to verdier	FN8 X LEN Y
FN 13: VINKEL f.eks. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Beregne og tilordne vinkelen med arctan av to sider eller vinkelens sin og cos (0 < vinkel < 360°).	FN13 X ANG Y

9.5 Sirkelberegninger

Bruk

Med funksjonene for sirkelberegning kan du få TNC til å beregne sirkelsentrum og sirkelradius på grunnlag av tre eller fire sirkelpunkter. Sirkelberegning på grunnlag av fire punkter er mest nøyaktig.

Anvendelse: Disse funksjonene kan du f.eks. bruke hvis du ønsker å fastsette plasseringen og størrelsen på en boring eller delsirkel via den programmerbare probefunksjonen.

Funksjon	Funksjonstast
FN 23: Finne SIRKELDATA på grunnlag av tre sirkelpunkter f.eks. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 SIRKEL M. 3 PUNKTER

Koordinatparene fra tre sirkelpunkter må være lagret i parameteren Q30 og de fem påfølgende parametrene, her altså til Q35.

TNC lagrer så sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Funksjon	Funksjonstast
FN 24: Finne SIRKELDATA på grunnlag av fire sirkelpunkter f.eks. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 SIRKEL M. 4 PUNKTER

Koordinatparene fra fire sirkelpunkter må være lagret i parameter Q30 og de syv påfølgende parametrene, her altså til Q37.

TNC lagrer så sirkelsentrum for hovedaksen (X ved spindelakse Z) i parameter Q20, sirkelsentrum for hjelpeaksen (Y ved spindelakse Z) i parameter Q21 og sirkelradiusen i parameter Q22.

Vær oppmerksom på at **FN 23** og **FN 24** ikke bare overskriver resultatparameteren, men de to påfølgende parametrene overskrives også automatisk.

9.6 Hvis-/så-avgjørelser med Q-parametere

Bruk

Ved «hvis-/så»-avgjørelser sammenligner 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» på side 296). Hvis betingelsen ikke er oppfylt, utfører TNC neste blokk.

Hvis du vil starte et annet program som underprogram, må du programmere en programoppkalling med **PGM CALL** bak labelen.

Absolutte hopp

Ved absolutte hopp er betingelsene alltid (= absolutt) oppfylt, f.eks.

```
FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1
```

Programmere hvis/så-avgjørelser

Du har tre muligheter til å angi hoppadressen:

- Labelnummer som velges ved hjelp av funksjonstasten LBL-NUMMER
- Labelnavn som velges ved hjelp av funksjonstasten LBL-NAME
- Strengparameter som velges ved hjelp av funksjonstasten QS

Hvis/så-avgjørelsene dukker opp når du trykker på funksjonstasten HOPP. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjon	Funksjonstast
FN 9: HVIS LIK, GÅ TIL f.eks. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Hvis de to verdiene eller parameterne er like, gå til angitt label.	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: HVIS ULIK, GÅ TIL f.eks. **FN 10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10** Gå til angitt label hvis de to verdiene eller parameterne er ulike.	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: HVIS STØRRE, GÅ TIL f.eks. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5** Gå til angitt label hvis den første verdien eller parameteren er større enn den andre verdien eller parameteren.	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: HVIS MINDRE, GÅ TIL f.eks. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Gå til angitt label hvis den første verdien eller parameteren er mindre enn den andre verdien eller parameteren.	FN12 IF X LT Y GOTO

Forkortelser og begreper som er brukt

IF	(engelsk):	hvis
EQU	(engelsk equal):	lik
NE	(engelsk not equal):	ikke lik
GT	(engelsk greater than):	større enn
LT	(engelsk less than):	mindre enn
GOTO	(engelsk go to):	gå til

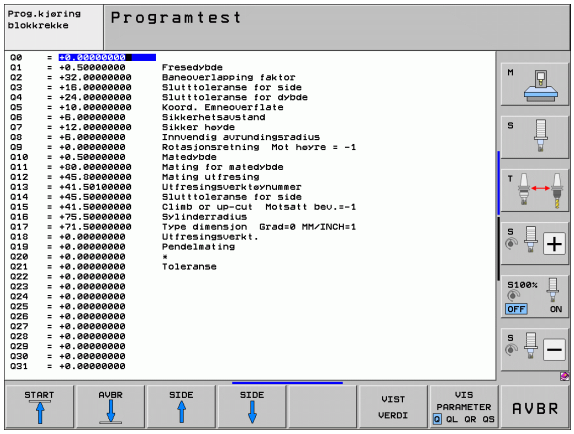
9.7 Kontrollere og endre Q-parametere

Fremgangsmåte

Du kan kontrollere og endre Q-parametere ved oppretting, testing og kjøring i modusene lagre/redigere program, programtest, programkjøring blokkrekke og programkjøring enkeltblokk.

- 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 i driftsmodusen Lagre/rediger program.
- TNC viser alle parametere med tilhørende aktuelle verdier. Velg ønsket parameter ved å bruke piltastene eller funksjonstastene for å bla i sidene.
- Hvis du vil endre verdien, taster du inn en ny verdi og bekrefter den 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 da alle parameterne. Funksjonene som er beskrevet over, er fortsatt gyldige.

9.8 Tilleggsfunksjoner

Oversikt

Tilleggsfunksjonene vises når du trykker på funksjonstasten SPESIALFUNK. TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjon	Funksjonstast	Side
FN 14:ERROR Vise feilmeldinger	FN14 FEIL=	Side 326
FN 15:PRINT Overføre tekster eller Q-parameterverdier uformatert	FN15 SKRIV UT	Side 330
FN 16:F-PRINT Overføre tekster eller Q-parameterverdier formatert	FN16 F-SKRIV	Side 331
FN 18:SYS-DATUM READ Lese systemdata	FN18 LES SYS.DATA	Side 336
FN 19:PLC Overføre verdier til PLS	FN19 PLS =	Side 343
FN 20:WAIT FOR Synkronisere NC og PLS	FN20 VENT PA	Side 344
FN 26:TABOPEN Åpne fritt definerbar tabell	APNE TABELL FN26	Side 479
FN 27:TABWRITE Skrive i en fritt definerbar tabell	FN27 SKRIV TIL TABELL	Side 480
FN 28:TABREAD Lese fra en definerbar tabell	LES TABELL FN28	Side 481

FN 14: ERROR: Vise feilmeldinger

Med funksjonen **FN 14: ERROR** kan du vise programstyrte meldinger som er forprogrammert av maskinprodusenten eller HEIDENHAIN: Hvis TNC i løpet av programkjøringen eller programtesten kommer til en blokk med **FN 14**, avbrytes programmet, og det vises en melding. Deretter må du starte programmet på nytt. Feilnummer: Se tabellen under.

Område feilnumre	Standarddialog
0 ... 299	FN 14: Feilnummer 0 299
300 ... 999	Maskinavhengig dialog
1000 ... 1099	Interne feilmeldinger (se tabellen til høyre)

Eksempel på NC-blokk

TNC skal vise en melding som er lagret under feilnummer 254.

```
180 FN 14: ERROR = 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

Feilnummer	Tekst
1016	Innles. selvmotsigende
1017	CYCL ufullstendig
1018	Plan feil definert
1019	Feil akse programmert
1020	Feil turtall
1021	Radiuskorreksjon udefinert
1022	Avrunding ikke definert
1023	Avrundingsradius for stor
1024	Udefinert programstart
1025	For dyp nesting
1026	Vinkelreferanse mangler
1027	Ingen bearb.syklus definert
1028	Sporbredde for liten
1029	Lomme for liten
1030	Q202 ikke definert
1031	Q205 ikke definert
1032	Angi Q218 større enn Q219
1033	CYCL 210 ikke tillatt
1034	CYCL 211 ikke tillatt
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

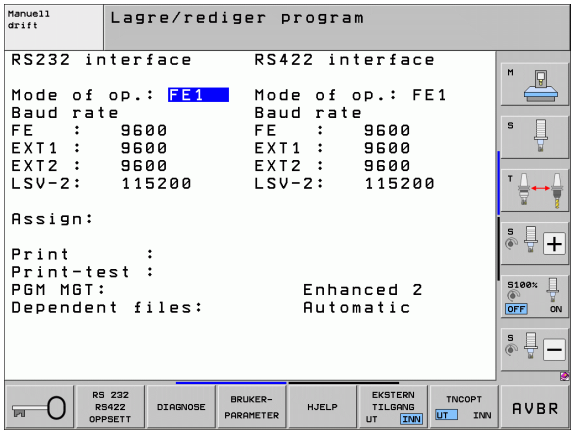
Feilnummer	Tekst
1042	Kjøreretning ikke definert
1043	Ingen nullpunktstabell aktiv
1044	Posisjonsfeil: sentrum 1. akse
1045	Posisjonsfeil: sentrum 2. akse
1046	Boring for liten
1047	Boring for stor
1048	Tapp for liten
1049	Tapp for stor
1050	Lomme for liten: justering 1.A.
1051	Lomme for liten: justering 2.A.
1052	Lomme for stor: kassering 1.A.
1053	Lomme for stor: kassering 2.A.
1054	Tapp for liten: kassering 1.A.
1055	Tapp for liten: kassering 2.A.
1056	Tapp for stor: justering 1.A.
1057	Tapp for stor: justering 2.A.
1058	TCHPROBE 425: feil størstemål
1059	TCHPROBE 425: feil minstemål
1060	TCHPROBE 426: feil størstemål
1061	TCHPROBE 426: feil minstemål
1062	TCHPROBE 430: diam. for stor
1063	TCHPROBE 430: diam. for liten
1064	Ingen måleakse definert
1065	Verktøybruddtoleranse overskr.
1066	Angi Q247 ulik 0
1067	Angi verdi Q247 større enn 5
1068	Nullpunktstabell?
1069	Angi type fresing Q351 ulik 0
1070	Reduser gjengedybde

Feilnummer	Tekst
1071	Utfør kalibreringsdata
1072	Toleranse overskredet
1073	Oppstart mid-program aktiv
1074	ORIENTERING ikke tillatt
1075	3DROT ikke tillatt
1076	Aktiver 3DROT
1077	Angi dybde negativt
1078	Q303 i målesyklus udefinert
1079	Verktøyakse ikke tillatt
1080	Kalkulert verdi er feil
1081	Selvmotsigende målepunkt
1082	Feil angitt sikker høyde
1083	Selvmotsig. nedsenk.måte
1084	Bearbeidingssyklus ikke tillatt
1085	Linjen er skrivebeskyttet
1086	Toleranse større enn dybde
1087	Ingen spissvinkel definert
1088	Data selvmotsigende
1089	Notposisjon 0 ikke tillatt
1090	Mating ulik 0 angitt
1091	Ikke tillatt å bytte til Q399
1092	Verktøy ikke definert
1093	Verktøynummer ikke tillatt
1094	Verktøynavn ikke tillatt
1095	Programvarealt. ikke aktivt
1096	Kan ikke gjenopprette kinematikk
1097	Funksjon ikke tillatt
1098	Selvmotsigende råemnemål
1099	Måleposisjon ikke tillatt

Feilnummer	Tekst
1100	Kinematikktilgang ikke mulig
1101	Målep. ikke i kjøreområde
1102	Kompens. forh.innst. i. mulig

FN 15:: PRINT: Overføre tekster eller Q-parameterverdier

Opprette datagrensesnitt: I menypunktet PRINT eller PRINT-TEST angir du banen der TNC skal lagre tekster eller Q-parameterverdier. Se Tildeling på side 672.



Med funksjonen **FN 15: PRINT** kan du overføre verdier fra Q-parametere og feilmeldinger via datagrensesnittet, for eksempel til en skriver. Hvis du lagrer verdiene internt eller overfører dem til en datamaskin, lagrer TNC dataene i filen %FN 15RUN.A (overføring under programkjøringen) eller i filen %FN15SIM.A (overføring under programtesten).

Overføringen utføres med buffer og utløses senest ved PGM-slutt, eller når du stanser PGM. I modusen Enkeltblokk starter dataoverføringen på blokkslutten.

Vise dialoger og feilmeldinger med FN 15: PRINT "Tallverdi"

Tallverdi 0 til 99:	Dialoger for produsentsykluser
F.o.m. 100:	PLS-feilmeldinger

Eksempel: Vise dialognummer 20.

```
67 FN 15: PRINT 20
```

Overføre dialoger og Q-parametere med FN 15: PRINT "Q-parametere"

Eksempel på bruk: protokollføre en emnemåling

Du kan overføre inntil seks Q-parametere og tallverdier samtidig. TNC skiller disse med skråstreker.

Eksempel: Overføre dialog 1 og tallverdi Q1.

```
70 FN 15: PRINT1/Q1
```

FN 16: F-PRINT: Overføre tekster og Q-parameterverdier formatert

Opprette datagrensesnitt: I menypunktet PRINT eller PRINT-TEST angir du banen for hvor TNC skal lagre tekstfilen. Se Tildeling på side 672.

Med **FN 16** kan du også vise så mange meldinger du ønsker på skjermen når du er i NC-programmet. Slike meldinger viser TNC i et eget overlappingsvindu.

Med funksjonen **FN 16: F-PRINT** kan du overføre Q-parameterverdier og tekster formatert via datagrensesnittet, for eksempel til en skriver. Hvis du lagrer verdiene internt eller overfører dem til en datamaskin, lagrer TNC dataene i den filen du definerer i **FN 16**-blokken.

For å vise formatert tekst og Q-parameterverdier, må du opprette en tekstfil med tekstredigeringsprogrammet til TNC, der du definerer formatene og Q-parametrene som skal vises.

Eksempel på en tekstfil som fastsetter utdataformatet:

"MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT";

```
"DATO: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;
"KLOKKESLETT: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;
"ANTALL MÅLEVERDIER: = 1";
"X1 = %9.3LF", Q31;
"Y1 = %9.3LF", Q32;
"Z1 = %9.3LF", Q33;
```

Bruk følgende formateringsfunksjoner til å opprette tekstfiler:

Spesialtegn	Funksjon
«.....»	Fastsett utgangsformat for tekst og variabler i anførselstegn.
%9.3LF	Fastsett format for Q-parameter: totalt 9 tegn (inkl. desimaltegn), 3 desimaler, lang, flytende (desimaltall)
%S	Format for tekstvariabler
,	Skilletegn mellom utdataformat og parameter
;	Tegn for blokkslutt, avslutter en linje

For overføring av forskjellig informasjon inn i protokollfilen står følgende funksjoner til rådighet:

Nøkkelord	Funksjon
CALL_PATH	Viser banenavnet på NC-programmet som FN16-funksjonen står i Eksempel: "Måleprogram: %S",CALL_PATH;

Nøkkelord	Funksjon
M_CLOSE	Lukker filen som du skriver inn i med FN16 Eksempel: M_CLOSE;
ALL_DISPLAY	Utføre overføring av Q-parameterverdier uavhengig av MM/INCH-innstilling i MOD-funksjonen
MM_DISPLAY	Vise Q-parameterverdier i MM, hvis MM-visning er innstilt i MOD-funksjonen
INCH_DISPLAY	Omregne Q-parameterverdier til INCH, hvis INCH-visning er innstilt i MOD-funksjonen
L_CHINESE	Viser bare tekst med dialogspråket forenklet kinesisk
L_CHINESE_TRAD	Viser bare tekst med dialogspråket tradisjonell kinesisk
L_CZECH	Viser bare tekst med dialogspråket tsjekkisk
L_DANISH	Viser bare tekst med dialogspråket dansk
L_DUTCH	Viser bare tekst med dialogspråket nederlandsk
L_ENGLISH	Viser bare tekst med dialogspråket engelsk
L_ESTONIA	Viser bare tekst med dialogspråket estisk
L_FINNISH	Viser bare tekst med dialogspråket finsk
L_FRENCH	Viser bare tekst med dialogspråket fransk
L_GERMAN	Viser bare tekst med dialogspråket tysk
L_HUNGARIA	Viser bare tekst med dialogspråket ungarsk
L_ITALIAN	Viser bare tekst med dialogspråket italiensk
L_KOREAN	Viser bare tekst med dialogspråket koreansk
L_LATVIAN	Viser bare tekst med dialogspråket latvisk
L_LITHUANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket litauisk
L_NORWEGIAN	Viser bare tekst med dialogspråket norsk
L_POLISH	Viser bare tekst med dialogspråket polsk
L_ROMANIAN	Viser bare tekst med dialogspråket rumensk
L_PORTUGUE	Viser bare tekst med dialogspråket portugisisk
L_RUSSIAN	Viser bare tekst med dialogspråket russisk
L_SLOVAK	Viser bare tekst med dialogspråket slovakisk

Nøkkelord	Funksjon
L_SLOVENIAN	Viser bare tekst med dialogspråket slovensk
L_SPANISH	Viser bare tekst med dialogspråket spansk
L_SWEDISH	Viser bare tekst med dialogspråket svensk
L_TURKISH	Viser bare tekst med dialogspråket tyrkisk
L_ALL	Viser tekst uavhengig av dialogspråk
HOUR	Antall timer i sanntid
MIN	Antall minutter i sanntid
SEC	Antall sekunder i sanntid
DAY	Dag i sanntid
MONTH	Måned (tall) i sanntid
STR_MONTH	Måned (strengforkortelse) i sanntid
YEAR2	År (to sifre) i sanntid
YEAR4	År (fire sifre) i sanntid

I bearbeidingsprogrammet programmerer du FN 16: F-PRINT for å aktivere utdata:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/RS232:\PROT1.A
```

TNC overfører filen PROT1.A via det serielle grensesnittet:

```
MÅLEPROTOKOLL SKOVLHJULETS TYNGDEPUNKT
DATO: 27.11.2001
KLOKKESLETT: 8:56:34
ANTALL MÅLEVERDIER : = 1
X1 = 149,360
Y1 = 25,509
Z1 = 37,000
```

Lagringen av utdatafilen skjer først når TNC leser blokken **END PGM** , når du trykker på NC-stopptasten, eller når du lukker filen med **M_CLOSE**.

Programmer både formatfilen og protokollfilen med utvidelsen i **FN 16**-blokken.

Hvis du bare angir filnavnet som banenavnet til protokollfilen, lagrer TNC protokollfilen i den katalogen der NC-programmet med **FN 16**-funksjonen står.

Du kan maks. overføre 32 Q-parametre per linje i formatets beskrivelsesfil.

Hvis du oppretter tekstfilen med definisjonen til overføringsformatet med et redigeringsprogram på PCen, må du passe på at TNC bare kan intrepetere filer i ASCII-format eller i UTF-8-format uten BOM (BOM=Byte Order Mark, tysk=Bytereihenfolge-Markierung).

Vise meldinger på skjermen

Funksjonen **FN 16** kan du også benytte til å vise meldinger fra NC-programmet i et eget vindu på TNC-skjermen. Siden du også kan vise lengre informasjonstekster på et hvilket som helst sted i programmet, vil brukeren kunne se teksten og reagere på den. Du kan også overføre Q-parameterinnhold hvis beskrivelsesfilen for protokollen inneholder de respektive kommandoene.

For at meldingen skal vises på TNC-skjermen, må du bare taste inn **SCREEN:** som navn på protokollfilen.

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Hvis meldingen består av flere linjer enn de som vises i overlappingsvinduet, kan du bla i det vinduet med piltastene.

For å lukke overlappingsvinduet: Trykk på tasten CE. For å lukke vinduet programstyrt må du programmere følgende NC-blokk:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

For protokollbeskrivelsesfilen gjelder alle konvensjoner som er beskrevet ovenfor.

Hvis du overfører tekster til skjermen flere ganger i programmet, henger TNC alle tekstene bak tekster som allerede er overført. For å vise hver tekst alene på skjermen må du angi funksjonen **M_CLOSE** på slutten av protokollbeskrivelsesfilen.

Vise meldinger eksternt

Du kan også bruke funksjonen **FN 16** til å lagre filene som er generert med **FN 16** eksternt fra NC-programmet. Dette kan gjøres på to måter:

Angi den fullstendige målbanen i **FN 16**-funksjonen:

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Fastsett navnet på målbanen i MOD-funksjonen under **Print** eller **Print-Test** når du alltid vil lagre i samme katalog på serveren (se også Tildeling på side 672):

```
96 FN 16:  F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PRO1.TXT
```

For protokollbeskrivelsesfilen gjelder alle konvensjoner som er beskrevet ovenfor.

Hvis du overfører samme fil flere ganger i programmet, henger TNC alle tekstene i målfilen bak tekster som allerede er overført.

FN 18:SYS-DATUM READ: Lese systemdata

Med funksjonen **FN 18: SYS-DATUM READ** 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	1	-	mm/inch-status
	2	-	Overlappingsfaktor ved lommefresing
	3	-	Nummer på aktiv bearbeidingssyklus
	4	-	Nummer på aktiv bearbeidingssyklus (for sykluser med nummer over 200)
Maskinstatus, 20	1	-	Aktivt verktøynummer
	2	-	Forberedt verktøynummer
	3	-	Aktiv verktøyakse 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programmert spindelturtall
	5	-	Aktiv spindelstatus: -1=udefinert, 0=M3 aktiv, 1=M4 aktiv, 2=M5 etter M3, 3=M5 etter M4
	8	-	Kjølevæsketilstand: 0=av, 1=på
	9	-	Aktiv mating
	10	-	Indeks på forberedt verktøy
	11	-	Indeks på aktivt verktøy
	15	-	Nummer på logisk akse 0=X, 1=Y, 2=Z, 3=A, 4=B, 5=C, 6=U, 7=V, 8=W
	17	-	Nummer på aktuelt arbeidsområde (0, 1, 2)
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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	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
Data fra verktøytabell, 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
	9	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME1
	10	Verktøynr.	Maksimal levetid TIME2
	11	Verktøynr.	Aktuell levetid CUR. TIME
	12	Verktøynr.	PLS-status
	13	Verktøynr.	Maksimal skjærelengde LCUTS
	14	Verktøynr.	Maksimal innstikkingsvinkel ANGLE
	15	Verktøynr.	TT: Antall skjær CUT
	16	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse lengde LTOL
	17	Verktøynr.	TT: Slitetoleranse radius RTOL
	18	Verktøynr.	TT: Rotasjonsretning DIRECT (0=positiv/-1=negativ)
	19	Verktøynr.	TT: Forskyvning plan R-OFFS
	20	Verktøynr.	TT: Forskyvning lengde L-OFFS
	21	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse lengde LBREAK
	22	Verktøynr.	TT: Bruddtoleranse radius RBREAK
	23	Verktøynr.	PLS-verdi

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	24	Verktøynr.	TS: Probe-senterforskyvn. hovedakse
	25	Verktøynr.	TS: Probe-senterforskyvn. hjelpeakse
	26	Verktøynr.	TS: Spindelvinkel ved kalibrering
	27	Verktøynr.	Verktøytype for pocket table
	28	Verktøynr.	Maksimalt turtall
	Uten indeks: Data for aktivt verktøy		
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
	6	Plassnr.	Verktøytype
	7 til 11	Plassnr.	Verdi fra kolonne P1 til P5
	12	Plassnr.	Plass reservert: 0=nei, 1=ja
	13	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen over opptatt (0=nei, 1=ja)
	14	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen under opptatt (0=nei, 1=ja)
	15	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til venstre opptatt (0=nei, 1=ja)
	16	Plassnr.	Flatemagasin: Plassen til høyre opptatt (0=nei, 1=ja)
Verktøyplass, 52	1	Verktøynr.	Plassnummer P
	2	Verktøynr.	Verktøy magasinnummer
Filinformasjon, 56	1	-	Antall linjer i verktøytabellen TOOL.T
	2	-	Antall linjer i aktiv nullpunktstabell
	3	F.o.m. dette Q-param-nummeret lagres aksenes status. +1: akse aktiv, -1: akse ikke aktiv	Antall aktive akser som er programmert i den aktive nullpunktstabellen

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Programmert posisjon direkte etter **TOOL CALL**, 70	1	-	Posisjon gyldig/ugyldig (verdi ulik 0/0)
	2	1	X-akse
	2	2	Y-akse
	2	3	Z-akse
	3	-	Programmert mating (-1: Ingen mating progr.)
Aktiv verktøykorrektur, 200	1	-	Verktøyradius (inkl. deltaverdier)
	2	-	Verktøylengde (inkl. deltaverdier)
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 (verdi ulik 0/0) i en driftsmodus for programkjøring

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	7	-	Drei arbeidsplan aktiv/inaktiv (verdi ulik 0/0) i en manuell driftsmodus
Banetoleranse, 214	8	-	Toleranse programmert via syklus 32 eller MP 1096
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
Arbeidsområde, 230	2	1 til 9	Negativ programvare-endebryter akse 1 til 9
	3	1 til 9	Positiv programvare-endebryter akse 1 til 9
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

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
		6	C-akse
		7	U-akse
		8	V-akse
		9	W-akse
Status for M128, 280	1	-	0: M128 inaktiv, verdi ulik 0: M128 aktiv
	2	-	Mating, programmert med M128
Status for M116, 310	116	-	0: M116 inaktiv, verdi ulik 0: M116 aktiv
	128	-	0: M128 inaktiv, verdi ulik 0: M128 aktiv
	144	-	0: M144 inaktiv, verdi ulik 0: M144 aktiv
Aktuell systemtid i TNC, 320	1	0	Systemtid som er gått siden 1.1.1970 kl. 0 i sekunder.
Status, globale programinnstillinger GS, 331	0	0	0: Ingen global programinnstilling aktiv 1: En global programinnstilling er aktiv
	1	0	1: Grunnrotering aktiv, ellers 0
	2	0	1: Skifte akser aktiv, ellers 0
	3	0	1: Speile akser aktiv, ellers 0
	4	0	1: Forskyvning aktiv, ellers 0
	5	0	1: Rotering aktiv, ellers 0
	6	0	1: Matefaktor aktiv, ellers 0
	7	0	1: Sperre akser aktiv, ellers 0
	8	0	1: Håndrattoverlagring aktiv, ellers 0
	9	0	1: Håndrattoverlagring i virtuell akse aktiv, ellers 0
	11	0	1: Grenseplan aktivt, ellers 0
	15	0	0: maskinkoordinatsystem aktiv 1: emnekoordinatsystem aktiv 2: dreid inndatakoordinatsystem aktiv
Verdier fra globale programinnstillinger GS, 332	1	0	Verdi for grunnrotering
	2	1 til 9 (X til W)	Angir indeksen til aksen som aksen det blir spurt etter er byttet med: 1=X, 2=Y, 3=Z, 4=Y, 5=B, 6=C, 7=U, 8=V, 9=W
	3	1 til 9 (X til W)	Angir 1 når aksen det blir spurt etter er speilet

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
	4	1 til 9 (X til W)	Angir forskyvningsverdien til aksen det blir spurt etter
	5	0	Angir den aktive roteringsvinkelen
	6	0	Angir den aktive verdien til mateoverstyringen
	7	1 til 9 (X til W)	Angir 1 når aksen det blir spurt etter er sperret
	8	1 til 10 (X til VT)	Angir **maks.-verdien** til håndrattoverlagringen i aksen det blir spurt etter
	9	1 til 10 (X til VT)	Angir den **aktuelle verdien** til håndrattoverlagringen i aksen det blir spurt etter
	11	1 til 7	Angir verdiene **X Min**, **X Max**, **Y Min**, **Y Max**, **Z Min**, **Z Max**, **sikkerhetsavst.**
	12	1 til 7	Leverer 0 når den aktuelle verdien er satt til inaktiv, ellers 0. Indeks identisk med **FN18 ID332 NR11**
	13	0	Leverer det valgte koordinatsystemet: 0=**maskinkoordinatsystem**, 1=**emnekoordinatsystem**, 2=**inndatakoordinatsystem**
	14	0	Modus Bearbeide på grensehøyde: 0 = Ikke bearbeide, 1 = Bearbeide på grense
Koblende touch-probe TS, 350	10	-	Probeakse
	11	-	Aktiv kuleradius
	12	-	Effektiv lengde
	13	-	Innstillingsring radius
	14	1	Senterforskyv. hovedakse
		2	Senterforskyv. hjelpeakse
	15	-	Retning på midtforskyvning i forhold til 0°-stilling. Verdien viser 4096 inkrementer per 360°. Verdi 1 tilsvarer dermed 0,087890625°
Bordtouch-probe-systemet TT	20	1	Midtpunkt X-akse (REF-system)
		2	Midtpunkt Y-akse (REF-system)
		3	Midtpunkt Z-akse (REF-system)
	21	-	Plateradius
Siste probepunkt TCH PROBE-syklus 0 eller siste probepunkt fra manuell drift, 360	1	1 til 9	Posisjon i aktivt koordinatsystem akse 1 til 9
	2	1 til 9	Posisjon i REF-systemet akse 1 til 9

Gruppenavn, ID-nr.	nummer	Indeks	Beskrivelse
Verdi fra den aktive nullpunktstabellen i aktivt	NP-nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
REF-verdi fra den aktive nullpunktstabellen, 501	NP-nummer	1 til 9	X-akse til W-akse
Lese verdi fra forhåndsinnstillingstabellen i henhold til maskinkinematikken, 502	Forh.innstill.nr.:	1 til 9	X-akse til W-akse
Lese verdi direkte fra forhåndsinnstillingstabellen, 503	Forh.innstill.nr.:	1 til 9	X-akse til W-akse
Lese grunnrotering fra forhåndsinnstillingstabellen, 504	Forh.innstill.nr.:	-	Grunnrotering fra kolonnen ROT
Nullpunktstabell valgt, 505	1	-	Returverdi = 0: Ingen nullpunktstabell aktiv Returverdi ulik 0: Nullpunktstabell aktiv
Data fra den aktive palettabellen, 510	1	-	Aktiv linje
	2	-	Palettnummer fra feltet PAL/PGM
	3	-	Aktuell linje i palettabell
	4	-	Siste linje i NC-programmet i den aktuelle paletten
Maskinparameter finnes, 1010	MP-nummer	MP-indeks	Returverdi = 0: MP ikke tilgjengelig Returverdi ulik 0: MP tilgjengelig

Eksempel: Tilordne verdien til den aktive skaleringen på Z-aksen til Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLS: Overføre verdier til PLS

Med funksjonen **FN 19: PLC** 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

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS

Denne funksjonen skal bare brukes etter avtale med produsenten av maskinen!

Med funksjonen **FN 20: WAIT FOR** kan du gjennomføre en synkronisering mellom NC og PLS i løpet av programkjøringen. NC stanser arbeidet til den betingelsen du programmerte i FN 20-blokken, er oppfylt. TNC kan samtidig kontrollere følgende PLS-operander:

PLS-operand	Forkortelser	Adresseområde
Marker	M	0 til 4999
Inngang	I	0 til 31, 128 til 152 64 til 126 (første PL 401 B) 192 til 254 (andre PL 401 B)
Utgang	O	0 til 30 32 til 62 (første PL 401 B) 64 til 94 (andre PL 401 B)
Teller	C	48 til 79
Timer	T	0 til 95
Byte	B	0 til 4095
Ord	W	0 til 2047
Dobbeltord	D	2048 til 4095

I en FN20-blokk kan du definere en betingelse med en maksimal lengde på 128 tegn.

I FN 20-blokken er følgende betingelser tillatt:

Betingelse	Forkortelser
lik	==
mindre enn	<
større enn	>
Mindre-lik	<=
Større-lik	>=

I tillegg er funksjonen **FN20: WAIT FOR SYNC** tilgjengelig. Bruk alltid **WAIT FOR SYNC** når du for eksempel leser systemdata via **FN18** 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.

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Eksempel: Stanse intern forhåndsberegning, og lese aktuell posisjon i X-aksen

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

9.9 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
Addisjon f.eks. `Q10 = Q1 + Q5`	+
Subtraksjon f.eks. `Q25 = Q7 – Q108`	-
Multiplikasjon f.eks. `Q12 = 5 * Q5`	*
Divisjon f.eks. `Q25 = Q1 / Q2`	/
Parentes åpen f.eks. `Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)`	(
Parentes lukket f.eks. `Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)`	)
Kvadrere verdi (eng. square) f.eks. `Q15 = SQ 5`	SQ
Trekke ut rot (eng. square root) f.eks. `Q22 = SQRT 25`	SQRT
Sinus til en vinkel f.eks. `Q44 = SIN 45`	SIN
Cosinus til en vinkel f.eks. `Q45 = COS 45`	COS
Tangens til en vinkel f.eks. `Q46 = TAN 45`	TAN
Arkussinus Sinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og hypotenus f.eks. `Q10 = ASIN 0,75`	ASIN

Sammenkoblingsfunksjon	Funksjonstast
Arkuskosinus Cosinusens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom naboside og hypotenus f.eks. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS
Arkustangens Tangensens inverse funksjon; beregne vinkelen på grunnlag av forholdet mellom motstående katet og naboside f.eks. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Potensere verdier f.eks. **Q15 = 3^3**	^
Konstant PI (3,14159) f.eks. **Q15 = PI**	PI
Opprette en naturlig logaritme (LN) for et tall Basistall 2,7183 f.eks. **Q15 = LN Q11**	LN
Opprett logaritme for et tall, basistall 10 f.eks. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponentialfunksjon, 2,7183 opphøyd i n f.eks. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Gjøre verdier negative (multiplikasjon med -1) f.eks. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Redusere plasser etter komma i et tall Opprette integer tall f.eks. **Q3 = INT Q42**	INT
Opprette absoluttverdi for et tall f.eks. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Kutte plasser foran komma i et tall Fraksjonere f.eks. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Kontrollere fortegnet til et tall f.eks. **Q12 = SGN Q50** Når returverdien er Q12 = 1, er Q50 >= 0 Når returverdien er Q12 = -1, er Q50 < 0	SGN
Beregne Modulo-tall (divisjonsrest) 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  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. trinn 5 * 3 = 15
2. trinn 2 * 10 = 20
3. trinn 15 + 20 = 35

eller

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. trinn kvadrere 10 = 100
2. trinn potensere 3 med 3 = 27
3. trinn 100 – 27 = 73

Distributiv lov

Lov om fordelingen ved regning med parenteser.

a * (b + c) = a * b + a * c

Inntastingseksempel

Beregne vinkel med arctan på grunnlag av motstående katet (Q12) og naboside (Q13); tilordne resultat Q25:

Q FORMEL — Velge formelinntasting: Trykk på Q-tasten og funksjonstasten FORMEL, eller bruk hurtigstart:

Q — Trykk på Q-tasten på ASCII-tastaturet

```
PARAMETERNR. FOR RESULTAT?
```

ENT 25 — Tast inn parameternummer.

▷ ATAN — Bla funksjonstastrekken til neste plan, og velg funksjonen arcustangens.

◁ (— Bla funksjonstastrekken til neste plan, og åpne parentes.

Q 12 — Tast inn Q-parameter nummer 12

/ — Velg divisjon.

Q 13 — Tast inn Q-parameter nummer 13.

) END — Lukk parentes og avslutt formelinntastingen.

Eksempel på NC-blokk

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.10 Strengparameter

Funksjonene i strengbehandlingen

Bearbeiding av strenger (eng. string = tegnkjede) med **QS**-parametere kan brukes til å opprette variable tegnkjeder. Slike tegnkjeder kan du f.eks. overføre med funksjonen **FN 16:F-PRINT** for å opprette variable protokoller.

En strengparameter kan tilordnes en tegnkjede (bokstaver, tall, spesialtegn, styretegn og mellomrom) med en lengde på inntil 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 også Prinsipp og funksjonsoversikt på side 312) .

I Q-parameterfunksjonene STRING FORMEL og FORMEL ligger det ulike funksjoner for behandling av strengparametere.

Funksjonene i STRING FORMEL	Funksjonstast	Side
Tilordne strengparameter	STRING	Side 351
Kjede strengparameter		Side 352
Konvertere en tallverdi til en strengparameter	TOCHAR	Side 353
Kopiere en delstreng fra en strengparameter	SUBSTR	Side 354
Kopiere systemdata til en strengparameter	SYSSTR	Side 355

Strengfunksjonen i FORMEL-funksjonen	Funksjonstast	Side
Konvertere en strengparameter til en tallverdi	TONUMB	Side 357
Kontrollere en strengparameter	INSTR	Side 358
Registrere lengden på en strengparameter	STRLEN	Side 359
Sammenligne alfabetisk rekkefølge	STRCOMP	Side 360

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.

Tilordne strengparameter

Før du kan bruke strengvariabler, må de tilordnes. Til det bruker du kommandoen **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER
- Velg strengfunksjoner

DECLARE STRING
- Velg funksjonen **DECLARE STRING**

NC-eksempelblokk:

```
37 DECLARE STRING QS10 = "EMNE"
```

Kjede strengparametere

Med kjedeoperatoren (strengparameter || strengparameter) kan du forbinde flere strengparametere med hverandre.

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

STRENG FUNKSJONER

▶ Velg strengfunksjoner

STRENG-FORMEL

▶ Velg funksjonen STRING-FORMEL

▶ Angi nummeret på strengparameteren der TNC skal lagre den kjedede strengen, og bekreft med tasten ENT

▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **første** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten ENT. TNC viser da kjedesymbolet ||

▶ Bekreft med tasten ENT

▶ Angi nummeret på strengparameteren der den **andre** delstrengen er lagret, og bekreft med tasten ENT

▶ Gjenta dette til alle de kjedede delstrengene er valgt, og avslutt med tasten END

Eksempel: QS10 skal inneholde den komplette teksten fra QS12, QS13 og QS14.

```
37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Parameterinnhold:

- **QS12**: **emne**
- **QS13**: **status:**
- **QS14**: **kassering**
- **QS10**: **emnestatus: kassering**

Konvertere en tallverdi til en strengparameter

Med funksjonen **TOCHAR** konverterer TNC en tallverdi til en strengparameter. På den måten kan du knytte tallverdier til strengvariabler.

- Velg Q-parameterfunksjonen.

- Velg funksjonen STRING-FORMEL

- Velg funksjon for konvertering av en tallverdi til en strengparameter.
- Angi tallet eller ønsket Q-parameter som TNC skal konvertere, og bekreft med tasten ENT.
- Angi eventuelt antall desimaler som TNC skal ta med i konverteringen, og bekreft med tasten ENT
- Lukk parentesen med ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Eksempel: konvertere parameter Q50 til strengparameter QS11 med 3 desimaler

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiere en delstreng fra en strengparameter

Med funksjonen **SUBSTR** kan du kopiere en strengparameter fra et område som er definert.

Q

STRENG-FORMEL

SUBSTR

- Velg Q-parameterfunksjonen.
- Velg funksjonen STRING-FORMEL
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten ENT
- Velg funksjonen for å kopiere en delstreng.
- Angi nummeret på QS-parameteren som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med ENTER.
- Angi nummeret på stedet som du vil kopiere en delstreng fra, og bekreft med tasten ENT
- Angi antall tegn som du vil kopiere, og bekreft med ENT
- Lukk parentesen med ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Vær oppmerksom på at det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. Sted starter.

Eksempel: Fra strengparameteren QS10 kan man fra den tredje plassen (BEG2) lese en tekststreng (LEN4) som består av fire tegn.

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Kopiere systemdata til en strengparameter

Med funksjonen **SYSSTR** kan du kopiere systemdata til en strengparameter. Bare aktuell systemtid kan leses ut for øyeblikket:

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

STRENG-FORMEL

- Velg funksjonen STRING-FORMEL
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre den kopierte tegnkjeden, og bekreft med tasten ENT

SYSSTR

- Velg funksjonen for kopiering av systemdata
- Angi **nummeret på systemnøkkelen** du vil kopiere for systemtid **ID321**, og bekreft med ENT-tasten
- Angi **indeks for systemnøkkel** eingeben Definerer formatet på systemtiden som skal leses, og bekreft med ENT-tasten (se beskrivelser lengre ned)
- **Matriseindeks for kilden som skal leses**, har for øyeblikket ingen funksjon. Bekreft med tasten NO ENT
- **Tall som skal konverteres til tekst**, har for øyeblikket ingen funksjon. Bekreft med tasten NO ENT
- Lukk parentesen med ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Denne funksjonen er forberedt for fremtidige utvidelser. Parameterne **IDX** og **DAT** har for øyeblikket ingen funksjon.

For formatering av datoen kan du benytte følgende formater:

- 00: DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss
- 01: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm:ss
- 02: D.MM.ÅÅÅÅ t:mm
- 03: D.MM.ÅÅ t:mm
- 04: ÅÅÅÅ-MM-DD- tt:mm:ss
- 05: ÅÅÅÅ-MM-DD tt:mm
- 06: ÅÅÅÅ-MM-DD t:mm
- 07: ÅÅ-MM-DD t:mm
- 08: DD.MM.ÅÅÅÅ
- 09: D.MM.ÅÅÅÅ
- 10: D.MM.ÅÅ
- 11: ÅÅÅÅ-MM-DD
- 12: ÅÅ-MM-DD
- 13: tt:mm:ss
- 14: t:mm:ss
- 15: t:mm

Eksempel: Lese ut aktuell systemtid i formatet DD.MM.ÅÅÅÅ tt:mm:ss og lagre det i parameteren QS13.

```
37 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

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.

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

FORMEL

- Velg funksjonen FORMEL
- Angi nummeret på parameteren der TNC skal lagre tallverdien, og bekreft med tasten ENT

◁

- Skifte funksjonstastrekke

TONUMB

- 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 ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Eksempel: konvertere strengparameteren QS11 til en numerisk parameter Q82

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Kontrollere en strengparameter

Med funksjonen **INSTR** kan du kontrollere om eller hvor en strengparameter befinner seg i en annen strengparameter.

- Velg Q-parameterfunksjonen.
- 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 strengparamter.
- Angi nummeret på QS-parameteren der den teksten som det skal søkes etter er lagret, og bekreft med tasten ENT.
- Angi nummeret på QS-parameteren som 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 parentesen med ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Vær oppmerksom på at det første tegnet i en tekstrekke starter internt på 0. Sted starter.

Hvis TNC ikke finner delstrengen den leter etter, langres hele lengden på strengene som det skal søkes i (tellingen begynner her ved 1) i resultatparameteren.

Hvis delstrengen som det søker etter forekommer flere ganger, angir 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.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Registrere lengden på en strengparameter

Funksjonen **STRLEN** gir lengden på teksten som er lagret i en valgbar strengparameter.

Q

- Velg Q-parameterfunksjonen.

FORMEL

- Velg funksjonen FORMEL
- Angi nummeret på Q-parameteren der TNC skal lagre den registrerte strenglengden, og bekreft med tasten ENT

◁

- Skifte funksjonstastrekke

STRLEN

- Velg funksjonen for å registrere tekstlengden på en strengparameter.
- Angi nummeret på QS-parameteren som TNC skal finne lengden på, og bekreft med tasten ENT.
- Lukk parentesen med ENT, og bekreft inntastingen med tasten END

Eksempel: registrere lengden på QS15

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Sammenligne alfabetisk rekkefølge

Med funksjonen **STRCOMP** kan du sammenligne den alfabetiske rekkefølgen på strengparameterne.

- Velg Q-parameterfunksjonen.
- 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 parentesen med 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

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

9.11 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.

De forhåndsinnstilte Q-parametrene (QS-parameterne) 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.

WMAT-blokk: QS100

TNC lagrer materialet som er definert i WMAT-blokken, i parameter **QS100**.

Aktiv verktøyradius: Q108

Den aktive verdien på verktøyradiusen tilordnes Q108. Q108 er satt sammen av:

- verktøyradius R (verktøytabell eller **TOOL DEF**-blokk)
- deltaverdien DR fra verktøytabellen
- deltaverdien DR fra **TOOL CALL**-blokken

TNC lagrer den aktive verktøyradiusen også ved strømbrudd.

Verktøyakse: Q109

Verdien til parameter Q109 avhenger av den aktuelle verktøyaksen:

Verktøyakse	Parameterverdi
Ingen verktøyakse definert	Q109 = –1
X-akse	Q109 = 0
Y-akse	Q109 = 1
Z-akse	Q109 = 2
U-akse	Q109 = 6
V-akse	Q109 = 7
W-akse	Q109 = 8

Spindelstatus: Q110

Verdien til parameter Q110 avhenger av den siste programmerte M-funksjonen for spindelen:

M-funksjon	Parameterverdi
Ingen spindelstatus definert	Q110 = -1
M3: Spindel PÅ, med urviseren	Q110 = 0
M4: Spindel PÅ, mot urviseren	Q110 = 1
M5 etter M3	Q110 = 2
M5 etter M4	Q110 = 3

Kjølevæsketilførsel: Q111

M-funksjon	Parameterverdi
M8: Kjølevæske PÅ	Q111 = 1
M9: Kjølevæske AV	Q111 = 0

Overlappingsfaktor: Q112

TNC tilordner overlappingsfaktoren til Q112 ved lommefresing (MP7430).

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
Tommesystem (inch)	Q113 = 1

Verktøylengde: Q114

Den aktuelle verdien på verktøylengden blir tilordnet Q114.

Den aktive verdien på verktøylengden blir tilordnet Q114. Q114 er satt sammen av:

- verktøylengden L (verktøytabell eller **TOOL DEF**-blokk)
- deltaverdien DL fra verktøytabellen
- deltaverdien DL fra **TOOL CALL**-blokken

TNC lagrer den aktive verktøylengden også ved strømbrudd.

Koordinater etter probing i løpet av programkjøringen

Etter en programmert måling med 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 avhengig av MP100	Q118
V-akse avhengig av MP100	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 også 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

Målt avvik med syklus 440	Parameterverdi
X-akse	Q185
Y-akse	Q186
Z-akse	Q187
Marker for sykluser	Q188

Verktøyoppmåling med BLUM-laser	Parameterverdi
Reservert	Q190
Reservert	Q191
Reservert	Q192
Reservert	Q193

Reservert for intern bruk	Parameterverdi
Marker for sykluser	Q195
Marker for sykluser	Q196
Marker for sykluser (bearbeiding)	Q197
Nummer på den sist aktive målesyklusen	Q198

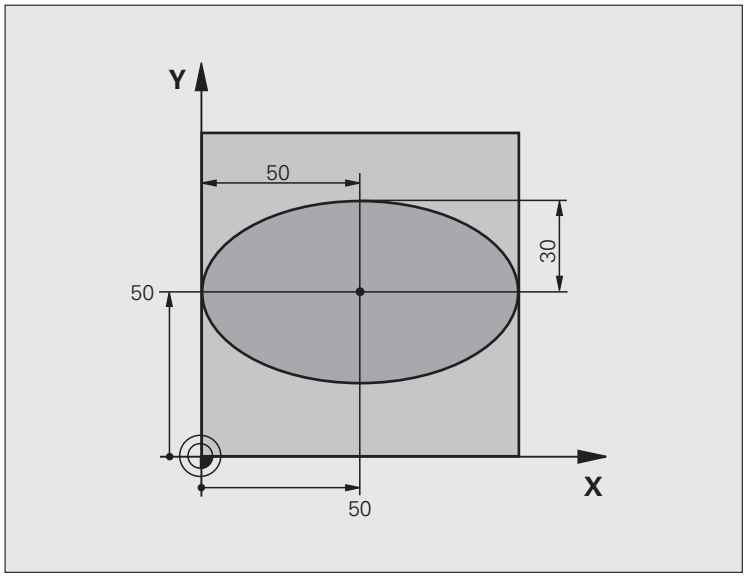
Status på verktøyoppmåling med TT	Parameterverdi
Verktøy innenfor toleranse	Q199 = 0,0
Verktøyet er slitt (LTOL/RTOL overskredet)	Q199 = 1,0
Verktøyet er brukket (LBREAK/RBREAK overskredet)	Q199 = 2,0

9.12 Programmeringseksempler

Eksempel: ellipse

Programforløp

- Ellipsekonturen tilnærmes ved hjelp av mange smårette 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
  Arbeidsretning mot urviseren:
  Startvinkel < sluttvinkel
- Det tas ikke hensyn til verktøyradiusen.



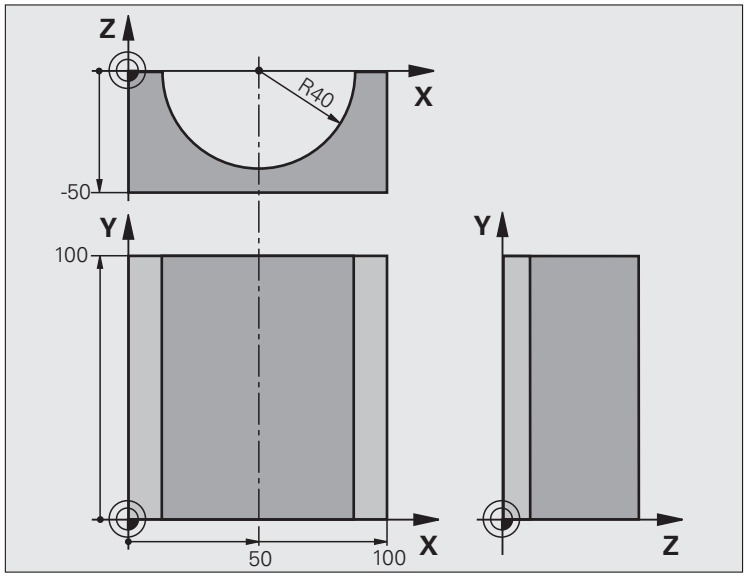
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 Q3 = +50	Halvakse X
4 Q4 = +30	Halvakse Y
5 Q5 = +0	Startvinkel i planet
6 Q6 = +360	Sluttvinkel i planet
7 Q7 = +40	Antall beregningstrinn
8 Q8 = +0	Ellipsens roteringsposisjon
9 Q9 = +5	Fresedybde
10 Q10 = +100	Dybdemating
11 Q11 = +350	Fresmating
12 Q12 = +2	Sikkerhetsavstand for forposisjonering
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding

18 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
19 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
20 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av ellipsen
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Beregn vinkeltrinn
26 Q36 = Q5	Kopier startvinkel
27 Q37 = 0	Sett snitteller
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregn X-koordinat for startpunkt
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregn Y-koordinat for startpunktet
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Kjør til startpunktet i planet
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner på sikkerhetsavstanden i spindelaksen
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Kjør til bearbeidingsdybden
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Aktualiser vinkel
35 Q37 = Q37 + 1	Aktualiser snitteller
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Beregn aktuell X-koordinat
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Beregn aktuell Y-koordinat
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Kjør til neste punkt
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Kjør til sikkerhetsavstand
46 LBL 0	Avslutt underprogram
47 END PGM ELLIPSE MM	

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
- Sylinderen freses i langsgående snitt (her: parallelt til Y-aksen).
- Freseretningen fastsetter du via start- og sluttvinkelen i rommet:
  Bearbeidingsretning med klokken:
  Startvinkel > sluttvinkel
  Arbeidsretning mot urviseren:
  Startvinkel < sluttvinkel
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



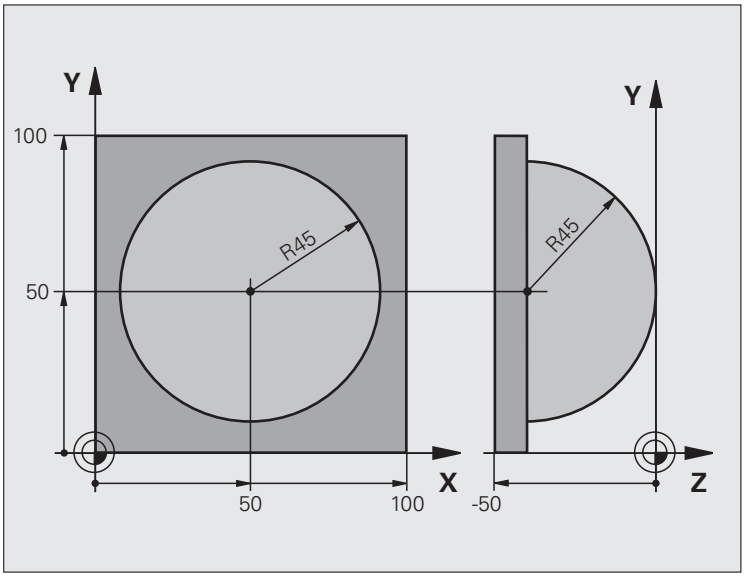
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 Q2 = +0	Sentrum Y-akse
3 Q3 = +0	Sentrum Z-akse
4 Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
5 Q5 = +270	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
6 Q6 = +40	Sylinderradius
7 Q7 = +100	Lengde på sylinder
8 Q8 = +0	Roteringspos. i plan X/Y
9 Q10 = +5	Toleranse sylinderradius
10 Q11 = +250	Mating for matedybde
11 Q12 = +400	Mating fresing
12 Q13 = +90	Antall snitt
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy
17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 FN 0: Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 CALL LBL 10	Start bearbeiding

20 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
21 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Beregn toleranse og verktøy i forhold til sylinderradius
23 Q20 = +1	Sett snitteller
24 Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Beregn vinkeltrinn
26 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet til sentrum av sylinderen (X-akse)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn roteringsposisjonen i planet
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Forhåndsposisjonere i planet inn mot sentrum av sylinderen
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Sett pol i Z/X-plan
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør startposisjon fram til sylinderen, på skrå ned i materialet
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y+
38 Q20 = +Q20 + +1	Aktualiser snitteller
39 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiser romvinkel
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Forespørsel om ferdig. Hvis ja, hopp til slutten.
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Kjør tilnærmet «arc» for neste langsgående snitt
42 L Y+0 R0 FQ12	Langsgående snitt i retning av Y–
43 Q20 = +Q20 + +1	Aktualiser snitteller
44 Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiser romvinkel
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Avslutt underprogram
54 END PGM ZYLIN	

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 kontursnitt fastsetter du via vinkeltrinnet i planet (via Q18)
- Kulen freses i 3D-snitt nedenfra og opp.
- Verktøyradiusen korrigeres automatisk.



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 Q1 = +50	Sentrum X-akse
2 Q2 = +50	Sentrum Y-akse
3 Q4 = +90	Startvinkel rom (plan Z/X)
4 Q5 = +0	Sluttvinkel rom (plan Z/X)
5 Q14 = +5	Vinkeltrinn i rommet
6 Q6 = +45	Kuleradius
7 Q8 = +0	Startvinkel roteringspos. i plan X/Y
8 Q9 = +360	Sluttvinkel roteringspos. i plan X/Y
9 Q18 = +10	Vinkeltrinn i plan X/Y for skrubbing
10 Q10 = +5	Forstørret kuleradius for skrubbing
11 Q11 = +2	Sikkerhetsavstand for forhåndsposisjonering i spindelaksen
12 Q12 = +350	Mating fresing
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Råemnedefinisjon
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Verktøyoppkalling
16 L Z+250 R0 FMAX	Frikjør verktøy

17 CALL LBL 10	Start bearbeiding
18 Q10 = +0	Nullstill toleranse
19 Q18 = +5	Vinkeltrinn i plan X/Y for slettfres
20 CALL LBL 10	Start bearbeiding
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy, avslutt program
22 LBL 10	Underprogram 10: Bearbeiding
23 Q23 = +Q11 + +Q6	Beregn Z-koordinat for forhåndsposisjonering
24 Q24 = +Q4	Kopier startvinkel rom (plan Z/X)
25 Q26 = +Q6 + +Q108	Korriger kuleradius for forhåndsposisjonering
26 Q28 = +Q8	Kopier roteringsposisjonen i planet
27 Q16 = +Q6 + -Q10	Ta hensyn til toleranse ved kuleradius.
28 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Forskyv nullpunktet inn mot sentrum av kulen
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Beregn startvinkel for roteringsposisjonen i planet
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Forhåndsposisjonere i spindelaksen
35 CC X+0 Y+0	Sett pol i X/Y-plan for forhåndsposisjonering
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Forhåndsposisjonere i planet
37 CC Z+0 X+Q108	Sett pol i Z/X-plan, forskjøvet med verktøyradiusen
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Kjør til dybde

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Kjør tilnærmet «arc» opp
41 Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualiser romvinkel
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Forespørsel om en arc er ferdig. Hvis ikke: gå tilbake til LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Kjør til sluttvinkel i rommet
44 L Z+Q23 R0 F1000	Frikjør i spindelaksen
45 L X+Q26 R0 FMAX	Forhåndsposisjoner for neste arc
46 Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualiser roteringsposisjonen i planet
47 Q24 = +Q4	Nullstill romvinkelen
48 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Aktiver ny roteringsposisjon
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Forespørsel om uferdig. Hvis ja: hopp tilbake til LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTERING	Tilbakestill rotering
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NULLPUNKT	Tilbakestill nullpunktforskyvning
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Avslutt underprogram
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programmering: tilleggsfunksjoner

10.1 Angi tilleggsfunksjonene 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 fra 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:

STOP

- Programmere avbrudd i programkjøringen: Trykk på tasten STOPP
- Angi tilleggsfunksjonen M

NC-eksempelblokker

```
87 STOP M6
```

10.2 Tilleggsfunksjoner for programkjøringskontrollen, spindelen og kjølevæsken

Oversikt

Maskinprodusenten kan ha innflytelse på hvordan tilleggsfunksjonene som er beskrevet nedenfor, fungerer. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

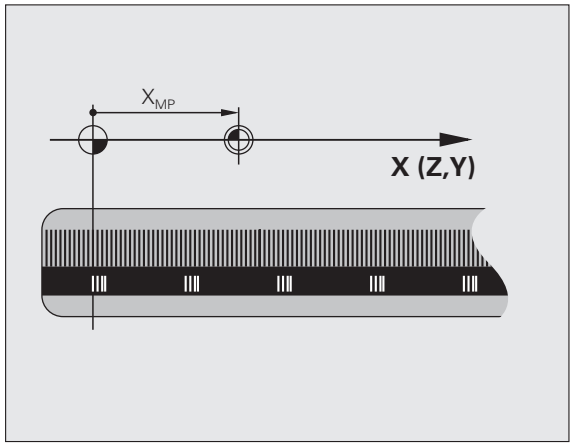
M	Funksjon	Funksjon på blokk -	Start	Slutt
M0	Programkjøring STOPP Spindel STOPP			■
M1	Valgfri programkjøring STOPP ev. spindel STOPP ev. kjølevæske AV (virker ikke i programtesten, funksjonen fastsettes av maskinprodusenten)			■
M2	Programkjøring STOPP Spindel STOPP Kjølemiddel av Hopp tilbake til blokk 1 Slette statusvisningen (avhengig av maskinparameter 7300)			■
M3	Spindel PÅ med urviseren		■	
M4	Spindel PÅ mot urviserens retning		■	
M5	Spindel STOPP			■
M6	Verktøyskift Spindel STOPP Programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter 7440)			■
M8	Kjølemiddel PÅ		■	
M9	Kjølemiddel AV			■
M13	Spindel PÅ i urviserens retning Kjølemiddel PÅ		■	
M14	Spindel PÅ mot urviseren Kjølemiddel på		■	
M30	som M2			■

10.3 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 touch-probe", side 588.

Fremgangsmåte ved M91, maskinnullpunkt

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M91 i disse blokkene.

Når du programmerer inkrementale 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.

Når du programmerer M3 eller M4 sammen i en blokk med M91, skal M3 alltid programmeres før M91.

TNC viser koordinatverdiene som refererer til maskinnullpunktet. I statusvisningen slår du koordinatvisningen over på REF, se "Statusvisning", side 85.

Fremgangsmåte ved M92, maskinnullpunkt

I tillegg til maskinnullpunktet kan maskinprodusenten fastsette en maskinbasert posisjon til (et ekstra maskinnullpunkt).

For hver akse fastsetter maskinprodusenten avstanden fra maskinnullpunktet til et annet maskinnullpunkt (se maskinhåndboken).

Når koordinatene i posisjoneringsblokkene skal referere til maskinnullpunktet, legger du inn M92 i disse blokkene.

TNC utfører også korrekt radiuskorrigering med M91 eller M92. Det blir imidlertid **ikke** tatt hensyn til verktøylengden.

Når du programmerer M3 eller M4 sammen i en blokk med M92, skal M3 alltid programmeres før M92.

Funksjon

M91 og M92 er aktive bare i de programblokkene der M91 eller M92 er programmert.

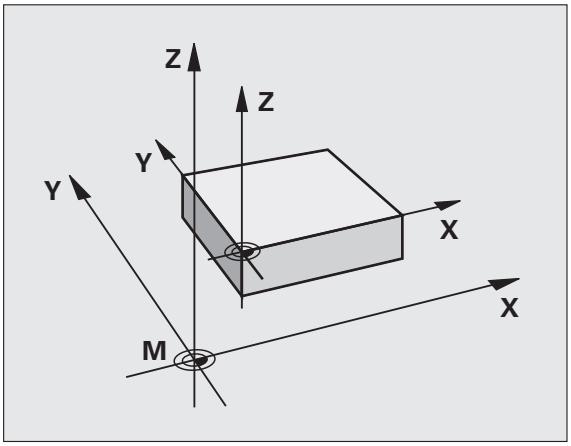
M91 og M92 er aktive fra blokkstart.

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 arbeidsrom", side 686.

Aktivere sist definerte nullpunkt: M104

Funksjon

Ved bearbeiding av palettabeller overskriver TNC det nullpunktet du eventuelt sist definerte, med verdier fra palettabellen. Med funksjonen M104 kan du på nytt aktivere det siste nullpunktet du satte.

Funksjon

M104 er aktiv bare i de programblokkene der M104 er programmert.

M104 aktiveres ved blokkslutt.

TNC endrer ikke den aktive grunnroteringen når funksjonen M104 utføres.

Kjøre frem til posisjonene i et ikke-dreid koordinatsystem mens arbeidsplanet er dreid: 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 dreiing når dreiing 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 Dreiing av arbeidsplan er aktiv.

Funksjon

M130 er blokkvis aktiv i lineære blokker uten radiuskorrigering for verktøy.

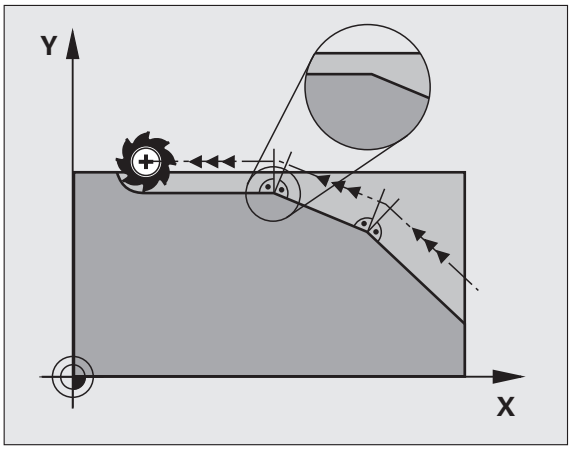
10.4 Tilleggsfunksjoner for banebevegelser

Slipe hjørner: M90

Standard fremgangsmåte

Ved posisjoneringsblokker uten radiuskorrigering av verktøy stopper TNC verktøyet et kort øyeblikk før et hjørne (presisjonsstopp).

Ved programblokker med radiuskorrigering (RR/RL) føyer TNC automatisk til en overgangsbue på ytterhjørner.



Fremgangsmåte ved M90

Verktøyet føres over uregelmessige overganger med en jevn banehastighet: Hjørnene slipes slik at emneoverflaten blir glattere. I tillegg reduseres bearbeidingstiden.

Eksempel på bruk: flatene på korte linjestykker.

Funksjon

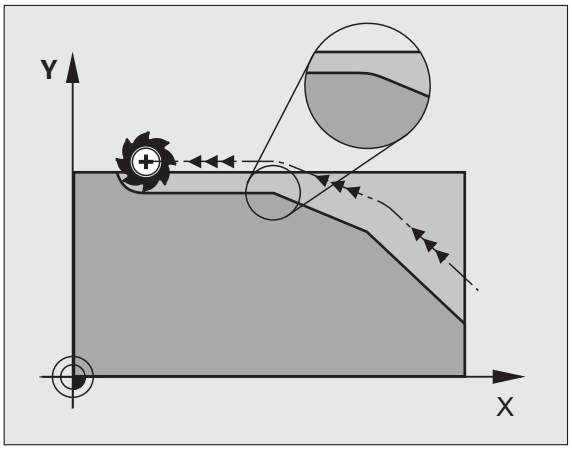
M90 er aktiv bare i den programblokken der M90 er programmert.

M90 er aktiv fra blokkstart. Drift med etterslep må være aktivert.

Føye til en definert avrundingsbue mellom linjestykker: M112

Kompatibilitet

Av kompatibilitetshensyn er dessuten funksjonen M112 tilgjengelig. For å kunne fastsette toleransen ved hurtig konturfresing anbefaler HEIDENHAIN imidlertid at du bruker syklusen TOLERANSE (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 32, TOLERANSE).



Hoppe over punkter når TNC kjører ukorrigerte, lineære blokker: M124

Standard fremgangsmåte

TNC kjører alle lineære blokker som er lagt inn i det aktive programmet.

Fremgangsmåte ved M124

Ved kjøring av **ukorrigerte lineære blokker** med svært liten punktavstand kan du definere en minimum punktavstand med parameter **T**. Under kjøringen skal TNC hoppe over punktene frem til denne punktavstanden.

Funksjon

M124 er aktiv fra blokkstart.

TNC tilbakestiller M124 når du angir M124 uten parameteren T, eller når du velger et nytt program.

Legge inn M124

Hvis du legger inn M124 i en posisjoneringsblokk, viderefører TNC dialogen for denne blokken, og spør etter minimum punktavstand **T**.

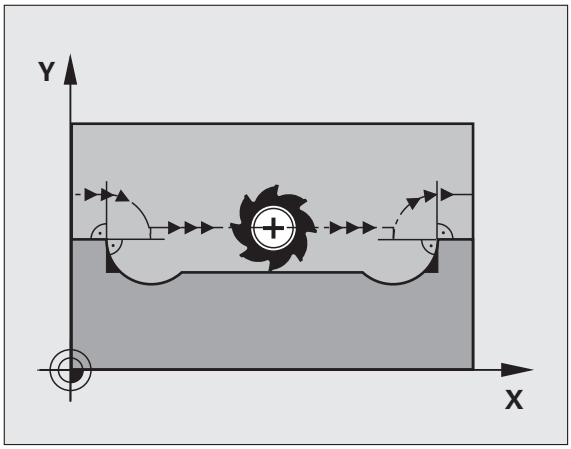
T kan også defineres med en Q-parameter (se "Prinsipp og funksjonsoversikt" på side 312).

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

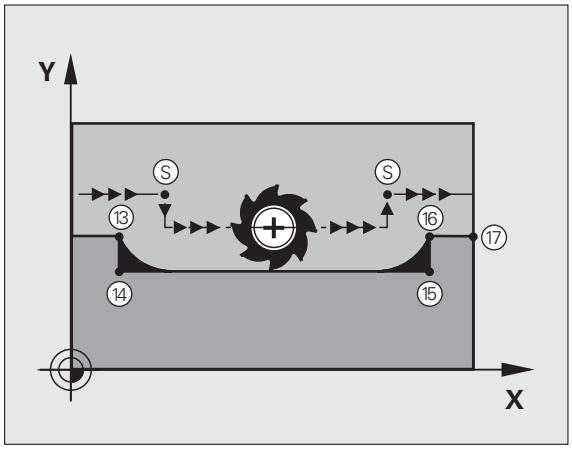
TNC registrerer et skjæringspunkt i banen for konturelementene (som for innvendige hjørner) og kjører verktøyet over dette punktet.

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 "Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120" på side 389).

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

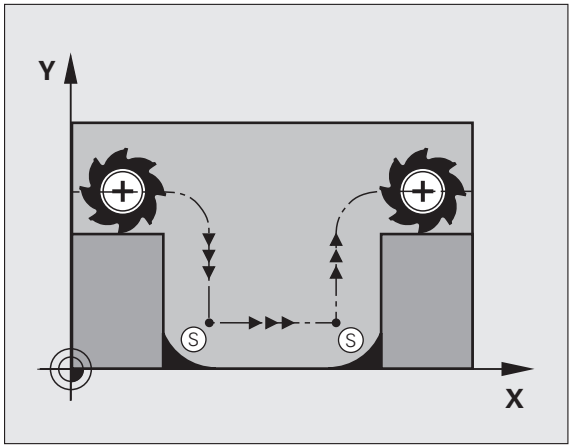
`5 TOOL CALL 20 ...`	Verktøy med stor verktøyradius
`...`	
`13 L X... Y... R... F... M97`	Kjør frem til konturpunkt 13
`14 L IY-0.5 ... R... F...`	Bearbeid lite konturtrinn 13 og 14
`15 L IX+100 ...`	Kjør frem til konturpunkt 15
`16 L IY+0.5 ... R... F... M97`	Bearbeid lite konturtrinn 15 og 16
`17 L X... Y...`	Kjør frem til konturpunkt 17

Bearbeide åpne konturhjørner fullstendig: M98

Standard fremgangsmåte

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

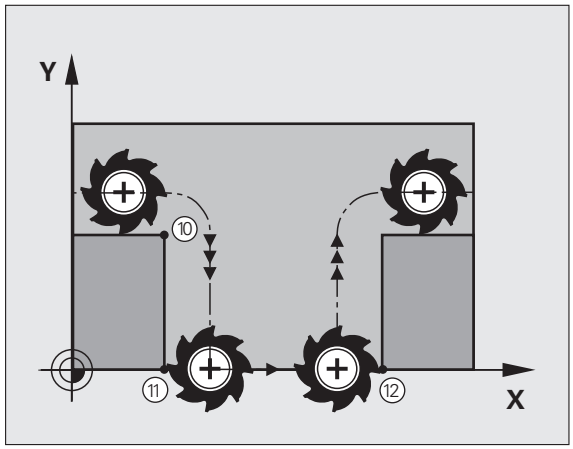
M98 er aktiv bare i de programblokkene der M98 er programmert.

M98 aktiveres ved blokkslutt.

NC-eksempelblokker

Kjøre frem til konturpunktene 10, 11 og 12 i rekkefølge etter hverandre:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```



Matefaktor for innstikksbevegelser: M103

Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet med den sist programmerte matingen, uavhengig av bevegelsesretningen.

Fremgangsmåte ved M103

Matereduksjon med M103 fungerer bare når Bit4 er satt til MP7440=1.

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 x 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 Drei 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):
`17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20`	500
`18 L Y+50`	500
`19 L IZ-2.5`	100
`20 L IY+5 IZ-5`	141
`21 L IX+50`	500
`22 L Z+5`	500

Mating i millimeter/spindelomdreining: M136

Standard fremgangsmåte

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.

M110 brukes også for innvendig bearbeiding av sirkelbuer med kontursykluser (spesialtilfelle).

Hvis du definerer **M109** eller **M110** med et nummer større enn 200 før en bearbeidingssyklus oppkalles, vil matetilpasningen også gjelde for sirkelbuer inne i bearbeidingssyklusene. Grunntilstanden gjenopprettes på slutten av en bearbeidingssyklus eller etter et avbrudd.

Funksjon

M109 og M110 er aktiv fra blokkstart. M109 og M110 tilbakestilles med M111.

Forhåndsberegning av radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD): M120

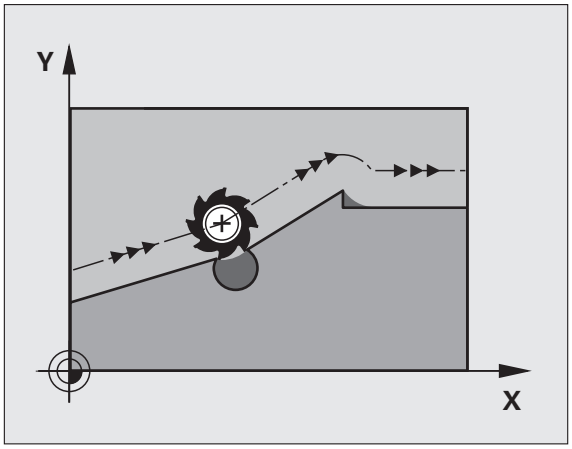
Standard fremgangsmåte

Når verktøyradiusen er større enn et konturtrinn som skal kjøres med radiuskorrigering, vil TNC avbryte programkjøringen og vise en feilmelding. M97 (se "Bearbeide små konturtrinn: M97" på side 383) 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 overlappinger 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 **RL** eller **RR**. M120 er aktiv fra denne blokken, og til du

- opphever radiuskorrigeringen med **R0**
- programmerer M120 LA0
- programmerer M120 uten LA
- kaller opp et annet program med **PGM CALL**
- dreier arbeidsplanet med syklus **19** eller med PLANE-funksjonen

M120 er aktiv fra blokkstart.

Begrensninger

- Hvis du vil gjenoppta kjøringen i en kontur etter en ekstern/intern stopp, kan det bare gjøres med funksjonen KJØR TIL BLOKK N. Før du starter mid-program-oppstarten, må du oppheve M120 (velg programmet på nytt via PGM MGT, ikke bruk GOTO 0), ellers vil TNC vise en feilmelding
- Hvis du bruker banefunksjonene **RND** og **CHF**, kan blokkene før og etter **RND** eller **CHF** bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du angir en for stor **LA**-verdi, kan den bearbeidede konturen forandre seg, siden TNC da ev. hopper over for mange NC-blokker
- Hvis du kjører tangentialt frem til konturen, må du bruke funksjonen APPR LCT. Blokken med APPR LCT kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Hvis du kjører tangentialt tilbake fra konturen, må du bruke funksjonen DEP LCT. Blokken med DEP LCT kan bare inneholde koordinater for arbeidsplanet.
- Før du utfører funksjonene nedenfor, må du oppheve M120 og radiuskorrigeringen:
  - syklus **32** toleranse
  - syklus **19** arbeidsplan
  - PLANE-funksjon
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM
  - WRITE TO KINEMATIC

Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen: M118

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 ±1 mm i arbeidsplanet X/Y, og ±5° i roteringsaksen B:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 er alltid aktiv i det opprinnelige koordinatsystemet, også når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv.

TNC tolker M118-verdier for lineære akser som millimeter i MM-programmer og som tommer i INCH-programmer.

M118 er aktiv også i driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting.

M118 kan bare brukes i forbindelse med kollisjonsovervåkingen i stanset tilstand (STIB blinker). Når du prøver å kjøre håndrattoverlagret, viser TNC en feilmelding.

Retur fra konturen i verktøyets akseretning: 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 MAKS 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.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 er også aktiv når funksjonen Drei arbeidsplan, M114 eller M128 er aktiv. For maskiner med dreiesupporter kjører TNC verktøyet i det dreide systemet.

Med funksjonen **FN18: SYSREAD ID230 NR6** kan du registrere avstanden fra den aktuelle posisjonen til grensen for arbeidsområdet for den positive verktøyaksen.

Med **M140 MB MAKS** kan du bare kjøre tilbake i positiv retning.

Før **M140** må det prinsipielt defineres en verktøyoppkalling med verktøyaksen, ellers er ikke kjøreretningen definert.

Kollisjonsfare!

Ved aktiv kollisjonskontroll DCM kjører TNC verktøyet til det eventuelt registreres kollisjonsfare, og kjører deretter programmet videre derfra, uten å avgi feilmelding. Dermed kan det oppstå bevegelser som ikke har blitt programmert.

Overstyre touch-probe-overvåking: 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 modal programinformasjon: M142

Standard fremgangsmåte

TNC tilbakestiller modale programopplysninger når:

- Velg et nytt program
- Utfør tilleggsfunksjonene **M2**, **M30** eller blokken **END PGM** (avhengig av maskinparameter 7300)
- Definer syklusen med de opprinnelige verdiene på nytt

Fremgangsmåte ved M142

Alle modale programopplysninger med unntak av grunnrotering, 3D-rotasjon og Q-parameter blir tilbakestilt.

Funksjonen **M142** er ikke tillatt sammen med mid-program-oppstart.

Funksjon

M142 er aktiv bare i den programblokken der M142 er programmert.

M142 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 mid-program-oppstart.

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 kjørebevegelser ved en NC-stopp. Verktøyet blir stående på avbruddspunktet.

Fremgangsmåte ved M148

Funksjonen M148 må være aktivert av maskinprodusenten.

TNC kjører verktøyet 0,1 mm tilbake fra konturen i retning av verktøyaksen når du i kolonnen **LIFTOFF** har satt parameteren **Y** for det aktive verktøyet i verktøytabellen(se "Verktøytabell: Standard verktøydata" på side 182).

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 strømavbrudd. Maskinprodusenten fastsetter avstanden som TNC trekker seg tilbake ved et strømavbrudd i maskinparameter 1160.

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.

Funksjon

M148 er aktiv helt til funksjonen blir deaktivert med M149.

M148 er aktiv fra blokkstart, M149 ved blokkslutt.

Forbikoble endebrytermeldinger: M150

Standard fremgangsmåte

TNC stopper programkjøringen med en feilmelding hvis verktøyet i en posisjoneringsblokk ville beveget seg ut av det aktive arbeidsrommet. Feilmeldingen vises før posisjoneringsblokken utføres.

Fremgangsmåte ved M150

Hvis sluttpunktet i en posisjoneringsblokk med M150 blir liggende utenfor det aktive arbeidsrommet, kjører TNC verktøyet til grensen for arbeidsrommet, og fortsetter programkjøringen uten feilmelding.

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at kjøreavstanden til den posisjonen som er programmert etter M150-blokken, kan bli vesentlig forandret.

M150 vil også gjelde for grensene til et arbeidsområde som du har definert med en MOD-funksjon.

M150 fungerer også når funksjonen Håndrattoverlagring er aktiv. TNC kjører da verktøyet kortere i retning endebryteren tilsvarende den definerte maksimalverdien i håndrattoverlagringen.

Ved aktiv kollisjonskontroll DCM kjører TNC verktøyet til det eventuelt registreres kollisjonsfare, og kjører deretter programmet videre derfra, uten å vise feilmelding. Dermed kan det oppstå bevegelser som ikke har blitt programmert.

Funksjon

M150 er bare aktiv i den programblokken der M150 er programmert.

M150 er aktiv fra blokkstart.

10.5 Tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskiner

Prinsipp

Til styring av laserytelsen avgir TNC spenningsverdier via den S-analoge utgangen. Med M-funksjonene M200 til M204 kan du påvirke laserytelsen under programkjøringen.

Angi tilleggsfunksjoner for laserskjæremaskin

Når du angir en M-funksjon for laserskjæremaskiner i en posisjoneringsblokk, utfører TNC dialogen og spør etter parameterne for tilleggsfunksjonen.

Alle tilleggsfunksjonene for laserskjæremaskiner vil være aktive fra blokkstart.

Vis den programmerte spenningen direkte: M200

Fremgangsmåte ved M200

TNC viser den programmerte verdien bak M200 som spenning V.

Inndataområde: 0 til 9.999 V

Funksjon

M200 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spenning som funksjon av distanse: M201

Fremgangsmåte ved M201

M201 avgir spenning avhengig av den tilbakelagte avstanden. TNC øker eller reduserer den gjeldende spenningen lineært til den programmerte verdien V.

Inndataområde: 0 til 9,999 V

Funksjon

M201 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Spenning som funksjon av hastigheten: M202

Fremgangsmåte ved M202

TNC viser spenningen som en funksjon av hastigheten. Maskinprodusenten definerer opptil tre FNR.-karakteristikker i maskinparametere. I disse karakteristikkene kan matehastigheter tilordnes ulike spenninger. Med M202 velger du en FNR.-karakteristikk som bestemmer den spenningen som TNC skal avgi.

Inndataområde: 1 til 3

Funksjon

M202 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Vis spenningen som funksjon av tid (tidsavhengig rampefunksjon): M203

Fremgangsmåte ved M203

TNC avgir spenningen V som en funksjon av tiden TIME. TNC øker eller reduserer spenningen lineært i en programmert tid TIME til den programmerte spenningsverdien V.

Inndataområde

Spenning V:	0 til 9999 volt
Tid TIME:	0 til 1999 sekunder

Funksjon

M203 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

Avgi spenning som funksjon av tid (tidsavhengig puls): M204

Fremgangsmåte ved M204

TNC avgir en programmert spenning i form av en puls med en programmert varighet TIME.

Inndataområde

Spenning V:	0 til 9999 volt
Tid TIME:	0 til 1999 sekunder

Funksjon

M204 er aktiv helt til det blir avgitt ny spenning med M200, M201, M202, M203 eller M204.

11

Programmering: spesialfunksjoner

11.1 Oversikt over spesialfunksjoner

TNC har følgende spesialfunksjoner til forskjellige typer bruk:

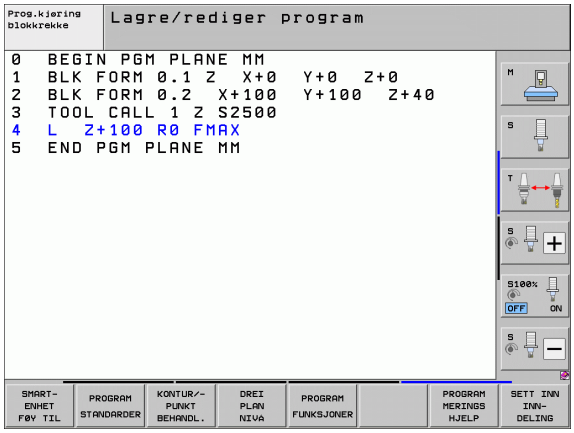
Funksjon	Beskrivelse
Dynamisk kollisjonsovervåking DCM med integrert oppspenningsutstyrsbehandling (programvarealternativ)	Side 404
Globale programinnstillinger GS (programvarealternativ)	Side 425
Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)	Side 440
Antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)	Side 452
Arbeide med tekstfiler	Side 465
Arbeide med skjæredatatabeller	Side 470
Arbeide med fritt definerbare tabeller	Side 476

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

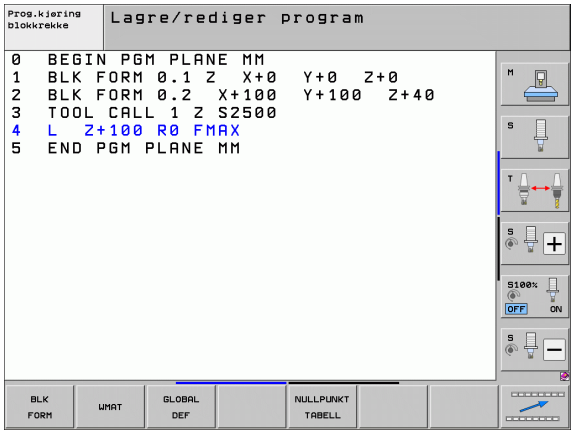


Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Legge til smarT.NC-enheter i klartekstdialogprogrammer	SMART-ENHET FØY TIL	Side 462
Funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger	KONTUR/-PUNKT BEHANDL.	Side 401
Definere **PLANE**-funksjon	DREI PLAN NIVÅ	Side 493
Definere forskjellige klartekst-funksjoner	PROGRAM FUNKSJONER	Side 402
Bruke programmeringshjelp	PROGRAM MERINGS HJELP	Side 403
Definere inndelingspunkt	SETT INN INN-DELING	Side 158

Meny programinnstillinger

PROGRAM STANDARDER

▶ Velg menyen programinnstillinger

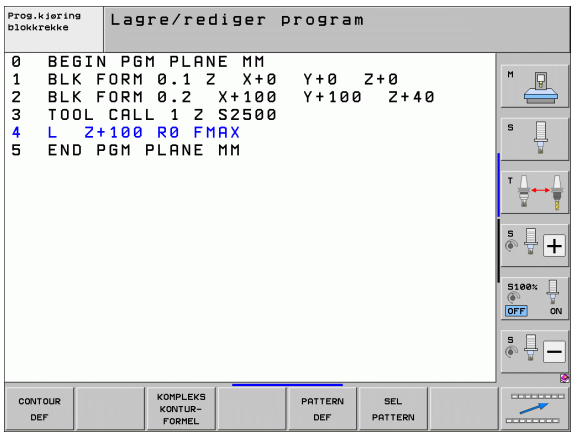


Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere råemne	BLK FORM	Side 108
Definere materiale	WMAT	Side 471
Definere globale syklusparametre	GLOBAL DEF	Se brukerhåndbok for sykluser
Velge nullpunktstabell	NULLPUNKT TABELL	Se brukerhåndbok for sykluser
Lad oppspenning	WMAT	Side 421
Tilbakestille oppspenning	WMAT	Side 421

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding



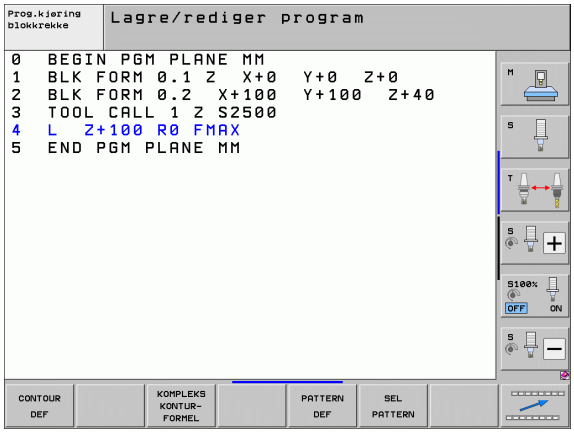
Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere enkel konturformel	CONTOUR DEF	Se brukerhåndbok for sykluser
Kalle opp meny for kompleks konturformel	KOMPLEKS KONTUR-FORMEL	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere regelmessig bearbeidingsmal	PATTERN DEF	Se brukerhåndbok for sykluser
Velge punktfil med bearbeidingsposisjoner	SEL PATTERN	Se brukerhåndbok for sykluser

Meny funksjoner for kontur- og punktbearbeidinger

KONTUR/-PUNKT BEHANDL.

▶ Velg menyen for funksjoner for kontur- og punktbearbeiding

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Velge konturdefinisjon	SEL CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Tilordne konturbeskrivelse	DECLARE CONTOUR	Se brukerhåndbok for sykluser
Definere kompleks konturformel	KONTUR-FORMEL	Se brukerhåndbok for sykluser

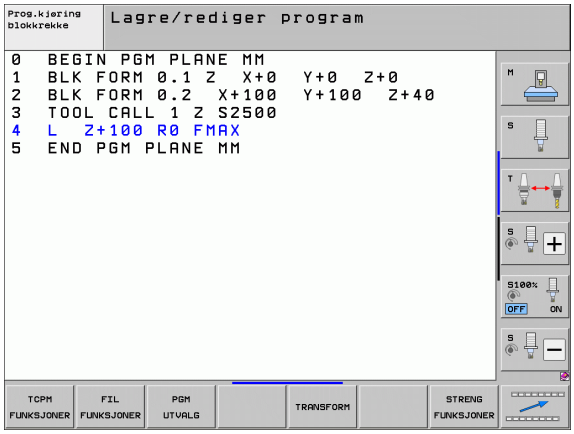


Definere meny for forskjellige klartekst-funksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Meny for definisjon av ulike klartekstfunksjoner

Funksjon	Funksjons-tast	Beskrivelse
Definere posisjoneringsbevegelser på roteringsakser	FUNCTION TCPM	Side 516
Definere filfunksjoner	FUNCTION FILE	Side 457
Definere programoppkalling	TRANSFORM	Side 461
Definere transformasjon av koordinater	TRANSFORM	Side 458
Definere strengfunksjoner	STRENG FUNKSJONER	Side 350



Meny programmeringshjelp

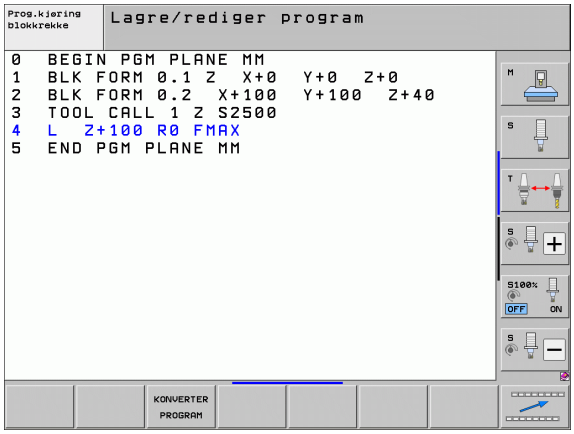
PROGRAM MERINGS HJELP

▶ Velg menyen for programmeringshjelp

KONVERTER PROGRAM

▶ Meny for omgjøring/konvertering av filer

Funksjon	Funk-sjonstast	Beskrivelse
Strukturert programkonvertering fra FK til H	KONVERTER FK->H STRUKTUR	Side 257
Ustrukturert programkonvertering fra FK til H	KONVERTER FK->H LINEÆR	Side 257
Opprette reverserende program	KONVERTER PGM .FWD .REV	Side 453
Filtrere konturer	KONVERTER	Side 456



11.2 Dynamisk kollisjonskontroll (programvarealternativ)

Funksjon

Den dynamiske kollisjonsovervåkningen **DCM** (eng.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) må være tilpasset TNC og maskinen fra maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinprodusenten kan definere et vilkårlig antall objekter som TNC kontrollerer ved alle maskinbevegelser, og også i programtesten. Hvis minimumsavstanden mellom to kollisjonskontrollerte objekter underskrides, viser TNC en feilmelding under programtesten og behandlingen.

TNC kan vise de definerte kollisjonsenhetene grafisk i alle maskindriftsmoduser og i driftsmodusen Programtest (se Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon) på side 408)

TNC utfører også kollisjonskontroll på det aktive verktøyet i samsvar med den lengden og radiusen som er lagt inn i verktøytabellen (bare sylindriske verktøy). TNC overvåker også trinnverktøyet i henhold til definisjonen i verktøytabellen, og viser også dette grafisk.

Hvis du har definert en egen holderkinematikk inkl. kollisjonsenhetsbeskrivelse for verktøyet og verktøyet er tilordnet kolonnen KINEMATIC i verktøytabellen, overvåker TNC også denne verktøyholderen (se Verktøyholderkinematikk på side 192).

I tillegg kan du også integrere enkelt oppspenningsutstyr i kollisjonsovervåkingen (se Oppspenningsutstyrsovervåking (programvarealternativ DCM) på side 411).

Vær oppmerksom på følgende begrensninger:

- DCM bidrar til å redusere kollisjonsfaren. TNC kan likevel ikke ta hensyn til alle driftskonstellasjoner.
- Hvis definerte maskinkomponenter og verktøyet kolliderer med emnet, registreres det ikke av TNC.
- DCM kan bare beskytte maskinkomponentene mot kollisjon hvis disse er blitt riktig definert av maskinprodusenten mht. mål og posisjon i maskinkoordinatsystemet.
- TNC kan bare overvåke verktøyet hvis det er definert en **positiv verktøyradius** i verktøytabellen. TNC kan ikke overvåke et verktøy med radius 0 (forekommer ofte ved boreverktøy) og viser en feilmelding.
- TNC kan bare overvåke verktøy som du har definert **positive verktøylengder** for.
- Når en touch-probe-syklus starter, overvåker ikke TNC lenger lengden på nålen og diameteren til probekulen, slik at du også kan probe i kollisjonsenhetene.
- Ved enkelte verktøy (f.eks. freshoder) kan den diameteren som vil føre til kollisjon, være større enn de målene som er definert i dataene for verktøykorrigeringen.
- Funksjonen «Håndrattoverlagring» (M118 og globale programinnstillinger) kan bare brukes i forbindelse med kollisjonsovervåkningen i stanset tilstand (STIB blinker). For å kunne benytte M118 uten begrensninger må du enten velge bort DCM ved hjelp av funksjonstasten i menyen **`Kollisjonsovervåkning (DCM)`**, eller aktivere en kinematikk uten kollisjonsenheter (CMOs)
- Ved syklusene «Gjengeboring uten Rigid Tapping» fungerer DCM bare hvis den eksakte interpolasjonen av verktøyaksen med spindelen er aktivert via MP7160.

Kollisjonskontroll i de manuelle driftsmodusene

I driftsmodusene **Manuell** eller **El. håndratt** stopper TNC en bevegelse dersom det er mindre enn 3 til 5 mm mellom to kollisjonsovervåkte objekter. I dette tilfellet viser TNC en feilmelding der begge enhetene som forårsaker kollisjonen, er nevnt.

Hvis skjerminndelingen er valgt slik at posisjoner vises til venstre og kollisjonsenheter til høyre, farges kollisjonsenhetene som kolliderer, med rødt.

Når det første varselnivået er nådd, er maskinbevegelse bare mulig med retningstasten eller håndrattet, dersom denne bevegelsen øker avstanden mellom kollisjonsenhetene, for eksempel ved å trykke på akseretningstasten i motsatt retning.

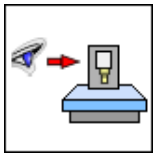
Bevegelser som medfører at avstanden blir mindre eller lik, er ikke tillatt så lenge kollisjonsovervåkingen er aktiv.

Deaktivere kollisjonsovervåkingen

Hvis avstanden mellom kollisjonsovervåkte objekter må reduseres med hensyn til plass, må kollisjonsovervåkingen deaktiveres.

Kollisjonsfare!

Når du har deaktivert kollisjonsovervåkningen, blinker symbolet for kollisjonsovervåkning i driftsmoduslinjen (se tabellen nedenfor).

Funksjon	Symbol
Symbol som blinker i driftsmoduslinjen når kollisjonsovervåkningen ikke er aktiv.	

▶ Skift ev. funksjonstastrekke

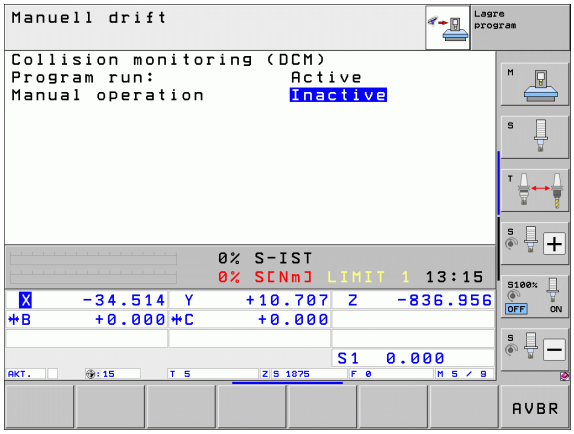
▶ Velg meny for å deaktivere kollisjonsovervåkning

▶ Velg menypunktet **Manuell drift**

▶ Deaktivere kollisjonskontrollen: Trykk på tasten ENT, og symbolet for kollisjonskontrollen blinker i driftsmoduslinjen

▶ Kjør aksene manuelt. Ta hensyn til kjøreretningen.

▶ Aktiver kollisjonsovervåkningen igjen: Trykk på tasten ENT



Kollisjonskontroll ved automatisk drift

Funksjonen Håndrattoverlagring med M118 i forbindelse med kollisjonsovervåkningen er bare mulig i stanset tilstand (STIB blinker).

Når funksjonen Kollisjonskontroll er aktiv, vises symbolet i posisjonsvisningen.

Når du har deaktivert kollisjonskontrollen, blinker symbolet for kollisjonskontroll i driftsmoduslinjen.

Kollisjonsfare!

Funksjonene M140 (se Retur fra konturen i verktøyets akseretning: M140 på side 392) og M150 (se Forbikoble endebrytermeldinger: M150 på side 396) kan eventuelt gi bevegelser som ikke er programmerte, hvis TNC registrerer kollisjonsfare under kjøring av funksjonen.

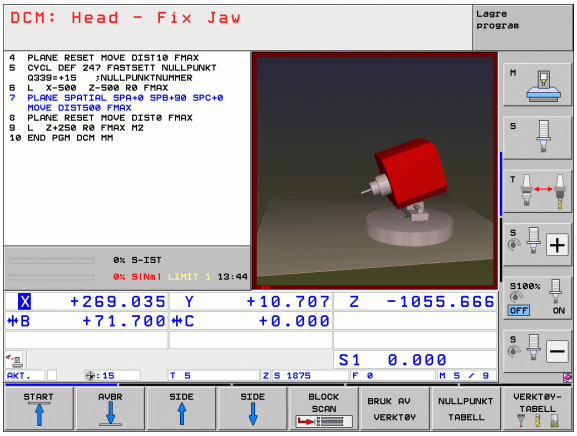
TNC kontrollerer bevegelsene blokkvis, og avgir så en kollisjonsadvarsel i den blokken som ville ha forårsaket en kollisjon. Deretter avbrytes programkjøringen. En reduksjon i matingen som ved manuell drift forekommer generelt ikke.

Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon)

Via tasten Skjerminndeling kan du vise maskinkollisjonsenhetene som er definert på din maskin, og innmålt oppspenningsutstyr tredimensjonalt (se Programkjøring Mid-program-oppstart og programkjøring Enkeltblokk på side 84).

Med funksjonstaster kan du velge mellom ulike visningsmoduser:

Funksjon	Funksjonstast
Veksling mellom trådmodell og volumvisning	
Veksling mellom volumvisning og gjennomsiktig visning	
Vis/skjul koordinatsystemene som oppstår ved transformasjoner i kinematikkbeskrivelsen	
Funksjoner for å dreie, rotere og zoome	



Grafikken kan også styres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Rotere den viste modellen tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast og flytt musen. Når du slipper opp høyre musetast, orienterer TNC emnet i henhold til den definerte innrettingen.
- Forskyve den viste modellen: Hold nede den midterste musetasten, eventuelt musehjulet, og beveg på musen. TNC forskyver modellen i den aktuelle retningen. Når du slipper opp midterste musetast, forskyver TNC modellen til den definerte posisjonen.
- Slik zoomer du inn et bestemt område med musen: Hold den venstre musetasten nede, og merk det rettvinklede zoomområdet. Du kan forskyve zoomområdet ved å bevege musen horisontalt og vertikalt. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.
- Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren
- Hold nede Shift-tasten og dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren og roteringsvinkelen

Kollisjonsovervåking i driftsmodusen programtest

Bruk

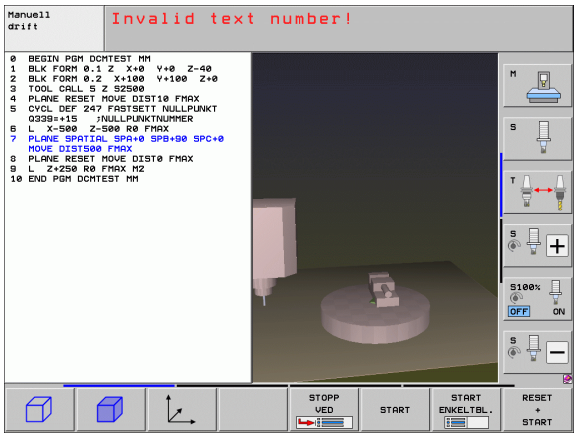
Med denne funksjonen kan du utføre en kollisjonstest allerede før kjøringen.

Forutsetninger

For at du skal kunne utføre en grafisk simuleringstest, må maskinprodusenten ha aktivert denne funksjonen.

Utføre kollisjonstest

Du fastsetter nullpunktet for kollisjonstesten i MOD-funksjonen Råemne i arbeidsrommet (se Vise råemne i arbeidsrom på side 686).



- Velg driftsmodusen programtest
- Velg programmet du vil teste for kollisjon
- Velg skjerminndelingen PROGRAM+KINEMATIKK eller KINEMATIKK
- Skift funksjonstastrekke to ganger
- Sett kollisjonsovervåking på PÅ
- Skift tilbake funksjonstastrekken to ganger
- Start programtest

Med funksjonstaster kan du velge mellom ulike visningsmoduser:

Funksjon	Funksjonstast
Veksling mellom trådmodell og volumvisning	
Veksling mellom volumvisning og gjennomsiktig visning	
Vis/skjul koordinatsystemene som oppstår ved transformasjoner i kinematikkbeskrivelsen	
Funksjoner for å dreie, rotere og zoome	

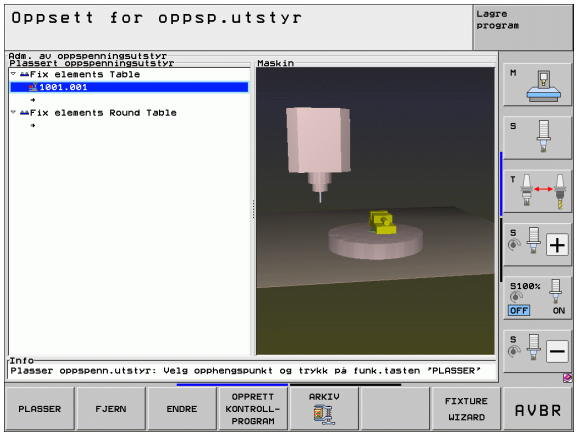
Betjening av musen: (se Grafisk visning av beskyttelsesrommet (FCL4-funksjon) på side 408)

11.3 Oppspenningsutstyrsovervåking (programvarealternativ DCM)

Grunnleggende

For at du skal kunne bruke oppspenningsutstyrsovervåking, må maksinprodusenten ha definert tillatte plasseringspunkter i kinematikkbeskrivelsen. Følg maskinhåndboken.

Maskinen må ha en touch-probe for verktøymåling, ellers kan du ikke plassere oppspenningsutstyret på maskinen.



Via oppspenningsutstyrsbehandlingen i manuell drift kan du plassere enkelt oppspenningsutstyr i arbeidsområdet til maskinen for å realisere en kollisjonsovervåking mellom verktøy og oppspenningsutstyr.

Flere arbeidstrinn er nødvendige for å plassere oppspenningsutstyr:

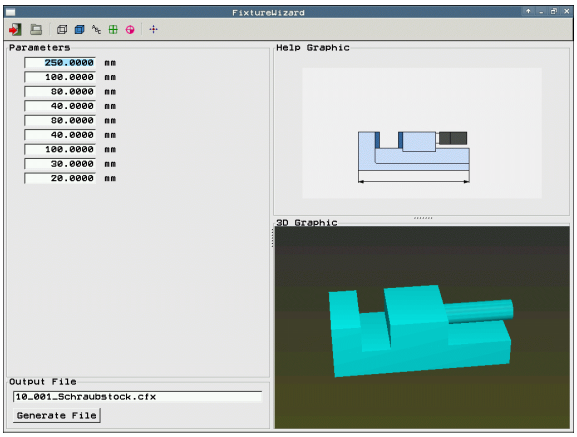
- **Designe oppspenningsutstyrsmaler**
  På HEIDENHAINs nettsted har HEIDENHAIN lag ut oppspenningsutstyrsmaler som skrustikker eller bakkskiver i et oppspenningsutstyrsbibliotek (se Oppspenningsutstyrsmaler på side 412) som ble opprettet med en PC-programvare (KinematicsDesign). Maskinprodusenten kan designe ekstra oppspenningsutstyr og gjøre det tilgjengelig. Oppspenningsutstyrsmalene har filendelsen **cft**
- **Parametrisere oppspenningsutstyr: FixtureWizard**
  Med FixtureWizard (fixture = eng.: oppspenningsutstyr) definerer du de nøyaktige målene på oppspenningsutstyret ved å parametrisere oppspenningsutstyret. FixtureWizard er tilgjengelig ved oppspenningsutstyrsbehandlingen i TNC og genererer et plasserbart oppspenningsutstyr med konkrete mål som du definerer (se Parametrisere oppspenningsutstyr: FixtureWizard på side 412). Plasserbart oppspenningsutstyr har filendelsen **cfx**
- **Plassere oppspenningsutstyr på maskinen**
  I en interaktiv meny fører du TNC gjennom den egentlige innmålingsprosessen. Innmålingsprosessen består hovedsakelig av å utføre forskjellige probefunksjoner på oppspenningsutstyret og inntasting av variable størrelser som for eksempel bakkavstanden i en skrustikke (se Plassere oppspenningsutstyr på maskinen på side 414)
- **Kontrollere posisjonen til det innmålte oppspenningsutstyret**
  Etter at du har plassert oppspenningsutstyret, kan du ved behov la TNC opprette et måleprogram som du kan bruke til å kontrollere den aktuelle posisjonen til det plasserte oppspenningsutstyret med den nominelle posisjonen. Ved for store avvik mellom nominell og aktuell posisjon viser TNC en feilmelding (se Kontrollere posisjonen til det innmålte oppspenningsutstyret på side 417)

Oppspenningsutstyrsmaler

Forskjellige oppspenningsutstyrsmaler er tilgjengelige i et oppspenningsbibliotek fra HEIDENHAIN. Ta kontakt med HEIDENHAIN (e-postadresse: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) eller med maskinprodusenten ved behov.

Parametrisere oppspenningsutstyr: FixtureWizard

Med FixtureWizard oppretter du oppspenningsutstyr med nøyaktige mål fra en oppspenningsutstyrsmal. Oppspenningsutstyrsmaler for standard oppspenningsutstyr er tilgjengelig fra HEIDENHAIN, eller du kan få malene fra maskinprodusenten.



Før du starter FixtureWizard, må du ha kopiert oppspenningsutstyrsmalen som skal parametriseres, til TNC.

- Kall opp oppspenningsverktøybehandlingen
- Start FixtureWizard: TNC åpner menyen for parametrisering av oppspenningsutstyr.

- Velge oppspenningsutstyrsmal: TNC åpner vinduet for valg av en oppspenningsutstyrsmal (filer med endelsen **CFT**). TNC viser et forhåndsvisningsbilde når markeringen står på en **CFT**-fil
- Velg malen du vil parametrisere, med musen. Bekreft med **åpne**-tasten
- Angi alle oppspenningsutstyrsparameterne som vises i venstre vindu. Flytt markøren med piltastene til neste inndatafelt. Når verdien er angitt, oppdaterer TNC 3D-visningen av oppspenningsutstyret i vinduet under til høyre. Hvis funksjonen er tilgjengelig, viser TNC et hjelpebilde i vinduet oppe til høyre med en grafisk fremstilling av oppspenningsutstyrsparameteren som skal angis.
- Angi navnet på det parametriserte oppspenningsutstyret i feltet **Utdatafil**, og bekreft med **Generer fil**. Det er ikke nødvendig å angi filendelse (**CFX** for parametrisert oppspenningsutstyr)

- Avslutte FixtureWizard

Betjene FixtureWizard

FixtureWizard betjenes i hovedsak med musen. Du kan stille inn skjerminndelingen ved å trekke i skillelinjene slik at **parameter**, **hjelpebilde** og **3D-grafikk** vises i ønsket størrelse.

Du kan endre visningen av **3D-grafikk** på følgende måte:

- Forstørre/forminske modell:
  Du kan forstørre og forminske modellen ved å dreie på musehjulet
- Flytte modell:
  Du kan flytte på modellen ved å trykke på musehjulet samtidig som du beveger musen
- Dreie modell:
  Du kan dreie på modellen ved å trykke på høyre musetast samtidig som du beveger musen

I tillegg finnes det ikoner som du kan klikke på, for å utføre følgende funksjoner:

Funksjon	Ikon
Avslutte FixtureWizard	
Velg oppspenningsutstyr (filer med endelsen **CFT**)	
Veksling mellom trådmodell og volumvisning	
Veksling mellom volumvisning og gjennomsiktig visning	
Vise/skjule betegnelsene til kollisjonsenhetene som er definert i oppspenningsutstyret	
Vise/skjule kontrollpunktene som er definert i oppspenningsutstyret (ikke funksjon i ToolHolderWizard)	
Vise/skjule innmålingspunktene som er definert i oppspenningsutstyret (ikke funksjon i ToolHolderWizard)	
Gjenopprett utgangsposisjon for 3D-visning	

Plassere oppspenningsutstyr på maskinen

Før du plasserer oppspenningsutstyr må du bytte til touch-probe!

ADMIN. AV OPPSP.UTS.

- Kall opp oppspenningsverktøybehandlingen

PLASSER

- Velg oppspenningsutstyr: TNC åpner menyen for valg av oppspenningsutstyr og viser oppspenningsutstyret som er tilgjengelig i den aktive katalogen, i vinduet til venstre. Når du har koblet til oppspenningsutstyr, viser TNC en grafisk forhåndsvisning i høyre vindu, som gjør det lettere å velge riktig oppspenningsutstyr. Oppspenningsutstyret har filendelsen **CFX**
- Velg et oppspenningsutstyr i det venstre vinduet ved hjelp av musen eller piltastene. TNC viser en forhåndsvisning av det valgte oppspenningsutstyret i vinduet til høyre.

VIDERE

- Overføre oppspennningsutstyr: TNC fastsetter den nødvendige **målerekkefølgen** og viser denne i det venstre vinduet. TNC viser oppspenningsutstyret i det høyre vinduet. Innmålingspunkter er merket på oppspenningsutstyret med et farget nullpunktsymbol. I tillegg vises rekkefølgen som oppspenningsmiddelet må innmåles i, med en nummerering.

START MANUELL MÅLING

- Starte innmålingsprosessen: TNC viser en funksjonstastrekke med tillatte probefunksjoner for hver måling.

- Velge nødvendig probefunksjon: TNC er i menyen for manuell probing. Beskrivelse av probefunksjonene: Se Oversikt på side 611.
- På slutten av probeprosessen viser TNC de registrerte måleverdiene på skjermen.

- Overføre måleverdier: TNC avslutter innmålingsprosessen, haker den av i målerekkefølgen og merker neste oppgave.

- Hvis det er nødvendig å angi en verdi i oppspennningsutstyret, viser TNC et inndatafelt i den nederste delen av skjermen. Angi verdien det spørres etter, for eksempel spennvidden på en skrustikke, og bekreft med funksjonstasten OVERFØR VERDI

- Når alle innmålingsoppgavene er haket av, avslutter du innmålingsprosessen med funksjonstasten FULLFØR

Målerekkefølgen er fastsatt i oppspenningsutstyret. Du må følge målerekkefølgen trinn for trinn ovenfra og ned.

Ved flere oppspenninger må du plassere hvert oppspenningsutstyr separat.

Endre oppspenningsutstyr

Det er bare angitte verdier som kan endres. Oppspenningsutstyrets posisjon på maskinbordet kan ikke korrigeres i etterkant. Hvis du vil endre oppspenningsutstyrets posisjon, må du fjerne utstyret og plassere det på nytt.

ADMIN. AV OPPSP.UTS.

- Kall opp oppspenningsverktøybehandlingen
- Velg oppspenningsutstyret du vil endre, med musen eller piltastene: TNC merker det valgte oppspenningsutstyret med farge i maskinvisningen.

ENDRE

- Endre valgt oppspenningsutstyr: TNC viser oppspenningsutstyrsparameterne du kan endre, i **`målerekkefølge`**-vinduet
- Bekreft fjerning med funksjonstasten JA, eller avbryt med funksjonstasten NEI

Fjerne oppspenningsutstyr

Kollisjonsfare!

Hvis du fjerner oppspenningsutstyr, overvåker ikke TNC dette oppspenningsutstyret lenger, selv om det fortsatt er fastspent på maskinbordet.

ADMIN. AV OPPSP.UTS.

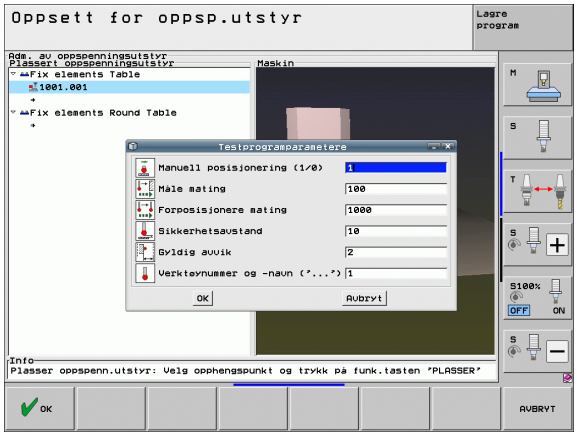
- Kall opp oppspenningsverktøybehandlingen
- Velg oppspenningsutstyret du vil fjerne, med musen eller piltastene: TNC merker det valgte oppspenningsutstyret med farge i maskinvisningen.

FJERN

- Fjern det valgte oppspenningsutstyret.
- Bekreft fjerning med funksjonstasten JA, eller avbryt med funksjonstasten NEI

Kontrollere posisjonen til det innmålte oppspenningsutstyret

For å kontrollere innmålt oppspenningsutstyr kan du la TNC generere et kontrollprogram. Du må kjøre kontrollprogrammet i blokkrekkedriftsmodusen. TNC prober da kontrollpunkter som er fastsatt av oppspenningsutstyrsdesigneren i oppspenningsutstyrsmalen, og analyserer disse. Resultatet av kontrollen vises som protokoll på skjermen og som protokollfil.



TNC lagrer alltid kontrollprogrammer i katalogen **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

- Kall opp oppspenningsverktøybehandlingen
- Merk oppspenningsutstyret som skal kontrolleres, i vinduet **Plassert oppspenningsutstyr**: TNC viser det merkede oppspenningsutstyret i en annen farge i 3D-visningen

- Start dialogen for å opprette kontrollprogrammet: TNC åpner vinduet for å angi **kontrollprogramparameterne**
- **Manuell posisjonering**: Fastsett om du vil posisjonere touch-probe manuelt eller automatisk mellom de enkelte kontrollpunktene:
  1: Manuell posisjonering – Du må kjøre til hvert kontrollpunkt med akseretningstastene og bekrefte målingen med NC-start
  0: Kontrollprogrammet kjører helautomatisk etter at du har forposisjonert touch-proben manuelt i sikkert høyde.
- **Måle mating**:
  Touch-probe-mating i mm/min for måleprosessen. Inndataområde 0 til 3000
- **Forposisjonere mating**:
  Posisjoneringsmating i mm/min ved kjøring til de enkelte måleposisjonene. Inndataområde 0 til 99999,999

- **Sikkerhetsavstand**:
  Sikkerhetsavstand til målepunktet som TNC skal overholde ved forposisjonering. Inndataområde 0 til 99999,9999
- **Toleranse**:
  Maksimalt tillatt avvik mellom nominell og aktuell posisjon for hvert kontrollpunkt. Inndataområde 0 til 99999,999. Hvis et kontrollpunkt overskrider toleransen, viser TNC en feilmelding
- **Verktøynummer/verktøynavn**:
  Verktøynummer eller -navn for touch-probe. Inndataområde 0 til 30000,9 ved inntasting av nummer, maksimalt 16 tegn ved inntasting av navn. Angi verktøynavn i enkle anførselstegn ved inntasting av navn.

ENT

- Bekrefte inntasting: TNC oppretter kontrollprogrammet, viser navnet på kontrollprogrammet i et overlappingsvindu og spør om du vil kjøre kontrollprogrammet.
- Velg NEI hvis du vil kjøre kontrollprogrammet senere, velg JA hvis du vil kjøre kontrollprogrammet med en gang
- Når du velger JA, skifter TNC til blokkrekkedriftsmodus og velger det opprettede kontrollprogrammet automatisk

I

- Starte kontrollprogram: TNC ber deg forposisjonere touch-proben manuelt i en sikker høyde. Følg anvisningene i overlappingsvinduet.

I

- Starte måling: TNC kjører forløpende til hvert kontrollpunkt. Du fastsetter posisjoneringsstrategien via funksjonstaster. Bekreft med NC-start.
- På slutten av kontrollprogrammet viser TNC et overlappingsvindu med avvikene fra nominell posisjon. Ligger et kontrollpunkt utenfor toleransen, viser TNC en feilmelding i overlappingsvinduet.

Administrer oppspenninger

Du kan sikkerhetskopiere og gjenopprette innmålt oppspenningsutstyr ved hjelp av Arkiv-funksjonen. Denne funksjonen er spesielt nyttig for nullpunktsoppspenningssystemer og øker hastigheten på oppsettsprosessen betydelig.

Funksjoner for administrering av oppspenninger

Følgende funksjoner er tilgjengelige for behandling av oppspenninger:

Funksjon	Funksjonstast
Sikkerhetskopiere oppspenning	LAGRE
Laste inn lagret oppspenning	LASTE
Kopiere lagret oppspenning	KOPIER ABC XYZ
Gi lagret oppspenning nytt navn	NYTT NAVN ABC = XYZ
Slette lagret oppspenning	SLETT

Sikkerhetskopiere oppspenning

- Kalle opp eventuell oppspenningsutstyrsbehandling
- Bruk piltastene til å velge oppspenningsutstyret som du vil sikkerhetskopiere

- Velg arkivfunksjon: TNC åpner et vindu der du kan se tidligere lagrede oppspenninger

- Sikkerhetskopiere aktivt oppspenningsutstyr i et arkiv (ZIP-fil): TNC åpner et vindu der du kan angi filnavnet
- Angi ønsket filnavn, og bekreft med funksjonstasten JA: TNC lagrer ZIP-filen i en fast arkivmappe (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

Lade oppspenning manuelt

- Kalle opp eventuell oppspenningsutstyrsbehandling
- Bruk piltastene til å velge monteringspunktet der du vil gjenopprette en lagret oppspenning

- Velg arkivfunksjon: TNC åpner et vindu der du kan se tidligere lagrede oppspenninger
- Bruk piltastene til å velge oppspenningen som du vil gjenopprette

- Lade valgt oppspenning: TNC aktiverer den valgte oppspenningen og viser oppspenningsutstyret for oppspenningen grafisk

Når du gjenoppretter oppspenningen på et annet monteringspunkt, vil TNC åpne et dialogvindu der du må bekrefte med funksjonstasten JA.

Lade oppspenning programstyrt

Du kan også aktivere og deaktivere sikkerhetskopierte oppspenninger programstyrt. Slik går du frem:

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM STANDARDER

▶ Velg gruppen PROGRAM STANDARDER.

▷

▶ Skifte til neste funksjonstastrekke

FAST-KLEMMING VELG

▶ Angi filbane og filnavn for den lagrede oppspenningen, bekreft med tasten ENT, eller åpne dialogboksen for valg av filer med funksjonstasten VINDUSVALG for å velge den lagrede oppspenningen. TNC viser et forhåndsvisningsbilde når du setter markeringen på en lagret oppspenning

Sikkerhetskopierte oppspenninger finner du vanligvis i katalogen **TNC:\system\Fixture\Archive**.

Pass på at den aktive kinematikken også ble sikkerhetskopiert med oppspenningen som skal lades.

Pass på at ingen andre oppspenningsutstyr er aktive når en oppspenning aktiveres automatisk. Bruk ev. først funksjonen **FIXTURE SELECTION RESET**.

Du kan også aktivere oppspenninger via palettabeller i kolonnen **FIXTURE**.

Eksempel: NC-blokk

```
13 SEL FIXTURE "TNC:\SYSTEM\FIXTURE\F.ZIP"
```

Deaktivere oppspenning programstyrt

Du kan deaktivere en aktiv oppspenning programstyrt. Slik går du frem:

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM STANDARDER

▶ Velg gruppen PROGRAM STANDARDER.

▷

▶ Skifte til neste funksjonstastrekke

FAST-KLEMMING TILBAKEST.

▶ Velg funksjonen for tilbakestilling, og bekreft med tasten END

Eksempel: NC-blokk

```
13 FIXTURE SELECTION RESET
```

11.4 Verktøyholderbehandling (programvarealternativ DCM)

Grunnleggende

Maskinprodusenten må ha tilpasset TNC for denne funksjonen. Følg maskinhåndboken.

Analogt til oppspenningsutstyrsovervåking kan du også integrere verktøyholdere i kollisjonsovervåkingen.

Flere arbeidstrinn er nødvendige for å kunne aktivere verktøyholdere for kollisjonsovervåkingen:

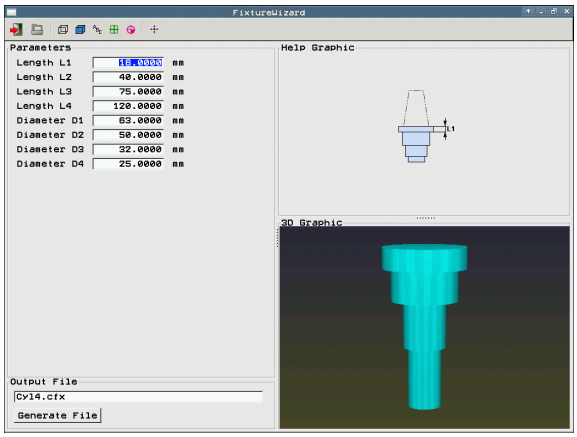
- **Designe verktøyholder**
  På HEIDENHAINS nettsted har HEIDENHAIN lagt ut verktøyholdermaler, som ble opprettet med en PC-programvare (KinematicsDesign). Maskinprodusenten kan designe ekstra verktøyholderrmaler og gjøre dem tilgjengelig. Verktøyholdermalene har filendelsen **`cft`**
- **Parametrisere verktøyholder: ToolHolderWizard**
  Med ToolHolderWizard (toolholder = eng.: verktøyholder) definerer du de nøyaktige målene på holderen ved å parametrisere verktøyholdermalene. Kall opp ToolHolderWizard fra verktøytabellen når du vil tilordne et verktøy til en verktøyholderkinematikk. Parametriserte verktøyholdere har filendelsen **`cfx`**
- **Aktivere verktøyholder**
  I verktøytabellen TOOL.T tilordner du et verktøy i kolonnen **`KINEMATIC`** til ønsket verktøyholder (se Tilordne holderkinematikk på side 192)

Verktøyholdermaler

Forskjellige verktøyholdermaler er tilgjengelige fra HEIDENHAIN. Ta kontakt med HEIDENHAIN (e-postadresse: **`service.nc-pgm@heidenhain.de`**) eller med maskinprodusenten ved behov.

Parametrisere verktøyholder: ToolHolderWizard

Med ToolHolderWizard oppretter du en verktøyholder med nøyaktige mål ved hjelp av en verktøyholdermal. Slike maler er tilgjengelige fra HEIDENHAIN, eller du kan få verktøyholdermaler fra maskinprodusenten.



Før du starter ToolHolderWizard, må du ha kopiert verktøyholdermalene som skal parametriseres, til TNC.

For å tilordne holderkinematikk til et verktøy gjør du følgende:

- Velg ønsket maskindriftsmodus.

- Velg verktøytabell: Trykk på funksjonstasten VERKTØYTABELL

- Sett funksjonstasten REDIGER på PÅ

- Velg venstre funksjonstastrekke

- Vis liste over tilgjengelig kinematikk: TNC viser all holderkinematikk (.TAB-filer) og all verktøyholderkinematikk som du allerede har parametrisert (.CFX-filer)

- Kalle opp ToolHolderWizard

- Velge verktøyholdermal: TNC åpner vinduet for valg av en verktøyholdermal (filer med endelsen **CFT**)
- Velg verktøyholdermalen du vil parametrisere, med musen. Bekreft med **åpne**
- Angi alle parameterne som vises i venstre vindu. Flytt markøren med piltastene til neste inndatafelt. Når verdien er angitt, oppdaterer TNC 3D-visningen av verktøyholderen i vinduet under til høyre. Hvis funksjonen er tilgjengelig, viser TNC et hjelpebilde i vinduet oppe til høyre med en grafisk fremstilling av parameteren som skal angis.
- Angi navnet på den parametriserte verktøyholderen i feltet **Utdatafil**, og bekreft med **Generer fil**. Det er ikke nødvendig å angi filendelse (**CFX** for parametrisert oppspenningsutstyr)

- Avslutte ToolHolderWizard

Bruke ToolHolderWizard

Bruk av ToolHolderWizard er identisk med bruk av FixtureWizard (se Betjene FixtureWizard på side 413).

Fjerne verktøyholder

Kollisjonsfare!

Når du fjerner en verktøyholder, vil TNC ikke lenger overvåke denne holderen, selv om den fremdeles står i spindelen.

- Slett navnet på verktøyholderen fra kolonnen KINEMATIC i verktøytabellen TOOL.T.

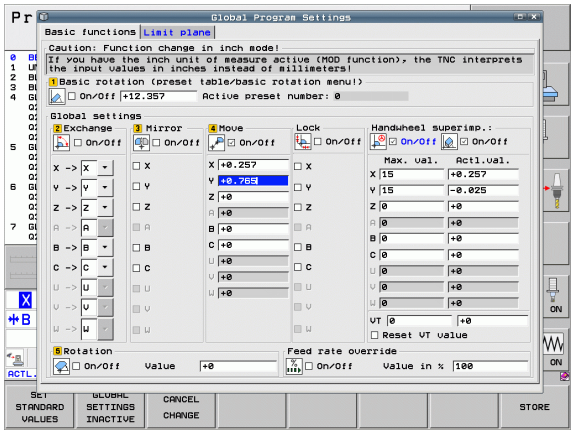
11.5 Globale program-innstillinger (programvarealternativ)

Bruk

Funksjonen **Globale programinnstillinger** som spesielt brukes i storformfremstilling, er tilgjengelig i programkjøringsmodusene og i MDI-modus. Med denne funksjonen kan du definere forskjellige koordinattransformasjoner og -innstillinger som virker globalt og overlagret for det valgte NC-programmet, uten at du må endre NC-programmet for dette.

Du kan også aktivere eller deaktivere globale programinnstillinger i midten av programmet, forutsatt at du har avbrutt programkjøringen (se Avbryte bearbeidingen på side 653) TNC tar hensyn til verdiene du har definert, straks du har startet NC-programmet på nytt. Styringen kan også kjøre til den nye posisjonen via menyen for ny kjøring (se Ny start mot kontur på side 661).

Du har tilgang til følgende globale programinnstillinger:



Funksjoner	Ikon	Side
Grunnrotering		Side 430
Skifte akser		Side 431
Ekstra additiv nullpunktforskyvning		Side 432
Overlagret speiling		Side 432
Sperre akser		Side 433
Overlagret rotering		Side 433
Definisjon på en matefaktor som gjelder globalt		Side 433
Definisjon av håndrattoverlagring, også i virtuell akseretning VT		Side 434
Definisjon av grenseplan, grafisk støttet		Side 436

Du kan ikke bruke følgende globale programinnstillinger hvis du har brukt funksjonen **M91/M92** (kjøre frem til maskinposisjon) i NC-programmet:

- Skifte akser i de aksene hvor du kjører til maskinbaserte posisjoner
- Sperre akser

Du kan bruke look-ahead-funksjonen **M120** hvis du har aktivert de globale programinnstillingene før du starter programmet. Hvis du endrer programinnstillingene midt i programmet ved aktivert **M120**, kommer det opp en feilmelding i TNC, og videre kjøring sperres.

Ved aktiv kollisjonsovervåking DCM kan du bare kjøre med håndrattoverlagring når du har avbrutt bearbeidingsprogrammet med ekstern stopp.

Alle aksene som ikke er aktive på maskinen, fremstilles som grå i formularet.

Forskyvningsverdier og verdier for håndrattoverlagring i formularet er prinsipielt definert i måleenheten millimeter, og vinkelverdier ved rotering i grader.

Tekniske forutsetninger

Funksjonen **Globale programinnstillinger** er et programvarealternativ og må være aktivert av maskinprodusenten.

Fra maskinprodusenten kan du få funksjoner som du kan angi og tilbakestille globale programinnstillinger med, f.eks. M-funksjoner eller produsentsykluser. Med Q-parameterfunksjonen kan du forespørre om statusen til de globale programinnstilingene GS (se «FN 18:SYS-DATUM READ: Lese systemdata» fra side 336).

For at du skal kunne bruke funksjonen håndrattoverlagring komfortabelt, anbefaler HEIDENHAIN bruk av håndhjul HR 520 (se Kjøring med elektroniske håndratt på side 571). Med HR 520 kan den virtuelle verktøyaksen velges direkte.

Håndrattet HR 410 kan også benyttes, men maskinprodusenten må da tilordne en funksjonstast på håndrattet til valg av den virtuelle aksen og programmere det i PLS-programmet.

Følgende maskinparametere må være satt for at du skal kunne bruke alle funksjonene uinnskrenket:

- **MP7641, Bit 4 = 1:**
  Tillate valg av virtuell akse på HR 420.
- **MP7503 = 1:**
  Kjøring i aktiv verktøyakseretning aktiv i driftsmodusen manuell drift og ved programavbrudd
- **MP7682, Bit 9 = 1:**
  Overta automatisk dreietilstanden fra den automatiske driften i funksjonen **Kjøre akser under et programavbrudd**
- **MP7682, Bit 10 = 1:**
  Tillate 3D-korrigering ved aktiv dreid arbeidsplan og aktiv M128 (TCPM)

Aktivere/deaktivere funksjonen

Globale programinnstillinger er aktive til du tilbakestiller dem igjen manuelt. Vær oppmerksom på at du kan få funksjoner fra maskinprodusenten der du også kan angi og tilbakestille globale programinnstillinger programstyrt.

TNC viser symbolet i posisjonsvisningen når en global programinnstilling er aktiv.

Hvis du velger et program via filbehandlingen, viser TNC en melding med en advarsel når globale programinnstillinger er aktive. Du kan da ganske enkelt kvittere for meldingen med funksjonstasten eller åpne formularet direkte for å foreta endringer.

Globale programinnstillinger virker ikke i modusen smarT.NC.

- Velg programkjøringsmodus eller modusen MDI.
- Skifte funksjonstastrekke
- Åpne formularet globale programinnstillinger.
- Aktiver ønskede funksjoner med de respektive verdiene.

Hvis du aktiverer flere programinnstillinger samtidig, beregner TNC transformasjonene internt i følgende rekkefølge:

- **1**: Grunnrotering
- **2**: Akseskift
- **3**: Speiling
- **4**: Forskyvning
- **5**: Overlagret rotering

De øvrige funksjonene Sperre akser, Håndrattoverlagring, Grenseplan og Matefaktor fungerer uavhengig av hverandre.

Med funksjonene nedenfor kan du navigere i formularet. Du kan også betjene formularet med musen.

Funksjoner	Tast/funksjons-tast
Gå til forrige funksjon	
Gå til neste funksjon	
Velge neste element	
Velge forrige element	
Skifte aksefunksjon: Vise liste over tilgjengelige akser	GOTO
Slå funksjon av/på når det vises en checkbox	SPACE
Tilbakestille funksjonen globale programinnstillinger: ■ Deaktivere alle funksjoner ■ Sette alle inntastede verdier = 0, sette matefaktor = 100. Sett grunnrotering = 0 hvis ingen grunnrotering er aktiv i grunnroteringsmenyen eller i kolonnen ROT i det aktive nullpunktet i forhåndsinnstillingstabellen. **Hvis ikke aktiverer TNC grunnroteringen som er angitt.**	ANGI STANDARD-NULLPUNKT
Forkaste alle endringer etter siste gang formularet ble åpnet	ANGRE ENDRINGEN
Deaktivere alle funksjoner. Inntastede og innstilte verdier opprettholdes.	GLOBALE INNSTILL. INAKTIV
Lagre alle endringer, lukke formular	LAGRE

Grunnrotering

Med funksjonen grunnrotering kompenserer du for et emne som ligger skjevt. Funksjonsmåten tilsvarer funksjonen grunnrotering. Denne funksjonen kan du bruke i manuell drift via probefunksjoner.

Du kan endre den aktive grunnroteringsverdien i formularet. TNC skriver imidlertid ikke denne verdien tilbake i grunnroteringsmenyen eller forhåndsinnstillingstabellen.

Vær også oppmerksom på at ved aktivering av et nullpunkt, aktiveres TNCen via NC-programmet (f.eks. via syklus 247) i den tilsvarende linjen for grunnroteringen som er lagt inn i forhåndsinnstillingstabellen (kolonne **ROT** i nullpunktstabellen). I så fall erstatter TNC den oppførte verdien i formularet gjennom verdien fra nullpunktstabellen. Hvis nullpunktstabellen inneholder verdien 0, er ikke grunnroteringen lenger aktiv etter aktiveringen av en slik linje.

Hvis du trykker på funksjonstasten SETT/ANGI STANDARDVERDI, gjenopprettet TNC grunnroteringen som er tilordnet det aktive nullpunktet (forhåndsinnstilling).

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 661).

Vær oppmerksom på at probesykluser, som brukes til å registrere og skrive en grunnrotering under programkjøringen, overskriver én av verdiene som du har definert i formularet.

Skifte akser

Med funksjonen skifte akser kan du tilpasse aksene (programmert i et hvilket som helst NC-program) til den aktuelle aksekonfigurasjonen for din maskin, eller tilpasse dem til gjeldende oppspenningssituasjon:

Når du har aktivert funksjonen skifte akser, virker alle etterfølgende transformasjoner på den skiftede aksen.

Pass på at du foretar akseskiftet på riktig måte, ellers sender TNC feilmeldinger.

Posisjoneringer i M91-posisjoner er ikke tillatt for akser som har blitt skiftet.

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 661).

- I formularet for globale programinnstillinger må du sette fokus på **`Skifte av/på`**. Aktiver funksjonen med tasten SPACE
- Med pil-ned-tasten setter du fokus på den linjen der aksen som skal skiftes, står til venstre.
- Trykk på tasten GOTO for å se listen over akser du vil skifte til
- Velg aksen du vil skifte til, med pil-ned-tasten, og overfør med ENT-tasten

Hvis du arbeider med mus, kan du velge aksen direkte ved å klikke på pull-down-menyen.

Overlagret speiling

Med funksjonen Overlagret speiling kan du speile alle aktive akser.

Speilingsaksene som er definert i formularet, virker i tillegg til verdier som allerede er definert i syklus 8 (speiling).

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 661).

- I formularet for globale programinnstillinger må du sette fokus på **Speiling av/på**. Aktiver funksjonen med tasten SPACE
- Merk aksen du vil speile, med pil-ned-tasten
- Trykk på SPACE-tasten for å speile aksen. Trykker du en gang til på SPACE-tasten, oppheves funksjonen igjen.

Hvis du arbeider med mus, kan du aktivere ønsket akse direkte ved å klikke på aksen.

Ekstra additiv nullpunktforskyvning

Med funksjonen additiv nullpunktforskyvning kan du kompensere forskyvninger i alle aktive akser.

Verdiene som er definert i formularet, kommer i tillegg til verdier som allerede er definert i programmet via syklus 7 (nullpunktforskyving).

Vær oppmerksom på at forskyvingene virker ved aktivt dreid arbeidsplan i maskinkoordinatsystemet.

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 661).

Sperre akser

Med denne funksjonen kan du sperre alle aktive akser. Når programmet kjøres, utfører TNC ingen bevegelser i de aksene du har sperret.

Pass på at posisjonen til den sperrede aksen ikke forårsaker kollisjoner når du aktiverer denne funksjonen.

- I formularet for Globale programinnstillinger må du sette fokus på **Sperr av/på** og aktivere funksjonen med tasten SPACE
- Sett fokus på aksen du vil sperre, med pil-ned-tasten
- Trykk på SPACE-tasten for å sperre aksen. Trykker du en gang til på SPACE-tasten, oppheves funksjonen igjen.

Hvis du arbeider med mus, kan du aktivere ønsket akse direkte ved å klikke på aksen.

Overlagret rotering

Med funksjonen Overlagret rotering kan du definere en ønsket rotering av koordinatsystemet i det arbeidsplanet som er aktivt i øyeblikket.

Den overlagrede roteringen som er definert i formularet, kommer i tillegg til verdien som er definert i programmet via syklus 10 (rotering).

Vær oppmerksom på at du ev. må foreta en ny kjøring til konturen etter at denne funksjonen er aktivert. TNC åpner i så fall automatisk menyen for ny kjøring når formularet lukkes (se Ny start mot kontur på side 661).

Mateoverstyring

Med funksjonen Mateoverstyring kan du redusere og øke den programmerte matingen prosentvis. TNC tillater verdier mellom 1 og 1000 %.

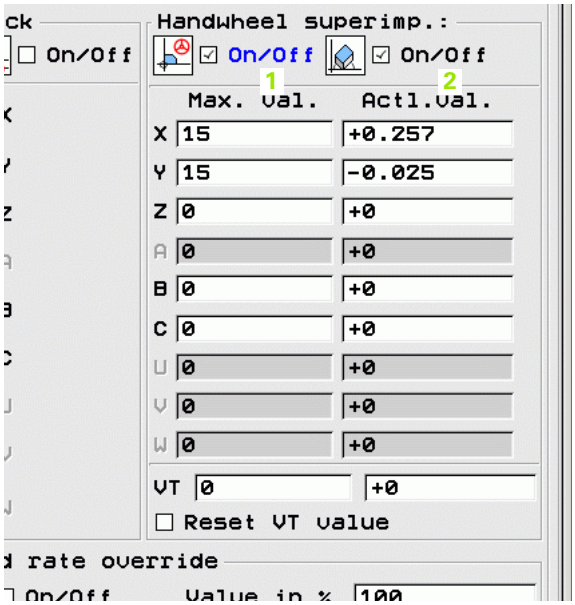
Pass på at TNC alltid sammenligner matefaktoren med den aktuelle matingen som du ev. allerede har økt eller redusert, ved å endre mateoverstyringen.

Håndrattoverlagring

Med funksjonen håndrattoverlagring tillater du overlagret kjøring med håndrattet mens TNC kjører et program. Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv, kan du velge i en valgboks om du vil kjøre verktøyet i maskinkoordinatsystemet eller i det dreide inndatakoordinatsystemet:

- **Kjøre i maskinkoordinatsystemet 1**:
  TNC kjører verktøyet i maskinens koordinatsystem, dvs. alltid parallelt med maskinaksene X, Y eller Z. TNC tar ikke hensyn til noen grunnrotasjon eller aktive koordinattransformasjoner.
- **Kjøre i det dreide inndatakoordinatsystemet 2**:
  Hvis funksjonen Drei arbeidsplan (**PLANE**) er aktiv, kjører TNC verktøyet til det dreide arbeidsplanet som er definert av TNC.

I kolonnen **Maks.-verdi** definerer du maks. tillatt vei som du ønsker å kjøre med håndrattet. Verdien som faktisk er kjørt i hver akse, overtar TNC i kolonnen **Aktuell verdi** med en gang du avbryter programkjøringen (STIB=OFF). Den aktuelle verdien er lagret helt til du sletter den (også etter strømbrudd). Du kan også redigere den **aktuelle verdien**. TNC reduserer eventuelt verdien du har lagt inn, til den gjeldende **maks.verdien**.



Hvis en **aktuell verdi** angis når funksjonen aktiveres, kaller TNC opp funksjonen **Ny start mot kontur** når den lukker vinduet, for å kjøre den definerte verdien (se Ny start mot kontur på side 661).

TNC overskriver en maks. kjøreavstand som allerede er definert med **M118** i NC-programmet, med den innlagte verdien i formularet. Verdier som allerede er kjørt med håndrattet via **M118**, fører TNC inn i formularet i kolonnen **aktuell verdi**, slik at det ikke oppstår hopp i visningen ved aktivering. Hvis avstanden som allerede er kjørt via **M118** er større enn maksimalverdien som er tillatt i formularet, aktiverer TNC funksjonen for ny start mot kontur, når vinduet lukkes, for å kjøre differanseverdien (se Ny start mot kontur på side 661).

Hvis du forsøker å angi en **aktuell verdi** som er større enn **maks.verdien**, vises det en feilmelding i TNC. **Den aktuelle verdien** skal aldri være større enn **maks.verdien**.

Virtuell akse VT

For å kunne kjøre med håndrattet i virtuell akseretning VT må du aktivere funksjonen **M128** eller **FUNCTION TCPM**.

Du kan bare kjøre håndrattoverlagret i virtuell akseretning hvis DCM er inaktiv.

Du kan utføre håndrattoverlagring også i den verktøyakseretningen som er aktiv i øyeblikket. For aktivering av denne funksjonen står linjen **VT** (**V**irtual **T**oolaxis) til disposisjon.

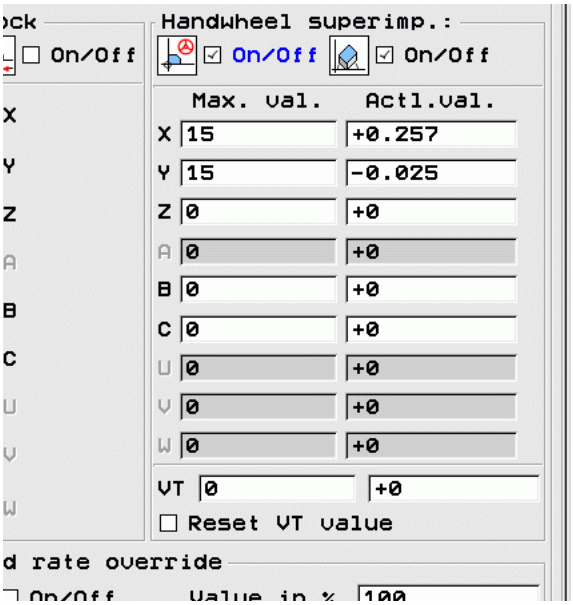
Med håndrattet i den virtuelle aksen blir de kjørte verdiene værende aktive i grunninnstillingen for et verktøyskift. Ved hjelp av funksjonen **Tilbakestille funksjonen VT-verdi** kan du fastsette at TNC tilbakestiller verdiene som er kjørt i VT ved verktøyskift:

- I formularet for globale programinnstillinger må du sette fokus på **Tilbakestille VT-verdi**. Aktiver funksjonen med tasten SPACE

Med et håndhjul HR 5xx kan du velge aksen VT for å kunne kjøre overlagret i virtuell akseretning (se Velge akse som skal kjøres på side 576). Arbeidet med den virtuelle aksen VT foregår svært komfortabelt med det trådløse håndhjulet HR 550 FS (se Kjøring med elektroniske håndratt på side 571).

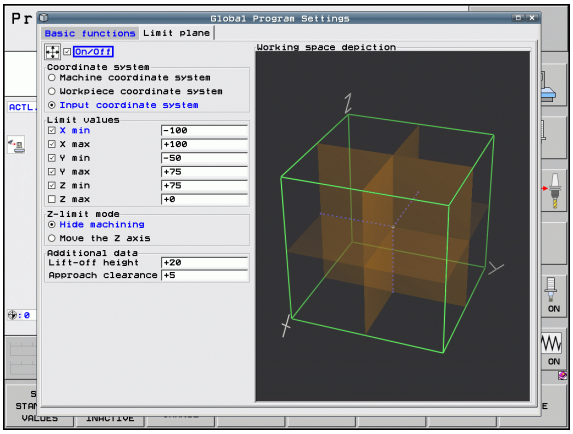
Også i den ekstra statusvisningen (kategorien **POS**) viser TNC verdien som er kjørt i den virtuelle aksen, med en egen posisjonsvisning **VT**

Fra maskinprodusenten kan du få funksjoner der kjøringen i virtuelle akseretninger kan påvirkes av PLS.



Grenseplan

Grenseplanet er en kraftig funksjon for forskjellige brukssituasjoner. Du kan enkelt realisere følgende bearbedinger:



- **Unngå endebrytermeldinger**:
  NC-programmer som er opprettet i CAM-systemet, sender ofte sikkerhetsposisjoneringer ut i nærheten av endebryterområdet for en bestemt maskin. Hvis du i en kort periode må legge bearbeidingen til en mindre maskin, fører disse posisjoneringsblokkene til programavbrudd. Med grenseplanfunksjonen kan du begrense arbeidsområdet for en mindre maskin slik at det ikke kommer noen endebrytermeldinger.
- **Bearbeide definerbare områder**:
  Ved reparasjonsarbeid, som ofte begrenser seg til et lite område, kan du raskt og enkelt definere området grafisk støttet, via grenseplanene. TNC utfører da bearbeidingen bare innenfor det definerte området.
- **Bearbeide på grensehøyde**:
  Med definisjonen av et grenseplan i verktøysakseretningen kan du, for eksempel hvis kun finkonturen er tilgjengelig, simulere tilordninger med flere forskyvninger av grensen i negativ retning. TNC utfører bearbeidingen utenfor grensen, men lar verktøyet stå i den definerte grensen i verktøysakseretningen.

Funksjonsbeskrivelse

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at definisjonene av ett eller flere grenseplan fører til posisjoneringer som ikke er er definert i NC-programmet og dermed heller ikke kan simuleres!

Bruk kun funksjonen grenseplan i forbindelse med linære blokker. TNC overvåker generelt ikke sirkelbevegelser!

Ved blokkjøring til en posisjon utenfor det aktive arbeidsområdet posisjonerer TNC verktøyet i posisjonen hvor det definerte arbeidsområdet ble forlatt.

Hvis verktøyet er utenfor arbeidsområdet ved en syklusoppkalling, utføres ikke hele syklusen!

TNC utfører alle tilleggsfunksjonene M som er definert utenfor arbeidsområdet i NC-programmet. Dette gjelder også for PLS-posisjoneringer eller kjørekommandoer fra NC-makroer.

Funksjonen Grenseplan er aktiv også i driftsmodusen MDI.

Funksjonen for definering av grenseplanet finner du i formularet globale programinnstillinger under fanen **Grenseplan**. Når funksjonen grenseplan er koblet inn (valgboks **av/på**), og det er aktivert et område i en akse med valgboksen, vises dette planet grafisk på høyre side. Den grønne kvaderen tilsvarer arbeidsområdet til maskinen.

TNC har funksjonene som er beskrevet nedenfor:

- Område **Koordinatsystem**:
  Her angir du i hvilket koordinatsystem de inntastede dataene i området **Grenseverdi** skal gjelde for.
  - **Maskinkoordinatsystem**:
    Grenseverdiene refererer til maskinkoordinatsystemet (M91-system).
  - **Emnekoordinatsystem**:
    Grenseverdiene refererer til emnekoordinatsystemet (M91-system). Emnekoordinatsystemet referer til nullpunktet som er angitt på emnet, uten hensyn til en definert grunnrotering og til andre aktive koordinatomregninger.
  - **Inndatakoordinatsystem**:
    Grenseverdiene refererer til inntastingskoordinatsystemet. Inntastingskoordinatsystemet stemmer overens med emnekoordinatsystemet når ingen andre koordinatomregninger er aktive. Ved aktive koordinatomregninger (grunnrotering nullpunktforskyvning, speiling, rotering, skaleringsverdi, drei arbeidsplan) avviker inntastingskoordinatsystemet tilsvarende fra emnekoordinatsystemet.

- Område **Grenseverdi**:
  Her definerer du de egentlige grenseverdiene. Du kan definere et minimum og maksimum grenseplan for hver akse. I tillegg må funksjonen aktiveres for hver akse med valgboks.
  - **X min**:
    Minimumsverdi for grenseplanet i X-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
  - **X maks**:
    Maksimumsverdi for grenseplanet i X-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
  - **Y min**:
    Minimumsverdi for grenseplanet i Y-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
  - **Y maks**:
    Maksimumsverdi for grenseplanet i Y-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
  - **Z min**:
    Minimumsverdi for grenseplanet i Z-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
  - **Z maks**:
    Maksimumsverdi for grenseplanet i Y-retningen, enhet mm eller inch (tommer)
- Område **Modus verktøyaksegrense**:
  Her angir du hvordan TNC skal reagere ved et grenseplan i verktøyets akseretning.
  - **Skjul bearbeiding**:
    TNC stopper verktøyet på det punktet hvor den støter på minimum aksegrense i verktøysakseretningen. Hvis det er definert en sikkerhetsavstand, trekker TNC verktøyet tilbake til denne verdien. Så snart en posisjon ligger innenfor det tillatte arbeidsområdet igjen, posisjonerer TNC verktøyet dit med posisjoneringslogikk, ev. med en definert posisjoneringsavstand.
  - **Bearbeide på grense**:
    TNC stopper bevegelser i som går i retning av den negative verktøyaksen, men utfører alle bevegelser utenfor grensen i arbeidsplanet. Så snart posisjonen i verktøyaksen er innenfor arbeidsomådet igjen, kjøres verktøyet som programmert igjen. Funksjonen er ikke tilgjengelig i positiv verktøyakseretning

- Område **Tilleggsdata**:
  - **Sikkerhetsavst.**:
    Sikkerhetsavstand som TNC kjører verktøyet i retning av den positive verktøysaksen, hvis et grenseplan er overskredet. Verdien er inkremental. Hvis 0 angis, blir verktøyet stående i utløpspunktet.
  - **Posisjoneringsavstand.**:
    Fremskutt stoppavstand for plassering av verktøyet etter at verktøyet er innenfor arbeidsområdet igjen. Verdien er inkremental på gjeninnløpspunktet

Posisjoneringslogikk

TNC kjører mellom utløps- og gjeninnløpsposisjonen med følgende posisjoneringslogikk:

- Hvis definert, kjører TNC verktøyet fritt i maskinakseretning Z med **sikkerhetsavstanden** Hvis Dreie plan er aktiv (**PLANE**-funksjon), kjører TNC fritt i verktøysakseretningen med **sikkerhetsavstanden**.
- Deretter posisjonerer TNC verktøyet i en rett linje på gjeninnløpsposisjonen. TNC forskyver gjeninnløpsposisjonen med **posisjoneringsavstanden** i positiv verktøyakseretnng, hvis den er definert.
- Deretter kjører TNC verktøyet til gjeninnløpsposisjonen og fortsetter programmet

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at dersom **M128** (**FUNCTION TCPM**) er aktiv og hodeaksene er dreid innover, kjører TNC alltid verktøyet i retning maskinakse Y rundt **sikkerhetsavst.**!

11.6 Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)

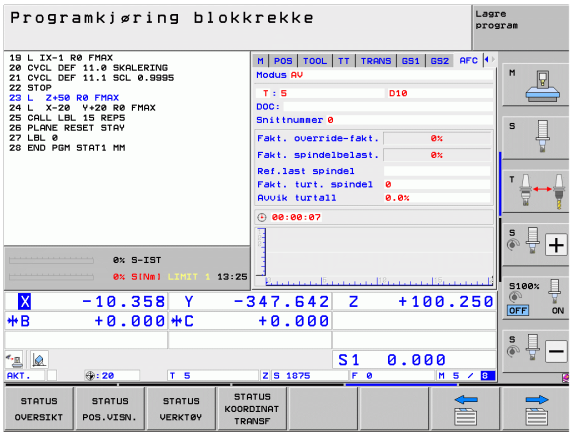
Bruk

Funksjonen **AFC** må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Maskinprodusenten kan også ha definert om TNC skal bruke spindelytelsen eller en hvilken som helst annen verdi som startstørrelse for matingskontrollen.

Adaptiv matingskontroll er ikke beregnet på verktøy under 5 mm diameter. Grensediameteren kan også være større hvis den nominelle ytelsen til spindelen er svært høy.

Ved bearbeidinger der mating og spindelturtall må passe sammen (f.eks. ved gjengeboring), må du ikke arbeide med adaptiv matingskontroll.



Ved adaptiv matingskontroll reguleres banematingen ved bearbeiding av et program automatisk. Reguleringen er avhengig av den aktuelle spindelytelsen. Spindelytelsen som hører til hvert bearbeidingssegment, må måles i et læresnitt og lagres av TNC i en fil som hører til bearbeidingsprogrammet. Når det aktuelle bearbeidningssegmentet startes, det skjer vanligvis når spindelen slås på, regulerer TNC matingen slik at denne befinner seg innenfor grensene som du definerer.

På den måten kan du unngå negativ påvirkning på verktøyet, emnene og maskinen, som kan oppstå på grunn av at snittbetingelsene endres. Snittbetingelsene endrer seg spesielt ved:

- Verktøyslitasje
- Ujevn snittdybde, noe som opptrer i økende grad på støpte deler
- Ujevn hardhetsgrad på grunn av materialinnleiring

Bruk av adaptiv matingskontroll AFC har følgende fordeler:

- Optimering av bearbeidingstiden
  Ved å regulere matingen forsøker TNC å overholde den innlærte maksimale spindelytelsen i løpet av hele bearbeidingstiden. Den totale bearbeidingstiden forkortes ved hjelp av matingsøkninger i bearbeidingssoner med mindre materialavspon.
- Verktøyovervåking
  Hvis spindelytelsen overskrider den innlærte maksimalverdien, reduserer TNC matingen helt til referansen for spindelytelse igjen er nådd. Hvis den maksimale spindelytelsen overskrides under bearbeiding samtidig som minstematingen som du har innstilt underskrides, foretar TNC en utkoblingsreaksjon. På denne måten forhindres det at det oppstår skader etter brudd eller slitasje på fresen.
- Beskyttelse av maskinmekanikken
  Reduksjon i matingen og utkoblingsreaksjoner i rett tid beskytter maskinen mot skader på grunn av overbelastning.

Definere AFC-grunninnstillinger

I tabellen **AFC.TAB**, som skal være lagret i rotkatalogen **TNC:**, fastsetter du reguleringsinnstillingene som TNC skal gjennomføre matingskontrollen med.

Dataene i denne tabellen er standardverdier som ved læresnitt kopieres til en avhengig fil som hører til bearbeidingsprogrammet, og som fungerer som grunnlag for kontrollen. I denne tabellen skal følgende data defineres:

Kolonne	Funksjon
NR	Løpende linjenummer i tabellen (har ingen ytterligere funksjon)
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen. Dette navnet må du føre inn i kolonnen **AFC** i verktøytabellen. Navnet fastsetter tilordningen av reguleringsparameteren til verktøyet.
FMIN	Mating der TNC skal utføre en overbelastningsreaksjon. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Inndataområde: 50 til 100 %
FMAX	Maksimal mating i materialet som TNC automatisk kan øke til. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FIDL	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet ikke skjærer (mating i luften). Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
FENT	Mating som TNC skal kjøre når verktøyet kjøres ut og inn av materialet. Angi prosentverdien i forhold til den programmerte matingen. Maksimal inntastet verdi: 100 %
OVLD	Reaksjon som TNC skal utføre ved overbelastning: ■ **M**: Kjør en makro som er definert av maskinprodusenten ■ **S**: Utfør NC-stopp straks ■ **F**: Utfør NC-stopp når verktøyet er frikjørt ■ **E**: Vis bare en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ikke utfør overbelastningsreaksjoner TNC utfører overbelastningsreaksjonen når den maksimale spindelytelsen overskrides med mer enn 1 sekund (ved aktiv regulering), samtidig som minstematingen som ble definert, underskrides. Angi ønsket funksjon med ASCII-tastaturet
POUT	Spindelytelse der TNC skal registrere emneutfall. Angi prosentverdien i forhold til den lærte referanselasten. Anbefalt verdi: 8 %

Kolonne	Funksjon
SENS	Reguleringens ømfintlighet (aggressivitet). Angi en verdi mellom 50 og 200. 50 tilsvarer en treg regulering, 200 en svært aggressiv regulering. En aggressiv regulering reagerer hurtig og med store verdiendringer, men kan imidlertid forårsake feil. Anbefalt verdi: 100
PLS	Verdi som TNC skal overføre til PLS i begynnelsen av et bearbeidingssegment. Maskinprodusenten fastsetter funksjonen. Følg maskinhåndboken.

I tabellen **AFC.TAB** er det mulig å definere et vilkårlig antall reguleringsinnstillinger (linjer).

Hvis det ikke finnes en tabell med navnet AFC.TAB i katalogen **TNC:**, bruker TNC en reguleringsinnstilling som er fastsatt internt for læresnittet. Vi anbefaler at du bruker tabellen AFC.TAB.

Gå fram som følger for å opprette filen AFC.TAB (bare nødvendig hvis filen ikke allerede finnes):

- Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**
- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velg katalogen **TNC:**
- Åpne en ny **AFC.TAB**-fil, bekreft med ENT: TNC viser en liste med tabellformater
- Velg tabellformat **AFC.TAB** og bekreft med ENT: TNC oppretter tabellen med reguleringsinnstillingen **Standard**

Gjennomføre læresnitt

TNC har flere funksjoner som kan brukes til å starte og avslutte et læresnitt.

- **FUNCTION AFC CUT BEGIN TIME1 DIST2 LOAD3**: TNC starter en snittsekvens med aktiv AFC. Byttet fra læresnitt i kontrollmodus skjer så snart referanseytelsen er beregnet via lærefasen eller når en av forhåndsinnstillingene **TIME**, **DIST** eller **LOAD** er oppfylt. Med **TIME** definerer du den maksimale varigheten til lærefasen i sekunder. **DIST** definerer den maksimale distansen for læresnittet. Med **LOAD** kan du forprogrammere en referanselast direkte. Innføringene i **TIME**, **DIST** og **LOAD** virker modalt. Du kan ikke tilbakestille den aktuelle funksjonen ved å programmere på nytt med verdien 0.
- **FUNCTION AFC CUT END**: Funksjonen **AFC CUT END** avslutter AFC-reguleringen
- **FUNCTION AFC CTRL**: Funksjonen **AFC CTRL** starter kontrollmodusen fra det punktet denne blokken kjøres (også selv om lærefasen ikke er avsluttet ennå)

Gjør som følger for å programmere AFC-funksjonene for start og avslutning av læresnittet:

- Velg tasten SPEC FCT i driftsmodusen Programmering
- Velg funksjonstasten PROGRAMFUNKSJONER
- Velg funksjonstasten FUNCTION AFC
- Velge funksjon

Med et læresnitt kopierer TNC først grunninnstillingen for hvert bearbeidingssegment som er definert i tabellen AFC.TAB, over til filen **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. I tillegg registrerer TNC den maksimale spindelytelsen som oppstår i løpet av læresnittet, og lagrer også denne verdien i tabellen.

Hver enkelt linje i filen **<name>.H.AFC.DEP** svarer til et bearbeidingssegment som du kan starte med **FUNCTION AFC CUT BEGIN** og avslutte med **FUNCTION AFC CUT END**. Du kan redigere alle data i filen **<name>.H.AFC.DEP** hvis du ønsker å foreta optimeringer. Når du har gjennomført optimeringene sammenlignet med verdiene som er oppført i tabellen AFC.TAB, skrives en ***** foran reguleringsinnstillingene i kolonnen AFC. I tillegg til dataene i tabellen AFC.TAB (se Definere AFC-grunninnstillinger på side 442) lagrer TNC følgende ekstrainformasjon i filen **<name>.H.AFC.DEP**:

Kolonne	Funksjon
NR	Nummeret på bearbeidingssegmentet
TOOL	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
IDX	Verktøyindeksen som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med (kan ikke redigeres)
N	Skille for henting av verktøy: ■ **0**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynummeret ■ **1**: Verktøyet ble hentet opp med verktøynavnet
PREF	Referanselast på spindelen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse.
ST	Status for bearbeidingssegmentet: ■ **L**: Ved neste kjøring følger et læresnitt for dette bearbeidingssegmentet. Verdier i denne linjen overskrives av TNC. ■ **C**: Læresnittet ble gjennomført. Ved neste kjøring kan en automatisk matingskontroll utføres.
AFC	Navn på reguleringsinnstillingen

Før du foretar et læresnitt, må du ta hensyn til følgende:

- Ved behov må du tilpasse reguleringsinnstillingene i tabellen AFC.TAB
- Før inn ønsket reguleringsinnstilling for alt verktøy i kolonnen **AFC** i verktøytabellen TOOL.T.
- Velg programmet som du vil lære inn.
- Aktivere funksjonen adaptiv matingskontroll ved hjelp av funksjonstast (se Aktivere/deaktivere AFC på side 448)

Når du gjennomfører et læresnitt viser TNC den hittil registrerte spindelreferanseytelsen i et overlappingsvindu.

Du kan når som helst tilbakestille referanseytelsen ved å trykke på funksjonstasten PREF RESET TNC starter deretter lærefasen på nytt.

Når du gjennomfører et læresnitt, setter TNC spindeloverstyringen på 100 % internt. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.

I løpet av læresnittet kan du endre bearbeidingsmatingen etter ønske via mateoverstyringen. Dermed kan du påvirke den beregnete referanselasten.

Du må ikke kjøre hele bearbeidingstrinnet i læremodus. Når snittbetingelsene ikke lenger forandrer seg vesentlig, kan du skifte over i reguleringsmodusen. Trykk på funksjonstasten AVSLUTT LÆRING. Statusen endrer seg fra **L** til **C**.

Du kan gjenta et læresnitt så ofte du ønsker. Sett da statusen **ST** manuelt på **L** igjen. En gjentakelse av læresnittet kan være nødvendig hvis den programmerte matingen er programmert for høyt og du må dreie mateoverstyringen sterkt tilbake under bearbeidingstrinnet.

TNC skifter bare status fra læring (**L**) til regulering (**C**) hvis den beregnede referanselasten er større enn 2 %. Ved mindre verdier er en adaptiv matingskontroll ikke mulig.

Gå fram på følgende måte for å velge filen **<name>.H.AFC.DEP** og eventuelt redigere den:

- Velg driftsmodusen **Mid-program-oppstart**
- Skift funksjonstastrekke
- Velg tabellen for AFC-innstillinger
- Gjennomfør optimeringer hvis nødvendig.

Vær oppmerksom på at filen **<name>.H.AFC.DEP** er sperret for redigering så lenge du kjører NC-programmet **<name>.H** Data i tabellen vises rødt.

TNC opphever ikke redigeringssperren før en av følgende funksjoner er kjørt:

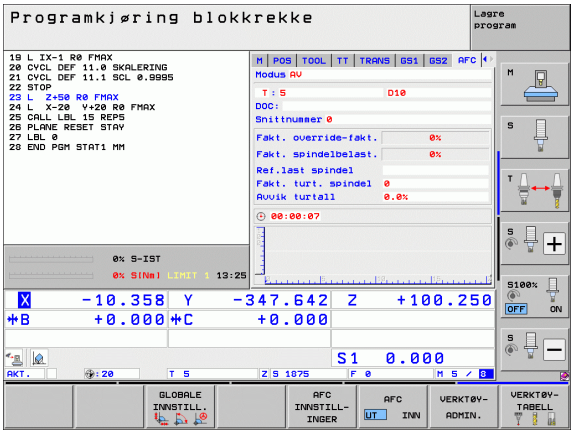
- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Du kan også endre filen **<name>.H.AFC.DEP** i driftsmodusen Lagre/rediger program. Der kan du også slette et helt bearbeidingssegment om nødvendig (komplett linje).

For å kunne redigere filen **<name>.H.AFC.DEP** må du ev. stille inn filbehandlingen slik at TNC viser avhengige filer (se Konfigurere PGM MGT på side 683).

Aktivere/deaktivere AFC

- Velg driftsmodusen **Mid-program-oppstart**
- Skift funksjonstastrekke
- Aktivere adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på PÅ, TNC viser AFS-symbolet i posisjonsvisningen (se Statusvisning på side 85)
- Deaktivere adaptiv matingskontroll: Sett funksjonstasten på AV



Den adaptive matingskontrollen er aktivert helt til du deaktiverer den med funksjonstasten. TNC lagrer funksjonstastens stilling også ved strømbrudd.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regler**, setter TNC spindeloverstyringen internt på 100 %. Det er ikke lenger mulig å endre spindelturtallet.

Hvis den adaptive matingskontrollen er aktivert i modusen **Regler** , overtar TNC funksjonen til mateoverstyringen:

- Hvis du øker mateoverstyringen, har det ingen påvirkning på kontrollen.
- Hvis du reduserer mateoverstyringen med mer enn **10%** i forhold til den maksimale stillingen, kobler TNC ut den adaptive matekontrollen. I så fall viser TNC et vindu med en informasjonstekst.

I NC-blokker der **FMAX**er programmert, er den adaptive matingskontrollen **ikke aktivert**.

Oppstart midt i program ved aktiv matingskontroll er tillatt. TNC tar hensyn til snittnummeret på igangkjøringspunktet.

TNC viser forskjellig informasjon i den ekstra statusindikatoren når den adaptive matingskontrollen er aktiv (se Adaptiv matingskontroll AFC (arkfane AFC, programvarealternativ) på side 94). I tillegg viser TNC symbolet i posisjonsvisningen.

Protokollfil

Under et læresnitt lagres forskjellig informasjon for hvert bearbeidingssegment i filen **<name>.H.AFC2.DEP**. **<name>** er navnet på NC-programmet som du har gjennomført læresnittet for. Ved regulering oppdaterer TNC dataene og gjennomfører forskjellige analyser. Følgende data er lagret i denne tabellen:

Kolonne	Funksjon
NR	Nummeret på bearbeidingssegmentet
TOOL	Nummer eller navn på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med
IDX	Indeks på verktøyet som bearbeidingssegmentet ble gjennomført med
SNOM	Nom. turtall på spindel [o/min]
SDIF	Maksimal differanse på spindelturtallet i % i forhold til nominelt turtall
LTIME	Bearbeidingstiden for læresnittet
CTIME	Bearbeidingstiden for kontrollsnittet
TDIFF	Tidsforskjell mellom bearbeidingstiden ved læring og regulering i %
PMAX	Maksimal spindelytelse som oppstår under bearbeidingen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse
PREF	Referanselast på spindelen. TNC beregner prosentverdien i forhold til spindelens nominelle ytelse
FMIN	Minste matefaktor som oppstår. TNC beregner prosentverdien i forhold til den programmerte matingen.
OVLD	Reaksjon som TNC har utført ved overbelastning: ■ **M**: En makro definert av maskinprodusenten er kjørt ■ **S**: Direkte NC-stopp er utført ■ **F**: NC-stopp er utført etter at verktøyet er frikjørt ■ **E**: Det vises en feilmelding på skjermen ■ **-**: Ingen overbelastningsreaksjon er utført
BLOCK	Blokknummeret der bearbeidingssegmentet starter

TNC beregner hele bearbeidingstiden for alle læresnitt (**LTIME**), alle kontrollsnitt (**CTIME**) og hele tidsforskjellen (**TDIFF**) og legger inn disse dataene bak nøkkelordet **TOTAL** i siste linje i protokollfilen.

TNC kan bare beregne tidsforskjellen (**TDIFF**) når du gjennomfører hele læresnittet. Hvis ikke blir kolonnen tom.

Slik velger du filen **<name>.H.AFC2.DEP**:

- Velg driftsmodusen **Mid-program-oppstart**
- Skift funksjonstastrekke
- Velg tabellen for AFC-innstillinger
- Vis protokollfil

AFC INNSTILL-INGER

TABELL VUR-DERING

Overvåke verktøybrudd/verktøyslitasje

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med funksjonen for brudd-/slitasjeovervåking kan en snittavhengig verktøybruddregistrering realiseres ved aktiv AFC.

Ved hjelp av funksjoner som kan defineres av maskinprodusenten, kan du definere prosentverdien for slitasje- eller bruddregistrering i henhold til den nominelle ytelsen.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

Overvåke spindelbelastning

Denne funksjonen må aktiveres og tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Med funksjonen for overvåking av spindelbelastning kan spindelbelastningen overvåkes på en enkel måte, for eksempel for å gjenkjenne overbelastninger i henhold til spindelytelsen.

Funksjonen er uavhengig av AFC, altså ikke snittavhengig og ikke avhengig av læresnitt. Prosentverdien for grensespindelytelsen i henhold til den nominelle ytelsen må defineres via en funksjon som kan defineres av maskinprodusenten.

Hvis den definerte grensespindelytelsen overskrides eller underskrides, utfører TNC en NC-stopp.

11.7 Aktiv antivibrasjonsfunksjon ACC (programvarealternativ)

Bruk

Funksjonen **ACC** 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 sponmengder (skjæreeffekt ved fresing) kan det oppstå vibrasjoner. Disse vibrasjonene utsetter maskinen for store belastninger. På overflaten på 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 tungsavsponing 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 avsponingsmengden 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 tungavsponing, 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.

Aktivere/deaktivere ACC

For å aktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til 1 og angi antall skjæringer for verktøyet i kolonnen **CUT.**. Ytterligere innstillinger er ikke nødvendig. Når **ACC** er aktiv, viser TNC-symbolet i posisjonsvisningen.

For å deaktivere ACC må du sette kolonnen **ACC** til 0.

11.8 Opprette reverserende program

Funksjon

Med denne TNC-funksjonen kan du snu arbeidsretningen på en kontur.

Vær oppmerksom på at lagringsplassen på harddisken kanskje må være flere ganger så stor som filstørrelsen til programmet.

PGM MGT
- Velg programmet du vil endre arbeidsretningen på.

SPEC FCT
- Velge spesialfunksjoner

PROGRAM MERINGS HJELP
- Velge programmeringshjelp

KONVERTER PROGRAM
- Velg funksjonstastlinjen med funksjonen for endring av programmer.

KONVERTER PGM .FWD .REV
- Opprett foroverprogram og reverserende program.

Filnavnet på den reverserende filen som TNC har opprettet, er satt sammen av det gamle filnavnet og tillegget **_rev**. Eksempel:

- Filnavnet på programmet som arbeidsretningen skal endres på: **CONT1.H**
- Filnavnet på det reverserende programmet TNC har opprettet: **CONT1_rev.h**

For å kunne opprette et reverserende program må TNC først opprette et lineært foroverprogram. Det vil si et program der alle konturelementene er oppløst. Dette programmet kan også kjøres og har filnavntillegget **_fwd.h**.

Forutsetninger for programmet som skal endres

TNC snur rekkefølgen på alle **posisjoneringsblokker** som finnes i programmet. Følgende funksjoner overtas ikke i det **reverserende programmet**:

- Råemnedefinisjon
- Verktøyanrop
- Koordinatomregningssykluser
- Bearbeidings- og probesykluser
- Syklusanrop **CYCL CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS**
- Tilleggsfunksjoner **M**

HEIDENHAIN anbefaler derfor bare å konvertere programmer som inneholder en ren konturbeskrivelse. Alle banefunksjoner som kan programmeres på TNC, også FK-blokker, er tillatt. **RND**- og **CHF**-blokker forskyver TNC slik at den kan kjøres igjen på riktig punkt på konturen.

TNC beregner den tilsvarende radiuskonturen også i den andre retningen.

Hvis programmet inneholder funksjonene fremkjøring og tilbakekjøring (**APPR/DEP/RND**), må det reverserende programmet kontrolleres med programmeringsgrafikken. Ved visse geometriske forhold kan det oppstå feil konturer.

Programmet som skal konverteres, må ikke inneholde NC-blokker med **M91** eller **M92**.

Brukseksempel

Konturen **CONT1.H** skal freses i flere matinger. Bruk foroverfilen **CONT1_fwd.h** og den reverserende filen **CONT1_rev.h** opprettet med TNC til dette.

NC-blokker

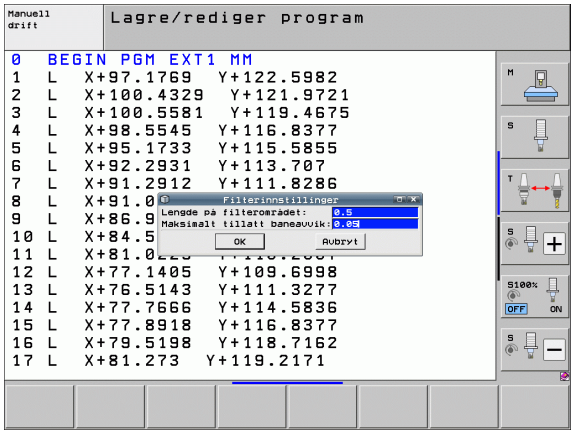
...	
5 TOOL CALL 12 Z S6000	Verktøyoppkalling
6 L Z+100 R0 FMAX	Frikjøre i verktøyaksen
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3	Forhåndsposisjonering i plan, spindel PÅ
8 L Z+0 R0 F MAX	Kjør til startpunktet i verktøyaksen
9 LBL 1	Still inn merke
10 L IZ-2.5 F1000	Inkremental dybdemating
11 CALL PGM CONT1_FWD.H	**Aktiver foroverprogram**
12 L IZ-2.5 F1000	Inkremental dybdemating
13 CALL PGM CONT1_REV.H	**Aktiver reverserende program**
14 CALL LBL 1 REP3	Gjenta programdel fra blokk 9 tre ganger
15 L Z+100 R0 F MAX M2	Frikjør, programslutt

11.9 Filtrere konturer (FCL 2-funksjon)

Funksjon

Med denne TNC-funksjonen kan du filtrere konturer som er opprettet i eksterne programmeringssystemer, og som utelukkende består av lineære blokker. Filteret glatter konturene og muliggjør på denne måten at kjøringen som regel går raskere og med mindre rykking.

Med utgangspunkt i originalprogrammet oppretter TNC et separat program med den filtrede konturen etter at du har angitt filterininstillingene.



- Velg programmet du vil filtrere.

- Velge spesialfunksjoner

- Velge programmeringshjelp

- Velg funksjonstastlinjen med funksjonen for endring av programmer.

- Velg filterfunksjon: TNC viser et eget vindu for definisjonen på filterinnstillingene.
- Angi lengden på filtreringsområdet i mm (inch-program: tommer). Med utgangspunkt i punktet som betraktes, definerer filtreringsområdet den faktiske lengden på konturen (foran og bak punktet) der TNC filtrerer punkter. Bekreft med ENT
- Angi maksimalt tillatt baneavvik i mm (inch-program: tommer): Bekreft toleranseverdien som den filtrerte konturen maks. kan avvike fra den opprinnelige konturen, med tasten ENT

Du kan kun filtrere klartekst-dialog-programmer. TNC støtter ikke filtrering av DIN/ISO-programmer.

Den nyopprettede filen kan, avhengig av filterinnstillingene, inneholde vesentlig flere punkter (linjeblokker) enn den opprinnelige filen.

Maks. tillatt baneavvik bør ikke overstige faktisk punktavstand, ellers linealiserer TNC konturen for mye.

Programmet som skal filtreres, må ikke inneholde NC-blokker med **M91** eller **M92**.

Filnavnet på filen som TNC har opprettet, er satt sammen av det gamle filnavnet og tillegget **_flt**. Eksempel:

- Filnavnet på programmet som arbeidsretningen skal filtreres på: **CONT1.H**
- Filnavnet på det filtrerte programmet TNC opprettet: **CONT1_flt.h**

11.10 Filfunksjoner

Bruk

Med **FUNCTION FILE**-funksjonen kan du kopiere, flytte og slette filoperasjoner fra NC-programmet.

FILE-funksjonene skal ikke brukes på programmer eller filer som du tidligere har referert til med funksjoner som **CALL PGM** eller **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definere filbehandlingsoperasjoner

SPEC FCT

▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Velge programfunksjoner

FUNCTION FILE

▶ Velge filbehandlingsoperasjoner: TNC viser tilgjengelige funksjoner

Funksjon	Beskrivelse	Funksjons-tast
FILE COPY	Kopiere fil: Angi banenavnet på filen som skal kopieres og banenavnet til målfilen.	FILE COPY
FILE MOVE	Flytte fil: Angi banenavnet på filen som skal flyttes og banenavnet til målfilen.	FILE MOVE
FILE DELETE	Slette fil: Angi banenavnet på filen som skal slettes	FILE DELETE

11.11 Definere transformasjon av koordinater

Oversikt

Som alternativ til koordinat-transformasjonssyklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING** kan du bruke klartekstfunksjonen **TRANS DATUM**. På samme måte som ved syklus 7 kan du med **TRANS DATUM** programmere forskyvingsverdier direkte eller aktivere en linje i en valgbar nullpunktstabell. Dessuten kan du bruke funksjonen **TRANS DATUM RESET**, som kan brukes til å tilbakestille en aktiv nullpunktforskyving på en enkel måte.

TRANS DATUM AXIS

Med funksjonen **TRANS DATUM AXIS** definerer du en nullpunktforskyving ved å taste inn verdier i den aktuelle aksen. Du kan definere opptil 9 koordinater i en blokk, og inkrementalinntasting er mulig. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

TRANSFORM

- Velg transformasjoner

TRANS DATUM

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**
- Angi nullpunktforskyvingen i de ønskede aksene, og bekreft med ENT-tasten hver gang

Absolutt angitte verdier referer til emnenullpunktet som fastlagt med Sette nullpunkt eller med en forhåndsinnstilling i forhåndsinnstillingstabellen.

Inkrementalverdier refererer alltid til det sist gjeldende nullpunktet. Dette kan allerede være forskjøvet.

Eksempel: NC-blokk

```
13 TRANS DATUM AXIS X+10 Y+25 Z+42
```

TRANS DATUM TABLE

Med funksjonen **TRANS DATUM TABLE** definerer du en nullpunktforskyving ved å velge et nullpunktnummer fra en nullpunktstabell. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

TRANSFORM

- Velg transformasjoner

TRANS DATUM

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**

TABELL .D

- Velg nullpunktforskyving **TRANS DATUM TABLE**
- Angi linjenummeret TNC skal aktivere, bekreft med tasten ENT
- Hvis ønsket oppgir du navnet på nullpunktstabellen du vil aktivere nullpunktnummeret fra. Bekreft med tasten ENT. Hvis du ikke vil definere en nullpunktstabell, bekrefter du med tasten NO ENT

Hvis du har valgt en nullpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker TNC det programmerte linjenummeret bare frem til neste gang et nullpunktnummer kalles opp (blokkvis virksom nullpunktsforskyvning).

Hvis du ikke har definert noen nullpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker TNC den nullpunktstabellen som allerede er blitt valgt med **SEL TABLE** i NC-programmet, eller nullpunktstabellen som er valgt i en driftsmodus for programkjøring med status M.

Eksempel: NC-blokk

```
13 TRANS DATUM TABLE TABLINE25
```

TRANS DATUM RESET

Med funksjonen **TRANS DATUM RESET** tilbakestiller du en nullpunktforskyving. Dette gjøres uavhengig av hvordan nullpunktet er blitt definert. Slik går du frem ved defineringen:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

TRANSFORM

- Velg transformasjoner

TRANS DATUM

- Velg nullpunktforskyvning **TRANS DATUM**

←

- Flytt markøren tilbake til **TRANS AXIS**

NULLPUNKT-FORSKYVN. TILBAKEST.

- Velg nullpunktforskyving **TRANS DATUM RESET**

Eksempel: NC-blokk

```
13 TRANS DATUM RESET
```

Definer programoppkalling

Ved hjelp av programvalgfunksjonene kan du velge ønskede NC-programmer med funksjonen **SEL PGM**, og kalle disse opp på et senere tidspunkt med **CALL SELECTED PGM**. Funksjonen **SEL PGM** er også tillatt med strengparametere, slik at du kan styre programoppkallinger dynamisk.

Definere program som skal kalles opp

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

PGM UTVALG
- Velg meny for funksjoner for å definere programvalg

SEL PGM
- Velg funksjonen **SEL PGM**: Angi banenavnene direkte eller velg program med funksjonstasten VINDUSVALG. Når du skal angi en strengparameter, må du trykke på tasten Q og så angi strengnummeret

Kalle opp valgt program

SPEC FCT
- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER
- Velg meny for funksjoner for å definere ulike klartekstfunksjoner

PGM UTVALG
- Velg meny for funksjoner for å definere programvalg

CALL SELECTED PGM
- Velg funksjonen **CALL SELECTED PGM**: Angi banenavnene direkte eller velg program med funksjonstasten VINDUSVALG. Når du skal angi en strengparameter, må du trykke på tasten Q og så angi strengnummeret

Hvis du har valgt en nullpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker TNC det programmerte linjenummeret bare frem til neste gang et nullpunktnummer kalles opp (blokkvis virksom nullpunktsforskyvning).

Hvis du ikke har definert noen nullpunktstabell i **TRANS DATUM TABLE**-blokken, bruker TNC den nullpunktstabellen som allerede er blitt valgt med **SEL TABLE** i NC-programmet, eller nullpunktstabellen som er valgt i en driftsmodus for programkjøring med status M.

Eksempel: NC-blokker

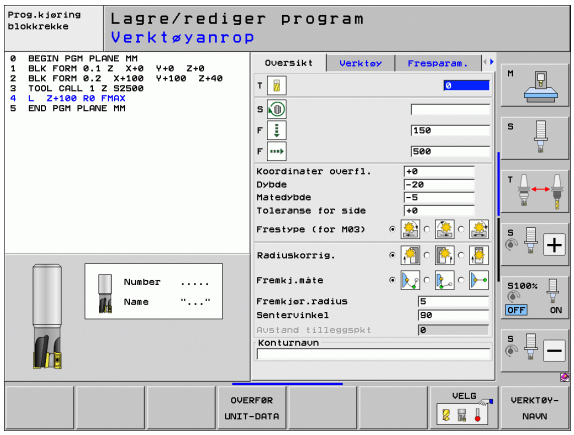
```
13 SEL PGM "ROT34.H"
14 ...
33 CALL SELECTED PGM
34 ...
66 SEL PGM QS35
65 CALL SELECTED PGM
```

11.12 smartWizard

Bruk

Med den nye smart-Wizard vokser verdenene til smarT.NC og klartekstdialog fullstendig sammen. Dermed er styrkene til begge verdenene tilgjengelig i ett grensesnitt. Du kan kombinere fleksibiliteten til den NC.blokk-baserte klartekstdialogprogrammeringen med den raske, formularbaserte arbeidstrinnprogrammeringen til smarT.NC hvor du måtte ønske.

Særlig i forbindelse med SL-sykluser, DXF-konverteren eller ved den grafisk støttede defineringen av ønsket bearbeidingsmønster kan du spare mye tid ved programmeringen. Men også alle andre bearbeidingsenheter som er tilgjengelige i smarT.NC gjør programskrivingen i klartekstdialogen enklere.



Legge til enhet

En oversikt over alle enhetene som er tilgjengelige finner du i bruksanvisningen for smarT.NC. Der beskrives også grunnleggende arbeid med enheter og navigering i formularer.

Vær oppmerksom på at den første enheten i klartekstdialogprogrammet alltid må være programoverskriftenheten 700. Alle enhetene bruker data fra enheten 700 som innlagte standardverdier. Hvis det ikke finnes noen standardverdier, viser TNC en feilmelding.

Enhetsnumrene orienterer seg etter syklusnummeret som TNC utfører den enkelte bearbeidingen med.

- Velg NC-blokken som du vil legge til en enhet bak i klartekstdialogprogrammet

SPEC FCT

- Velge spesialfunksjoner

SMART-ENHET FØY TIL

- Velg smartWizard: TNC viser en funksjonstastrekke med alle enhetsgruppene som er tilgjengelig

GOTO

- Vis listen over alle enhetene som er tilgjengelig med tasten GOTO, eller velg den ønskede bearbeidingsenheten via funksjonstaststrukturen: TNC viser formularet som hører til den valgte enheten i høyre skjermdel. I venstre skjermdel kan du fortsatt se klartekstdialogprogrammet.
- Angi alle nødvendige enhetsparametere, og gå ut av formularet med tasten END: TNC legger til alle klartekstdialogblokkene som hører til den valgte enheten.

Redigere enhet

Du kan enten utføre endringer i formularet eller direkte i den enkelte klartekstdialogblokken. Her kan du selv velge hvilken metode du foretrekker.

Hvis du vil utføre endringer i den enkelte klartekstdialogblokken, bruker du piltastene til å velge verdien som skal korrigeres.

Hvis du vil utføre endringer via formularet, går du frem som følger:

- Velg enhetsstartblokken til enheten du vil redigere
- Naviger til høyre med piltasten: TNC åpner formularet
- Utfør ønskede endringer, lagre endringene med tasten END og gå ut av formularet.

Hvis du vil forkaste endringer når du fortsatt redigerer formularet, trykker du på tasten DEL. Deretter gjenoppretter TNC dataene slik de var lagret før formularet ble kalt opp

Etter at du har lagt til en enhet, kan du legge til ønskede klartekstdialogblokker innenfor enheten. Hvis du legger til klartekstblokker senere og deretter utfører endringer i formularet, sletter TNC blokkene som ble lagt til. I slike tilfeller må du utføre endringene med klartekstredigeringen.

Det er ikke tillatt å slette klartekstdialogblokker innenfor enheten. Det kan føre til feilmeldinger eller feilaktige bearbeidinger.

11.13 Opprette tekstfiler

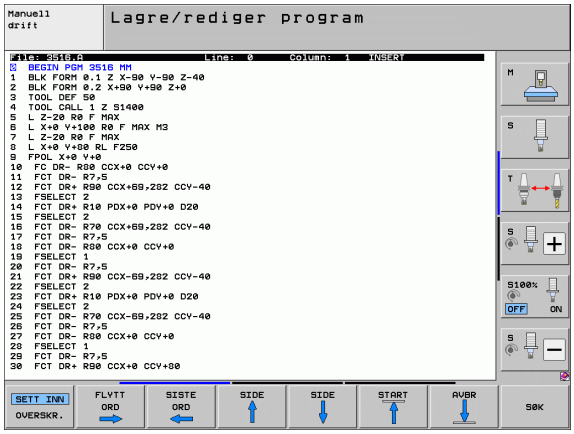
Bruk

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.

Tekstfiler er filer av typen .A (ASCII). Hvis du vil redigere andre filtyper, kan du bruke tilleggsverktøyet **Mousepad** (se Vise og redigere tekstfiler på side 149).



Åpne og forlate tekstfil

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- Åpne filbehandlingen: Trykk på PGM MGT-tasten
- Vise filer av typen .A: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .A
- 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	FLYTT ORD →
Markøren ett ord til venstre	SISTE ORD ←
Markøren går til neste skjermside	SIDE ↓
Markøren går til forrige skjermside	SIDE ↑
Markøren går til begynnelsen av filen	START ↑
Markøren går til slutten av filen	AVBR ↓

Redigeringsfunksjoner	Tast
Starte på ny linje	RET
Slette tegnet til venstre for markøren	X
Sette inn mellomrom	SPACE
Skifte mellom små og store bokstaver	SHIFT SPACE

Redigere tekster

I den første linjen i tekstredigeringsprogrammet er det et informasjonsfelt som viser filnavn, plassering og markørens skrivemodus:

Fil:	Navnet på tekstfilen:
Linje:	Markørens aktuelle linjeposisjon
Kolonne:	Markørens aktuelle kolonneposisjon
INSERT: (sett inn):	Tegnene som skrives, blir føyd til.
OVERWRITE: (overskriv):	Tegnene som skrives inn, overskriver teksten som allerede befinner seg bak markøren.

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. En linje kan maksimalt inneholde 77 tegn, og linjeskift utføres med tasten RET (returtast) eller ENT.

Klippe ut og sette inn tegn, ord og linjer

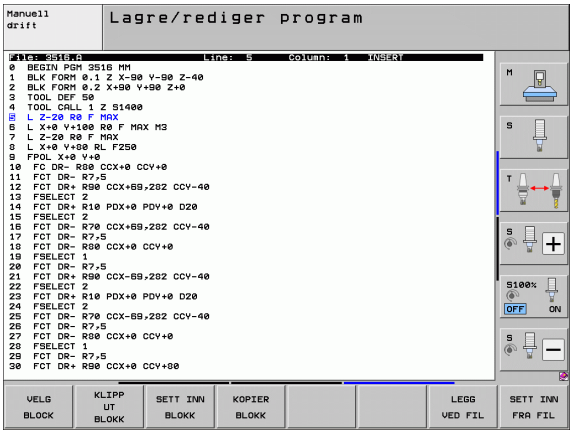
Med tekstredigeringsprogrammet kan du klippe ut hele ord eller linjer og sette dem inn på andre steder.

- 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	SLETT LINJE
Klippe ut ord og legge det i bufferminnet	SLETT ORD
Klippe ut tegn og legge det i bufferminnet	SLETT TEGN
Sette inn linje eller ord etter at de er klippet ut	SETT INN LINJE/ ORD

Bearbeide tekstblokker

Tekstblokker i alle størrelser kan kopieres, klippes ut og settes inn igjen på et annet sted. I alle tilfeller må du først merke den aktuelle tekstblokken:



- Merke tekstblokk: Flytt markøren til det første tegnet i den teksten du vil merke.

VELG BLOCK

- Trykk på 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 uthevet 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	KLIPP UT BLOKK
Lagre merket blok i bufferminnet uten å klippe den ut (kopiering)	SETT INN BLOKK

Slik setter du inn blokken fra bufferminnet på et annet sted:

- Flytt markøren til det stedet der du vil sette inn tekstblokken fra bufferminnet.

SETT INN BLOKK

- Trykk på 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.

LEGG VED FIL

- 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

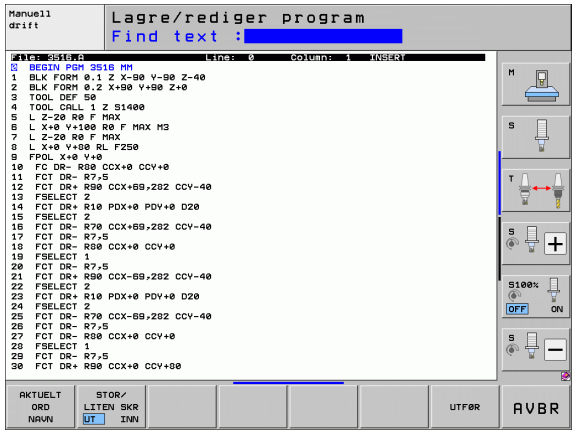
- Flytt markøren til det stedet i teksten der du vil sette inn en annen tekstfil.

SETT INN FRA FIL

- Trykk på funksjonstasten SETT INN FRA FIL. TNC viser dialogen **Filnavn =**
- Angi bane og navn på filen som du vil sette inn

Finne tekstdeler

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 søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten SØK
- Trykk på funksjonstasten SØK AKTUELT ORD
- Trykk på funksjonstasten AVBR.

Finne vilkårlig tekst

- Åpne søkefunksjonen: Trykk på funksjonstasten SØK. TNC viser dialogen **Søk tekst:**
- Angi teksten som det skal søkes etter.
- Søke etter tekst: Trykk på funksjonstasten UTFØR
- Trykk på funksjonstasten AVBR.

11.14 Arbeide med skjæredatatabeller

Merknad

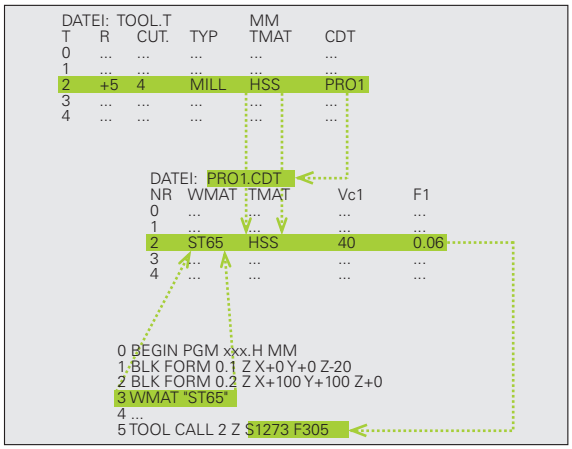
TNC må være klargjort for arbeid med skjæredatatabeller fra maskinprodusenten.

Det er mulig at ikke alle de funksjonene som er beskrevet her, eller tilleggsfunksjonene, er tilgjengelige på din maskin. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Anvendelsesområder

Ved hjelp av skjæredatatabeller der det er lagt inn et vilkårlig antall kombinasjoner av materialer/skjærematerialer, kan TNC beregne spindelturtallet S og banematingen F ut fra skjærehastigheten V_C og tannmatingen f_Z. Forutsetningen for en slik beregning er at emnematerialet er lagt inn i programmet, og at de ulike verktøyspesifikke egenskapene er definert i en verktøytabell.

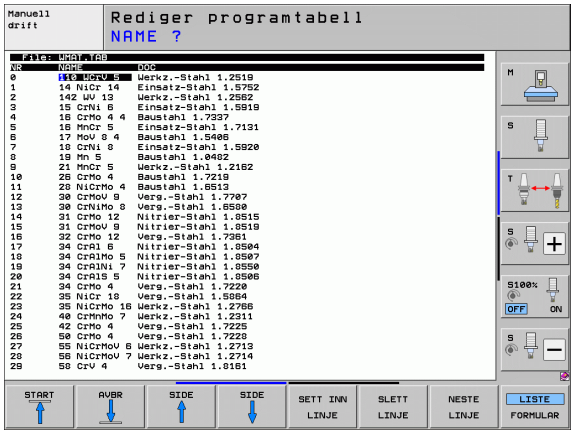
Før TNC kan beregne skjæredataene automatisk, må du i driftsmodusen Programtest (status S) ha aktivert verktøytabellen som TNC skal hente inn de verktøyspesifikke dataene fra.



Redigeringsfunksjoner for skjæredatatabeller	Funksjonstast
Sett inn linje	SETT INN LINJE
Slett linje	SLETT LINJE
Velg starten på neste linje	NESTE LINJE
Sorter tabell	SORTER BLOKK-NUMRE
Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI
Rediger tabellformat (2. funksjonstastrekke)	REDIGER FORMAT

Tabell for emnematerialer

Emnematerialer defineres i tabellen WMAT.TAB (se illustrasjonen). WMAT.TAB er som standard lagret i katalogen TNC:\ og kan inneholde et vilkårlig antall materialnavn. Materialnavnet må ikke inneholde mer enn 32 tegn (inkludert mellomrom). TNC viser innholdet i kolonnen NAME når du bestemmer emnematerialet i programmet (se neste avsnitt).



> Hvis du forandrer på standardtabellen for materialer, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. Definer da banen i filen TNC.SYS med nøkkelordet WMAT= (se «Konfigurasjonsfilen TNC.SYS» på side 475).
>
> For å unngå tap av data bør du lagre filen WMAT.TAB med jevne mellomrom.

Bestemme emnemateriale i NC-programmet

I NC-programmet velger du materialet fra tabellen WMAT.TAB ved hjelp av funksjonstasten WMAT:

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

PROGRAM STANDARDER

- Velg gruppen PROGRAM STANDARDER.

WMAT

- Programmere emnematerialet: Trykk på funksjonstasten i WMAT driftsmodusen Lagre/rediger program.

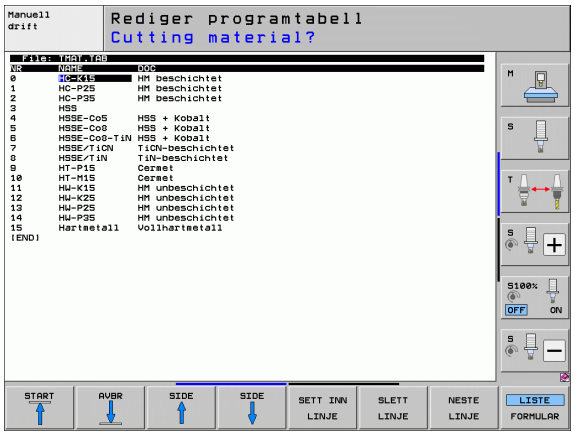
UTV.-VINDU

- Åpne tabellen WMAT.TAB: Trykk på funksjonstasten UTV.-VINDU TNC åpner et overlappingsvindu med materialer som er lagret i WMAT.TAB
- Velge emnemateriale: Flytt markeringen med piltastene til ønsket materiale, og bekreft med tasten ENT. TNC overfører materialet til WMAT-blokken.
- Avslutte dialogen: Trykk på tasten END

> Hvis du forandrer på WMAT-blokken i et program, avgir TNC en melding med en advarsel. Kontroller om skjæredataene som er lagret i TOOL CALL-blokken, fremdeles er gyldige.

Tabell over verktøyets skjærematerialer

Verktøyets skjærematerialer definerer du i tabellen TMAT.TAB. TMAT.TAB er som standard lagret i katalogen TNC:\, og kan inneholde et vilkårlig antall navn på skjærematerialer (se illustrasjonen). Navnet på skjærematerialet må ikke inneholde mer enn 16 tegn (inkludert mellomrom). TNC viser innholdet i kolonnen NAVN når du definerer verktøyets skjærematerial i verktøytabellen TOOL.T.

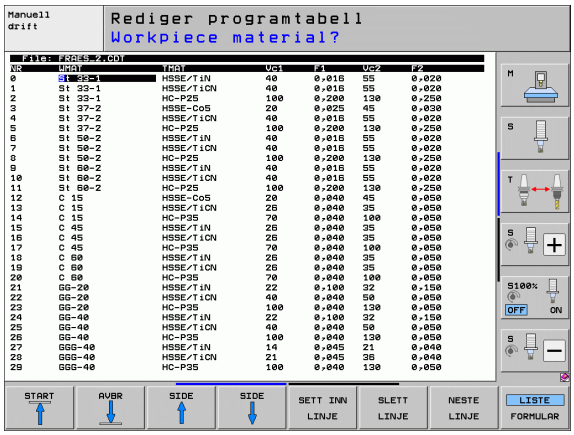


> Hvis du forandrer på standardtabellen for skjærematerial, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. Definer da banen i filen TNC.SYS med nøkkelordet TMAT= (se «Konfigurasjonsfilen TNC.SYS» på side 475).
>
> For å unngå tap av data bør du lagre filen TMAT.TAB med jevne mellomrom.

Tabell for skjæredata

Material-/skjærematerialkombinasjonene med de tilhørende skjæredataene definerer du i en tabell av filtypen .CDT (eng. cutting data file: skjæredatatabell; se illustrasjonen). Innføringene i skjæredatatabellen konfigureres fritt. I tillegg de helt nødvendige kolonnene NR, WMAT og TMAT kan TNC administrere opptil fire skjærehastigheter (V_C)/mating (F)-kombinasjoner.

Standard skjæredatatabellen FRAES_2.CDT er lagret i katalogen TNC:\. Du kan redigere og legge inn data i FRAES_2.CDT etter ønske eller føye til et vilkårlig antall skjæredatatabeller.



> Hvis du forandrer på standardtabellen for skjæredata, må du kopiere den til en annen katalog. Hvis ikke vil disse endringene bli overskrevet av HEIDENHAINS standarddata når du foretar en programvareoppdatering. (se «Konfigurasjonsfilen TNC.SYS» på side 475).
>
> Alle skjæredatatabeller må lagres i den samme katalogen. Hvis katalogen ikke er standardkatalogen TNC:\, må du angi banen der skjæredatatabellene er lagret, etter nøkkelordet PCDT= i filen TNC.SYS.
>
> For å unngå tap av data bør du lagre skjæredatatabellene .TAB med jevne mellomrom.

Opprette ny skjæredatatabell

- Velg driftsmodusen Lagre/rediger program
- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velg katalogen som skjæredatatabellene skal lagres i (standard:TNC:\)
- Tast inn et filnavn og bruk filtypen .CDT, og bekreft med tasten ENT
- TNC oppretter en standard skjæredatatabell, eller viser ulike tabellformater (maskinavhengige) i den høyre skjermhalvdelen. Tabellformatene er ulike når det gjelder antall kombinasjoner av skjærehastighet/mating. Flytt markeringen med piltastene til det tabellformatet du ønsker, og bekreft med tasten ENT. TNC oppretter en ny, tom skjæredatatabell.

Nødvendige innføringer i verktøytabellen

- Verktøyradius – kolonne R (DR)
- Antall tenner (bare for fresverktøy) – kolonne CUT
- Verktøytype – kolonne TYPE
- Verktøytypen påvirker beregningen av banematingen:
  Fresverktøy: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Alle andre verktøy: $F = S \cdot f_U$
  S: spindelturtall
  f_Z: Mating per tann
  f_U: Mating per omdreining
  z: antall tenner
- Verktøyets skjærematerialе – kolonne TMAT
- Navnet på skjæredatatabellen som skal brukes for dette verktøyet – kolonne CDT
- Velg verktøytype, verktøyets skjærematerial og navnet på skjæredatatabellen i verktøytabellen ved hjelp av funksjonstasten (se «Verktøytabell: verktøydata til automatisk beregning av turtall og mating» på side 188).

Fremgangsmåte ved arbeid med automatisk beregning av turtall/mating

1. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn emnematerialet i filen WMAT.TAB
2. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn skjærematerialet i filen TMAT.TAB
3. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn alle verktøyspesifikke data som er nødvendige for beregningen av skjæredata, i verktøytabellen:
   - Verktøyradius
   - Antall tenner
   - Verktøytype
   - Verktøyets skjærematerialе
   - Skjæredatatabellen for verktøyet
4. Hvis det ikke er lagt inn fra før: Legg inn skjæredataene i en skjæredatatabell (CDT-fil).
5. Driftsmodusen Test: Aktiver verktøytabellen som TNC skal hente inn de verktøyspesifikke dataene fra (status S)
6. I NC-programmet: Definer emnematerialet med funksjonstasten WMAT
7. Im NC-programmet: I **TOOL CALL**-blokken beregner du spindelturtallet og matingen automatisk ved hjelp av funksjonstasten

Dataoverføring av skjæredatatabeller

Hvis du overfører en fil av filtypen .TAB eller .CDT til et eksternt datagrensesnitt, lagrer TNC også strukturdefinisjonen til tabellen. Strukturdefinisjonen begynner med linjen #STRUCTBEGIN og slutter med linjen #STRUCTEND. Du finner betydningen av de enkelte nøkkelordene i tabellen «Strukturkommando» (se «Fritt definerbare tabeller» på side 476). Etter #STRUCTEND lagrer TNC det egentlige innholdet i tabellen.

Konfigurasjonsfilen TNC.SYS

Du må bruke konfigurasjonsfilen TNC.SYS hvis skjæredatatabellene ikke er lagret i standardkatalogen TNC:\. I TNC.SYS fastsetter du da banene der skjæredatatabellene skal lagres.

Filen TNC.SYS må være lagret i rotkatalogen TNC:\.

Innføringer i TNC.SYS	Beskrivelse
WMAT=	Bane for materialtabell
TMAT=	Bane for skjærmaterialtabell
PCDT=	Bane for skjæredatatabell

Eksempel for TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```

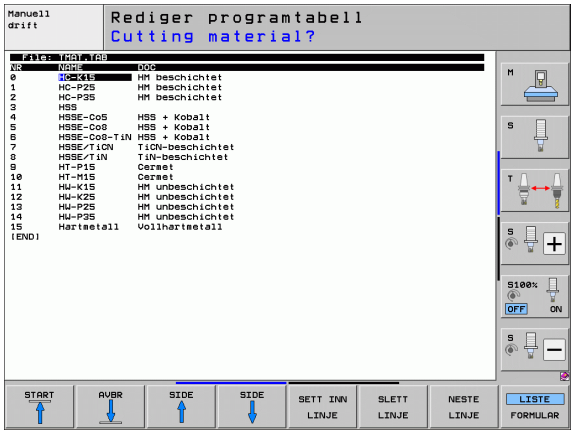
11.15 Fritt definerbare tabeller

Grunnleggende

I fritt definerbare tabeller kan du lagre og lese ønsket informasjon fra NC-programmet. Til dette kan du bruke Q-parameterfunksjonene **FN 26** til **FN 28**.

Formatet i fritt definerbare tabeller, altså kolonnene og deres egenskaper, kan endres med strukturredigeringen. Dermed kan du opprette tabeller som er skreddersydd til din bruk.

Du kan også skifte mellom tabellvisning (standardinnstilling) og formularvisning.



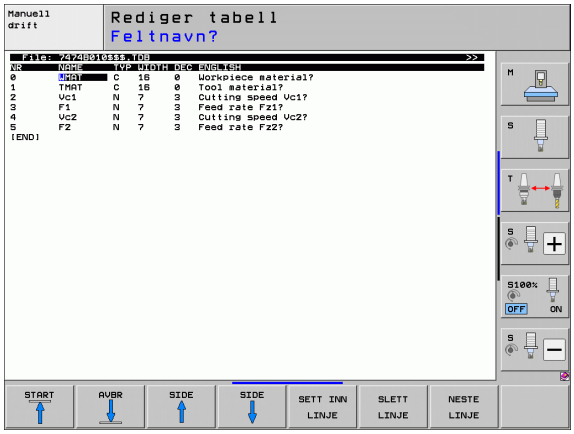
Oprette fritt definerbare tabeller

- Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT
- Angi ønsket filnavn med endelsen TAB, og bekreft med ENT-tasten: TNC viser et overlappingsvindu med faste tabellformater
- Velg tabellformatet **EXAMPLE.TAB** med piltasten, bekreft med ENT-tasten: TNC åpner en ny tabell som bare inneholder én linje og én kolonne
- Du må endre tabellformatet for å tilpasse tabellen til dine behov (se Endre tabellformat på side 477)

Hvis TNC ikke viser et overlappingsvindu når du åpner en ny TAB-fil, må du opprette tabellformatene med funksjonen COPY SAMPLE FILES (se Kopiere malfiler på side 669).

Endre tabellformat

▶ Trykk på funksjonstasten REDIGER FORMAT(2. funksjonstastnivå): TNC åpner redigeringsvinduet der tabellstrukturen «dreid 90°» vises. En linje i redigeringsvinduet definerer en kolonne i den tilhørende tabellen. Betydningen av strukturkommandoen (del av toppteksten) finner du i tabellen nedenfor.



Strukturkom-mando	Beskrivelse
NR	Kolonnenummer
NAVN	Kolonneoverskrift
TYPE	**N**: Numerisk innføring **C**: Alfanumerisk innføring **L**: Inntastet verdi Long **X**: Fast definert format for dato og klokkeslett: **hh:mm:ss dd.mm.yyyy**
WIDTH	Kolonnebredde. For type **N**, inkludert fortegn, komma og desimaler. For type **X** kan du ved hjelp av kolonnebredden bestemme om TNC skal vise den fullstendige datoen eller bare klokkeslettet.
DEC	Antall desimaler (maks. 4, gjelder bare type **N**)
ENGLISH til HUNGARIA	Språkavhengige dialoger (maks. 32 tegn)

TNC kan bearbeide maksimum 200 tegn per linje og maksimum 30 kolonner.

Hvis du i ettertid vil føye til en kolonne i en eksisterende tabell, vil ikke TNC automatisk forskyve verdier som allerede ligger der.

Lukke strukturredigeringen

▶ Trykk på tasten END. TNC konverterer data som allerede ligger i tabellen, til det nye formatet. Elementer som TNC ikke kunne konvertere til den nye strukturen, er merket med **#** (f.eks. hvis du har redusert kolonnebredden).

Skifte mellom tabell- og formularvisning

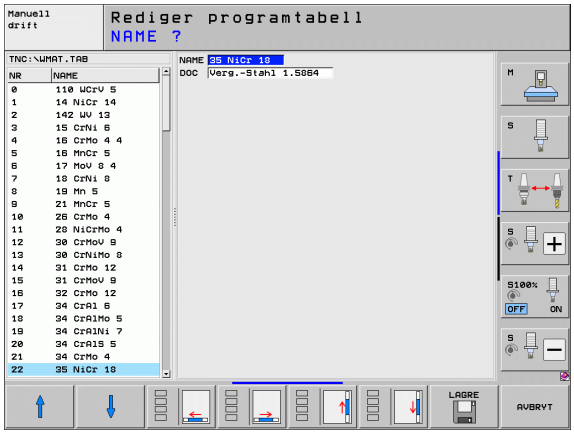
Alle tabeller med filendelse **.TAB** kan vises både som liste og formular.

- Da trykker du på funksjonstasten LISTE FORMULAR. TNC skifter til den visningen som ikke er merket i funksjonstasten

I formularvisningen viser TNC en liste over linjenumrene med innholdet i den første kolonnen. Listen vises i den venstre skjermdelen.

I høyre skjermhalvdel kan du forandre på dataene.

- Trykk i så fall på tasten ENT eller klikk med musepekeren i inndatafeltet.
- Du lagrer de endrede dataene ved å trykke på tasten END eller på funksjonstasten LAGRE
- For å forkaste endringene trykker du på tasten DEL eller på funksjonstasten AVBRYT



TNC retter inn inndatafeltene på høyre side venstrestilt etter den lengste dialogen. Hvis et inndatafelt overskriver maksimumsbredden for visning, vises et rullefelt nederst i vinduet. Du beveger på rullefeltet ved hjelp av funksjonstasten eller musa.

FN 26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 26: TABOPEN** åpner du en hvilken som helst fritt definerbare tabell for å beskrive denne tabellen med FN27, eller for å lese fra denne tabellen med **FN 28**.

I et NC-program kan bare en 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.

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 27: TABWRITE** beskriver du tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. beskrive, inntil 8 kolonnenavn i en TABWRITE-blokk. Kolonnenavnene må stå mellom apostrofer og være atskilt med et komma. Den verdien TNC skal skrive inn i de forskjellige kolonnene, definerer du i Q-parametere.

Vær oppmerksom på at funksjonen **FN 27: TABWRITE** også skriver verdier i den aktuelt åpne tabellen i driftsmodusen Programtest som standard. Med funksjonen **FN18 ID990 NR2 IDX16=1** kan du forespørre hvilken driftsmodus programmet kjøres i for øyeblikket og gjennom en forespørsel forhindre at verdien skrives ved programtesten. **FN 18 ID990** leverer tilbake verdien 0 når **FN27** i driftsmodus programmtest og 1, når den utføres i en programkjøringsdriftsmodus.

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.

```
53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/"RADIUS,DYBDE,D" = Q5
```

FN 28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell

Med funksjonen **FN 28: TABREAD** leser du fra tabellen som du allerede har åpnet med **FN 26: TABOPEN**.

Du kan definere, dvs. lese, inntil 8 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 **FN 28**-blokken.

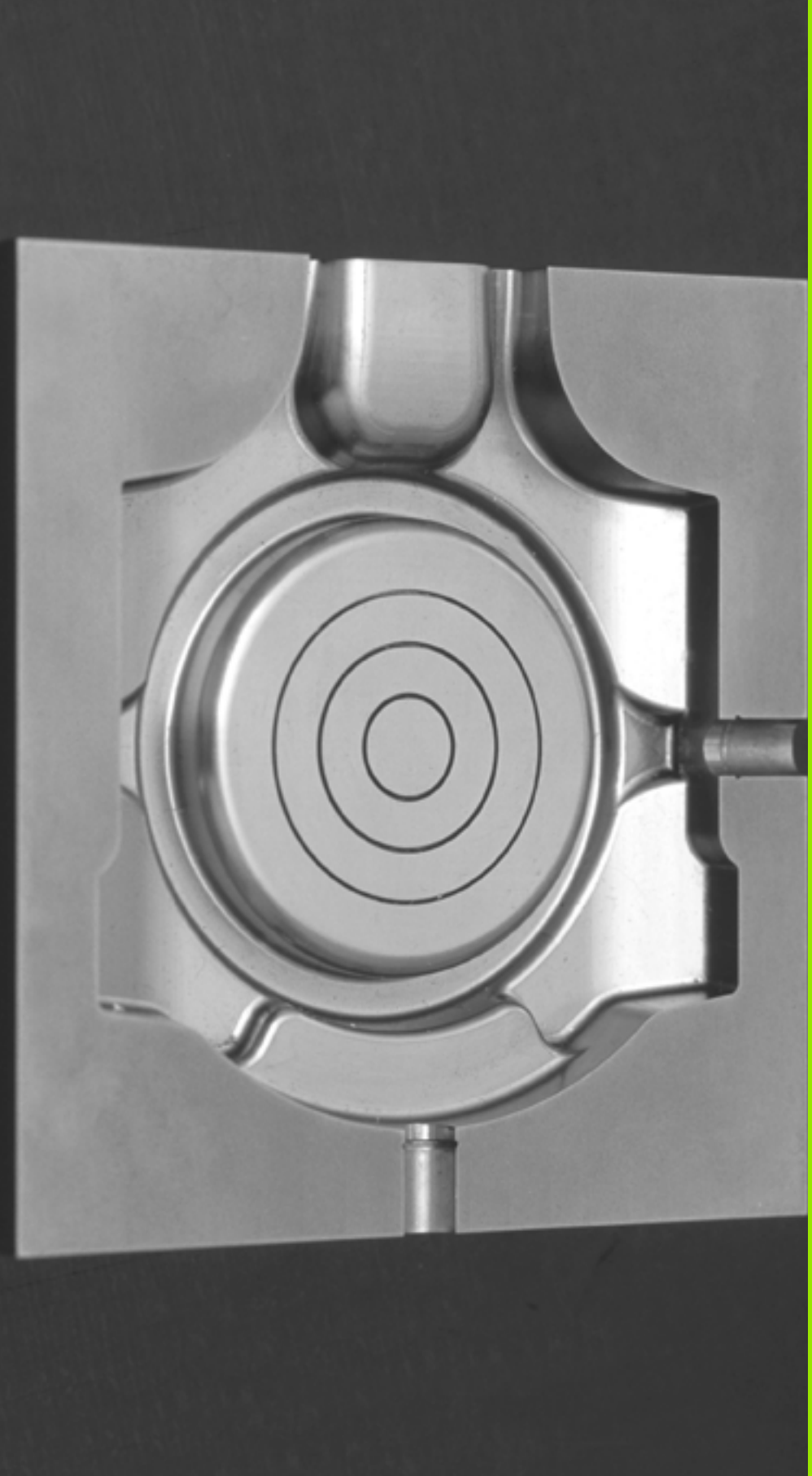
Du kan bare lese numeriske tabellfelt.

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).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/"RADIUS,DYBDE,D"
```



12

Programmere: Kjøre fra CAM-programmer, fleraksebearbeiding

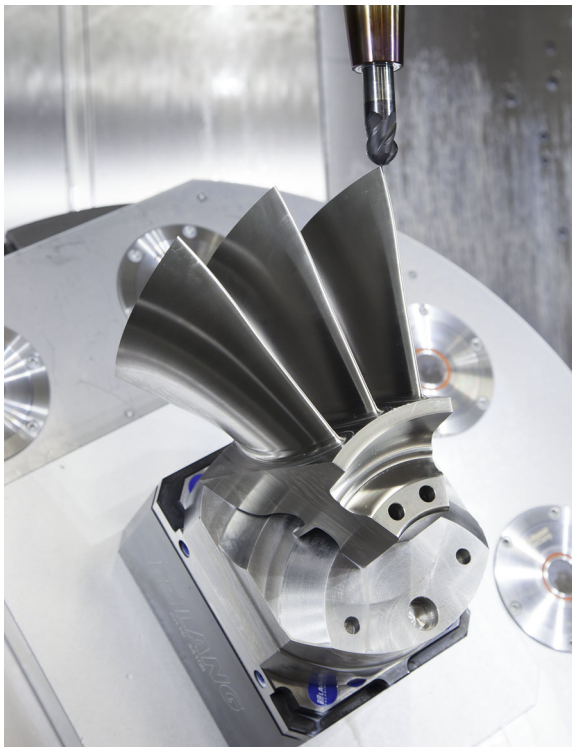
12.1 Kjøre fra CAM-programmer

Når du oppretter TNC-programmer eksternt med et CAM-system, bør du være oppmerksom på anbefalingene i de følgende avsnittene. Dermed kan du bruke de kraftige bevegelsene til TNC på best mulig måte og som regel få bedre emneoverflater med enda kortere bearbeidingstid. Det er spesielt viktig å nevne at TNC når en svært høy konturnøyaktighet på tross av høye bearbeidingshastigheter. Sanntidsoperativsystemet HeROS 5 til TNC danner grunnlaget for dette, og kan også bearbeide NC-programmer med høyere punkttetthet på en god måte.

Fra 3D-modellen til NC-programmet

Prosessen for oppretting av et NC-program fra en CAD-modell kan forklares enkelt på følgende måte:

- **CAD: modelloppretting**
  Designavdelinger leverer en 3D-modell for emnet som skal bearbeides. Ideellt sett er 3D-modellen konstruert på toleransesentrumet.
- **CAM: banegenerering, verktøykorrigering**
  CAM-programmereren legger bearbeidingsstrategiene for områdene av emnet som skal bearbeides. CAM-systemet beregner deretter banene for verktøybevegelsene ut fra flatene til CAD-modellen. Disse verktøybanene består av enkelte punkter som beregnes av CAM-systemet på en slik måte at flatene som skal bearbeides kommer nærmest mulig i henhold til angitte buefeil og toleranser. Dermed oppstår et maskinnøytralt NC-program, det såkalte CLDATA (cutter location data). En tilpasset postprosessor som viser til maskinen og styringen bruker CLDATA til å opprette et maskin- og styringsspesifikt NC-program som CNC-styringen kan bearbeide. Postprosessoren er det sentrale bindeleddet mellom CAM-systemet og CNC-styringen.
- **TNC: bevegelsesføring, toleranseovervåking, hastighetsprofil**
  TNC beregner bevegelsene til de enkelte maskinaksene og de nødvendige hastighetsprofilene ut fra de definerte punktene i NC-programmet. Bearbeide kraftige filterfunksjoner glatt konturen på en slik måte at TNC inneholder det høyeste tillatte baneavviket.
- **Mekatronikk: matingsregulering, drivteknikk, maskin**
  Ved hjelp av driftssystemet omformer maskinen bevegelsene og hastighetsprofilene som TNC har beregnet, til faktiske verktøybevegelser.



Viktig ved konfigurasjonen av postprosessoren:

- Plasser alltid datavisningen ved akseposisjoner på nøyaktig fire plasser etter komma. Dermed forbedrer du kvaliteten på NC-dataene og unngår rundingsfeil, som setter synlige merker på emneoverflaten.
- Plasser alltid datavisningen med flatenormalvektorer (LN-blokker, se «Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)» på side 530 syv plasser etter komma ved bearbeiding.
- Plasser toleransen i syklus 32 slik at er minst dobbelt så store i standard fremgangsmåte som den definerte buefeilen i CAM-systemet. Pass også på merknadene i funksjonsbeskrivelsen i syklus 32, se «Brukerhåndbok syklusprogrammering, kapittel Sykluser: standardfunksjoner»
- En buefeil som velges for høyt i CAM-programmet kan, avhengig av hver konturkrumming, føre til at NC-blokkavstandene blir for lange, alltid med stor retningsendring. Under arbeidet kan dette føre til matingssammenbrudd ved blokkovergangene. Regelmessige akselerasjoner (lik kraftimpuls), betinget gjennom matingssammenbruddene til det **inhomogene** NC-programmet, kan føre til en uønsket svingningsimpuls i maskinstrukturen
- Banepunktene som er beregnet av CAM-systemet kan også forbinde stedet for de lineære blokkene med sirkelblokker. TNC beregner sirkler internt mer nøyaktig enn det som er definerbart ved hjelp av inntastingsformatet
- Ikke angi mellompunkter på nøyaktig rette baner. Mellompunkter som ikke ligger helt nøyaktig på den rette banen, kan forårsake synlige merker på emneoverflaten
- På bueovergangene (**hjørner**) skal det bare ligge et NC-datapunkt
- Unngå permanent korte blokkavstander. Korte blokkavstander oppstår i CAM-systemet via sterke bueendringer av konturen ved samtidig svært små buefeil. Helt rette baner krever ikke korte blokkavstander, som ofte tvinges frem ved den konstante punktoverføringen fra CAM-systemet
- Unngå en helt synkron punktfordeling på flater med symmetrisk krumming, det kan skape et mønster på emneoverflaten.
- Ved 5-aksers simultanprogrammer: Unngå dobbel overføring av posisjoner hvis det eneste som skiller disse er en ulik verktøyposisjon
- Unngå overføringen av matingen i hver NC-blokk. Dette kan gi uheldige utslag på hastighetsprofilen til TNC

Eksempel: NC-blokker med variable matingsdefinisjoner

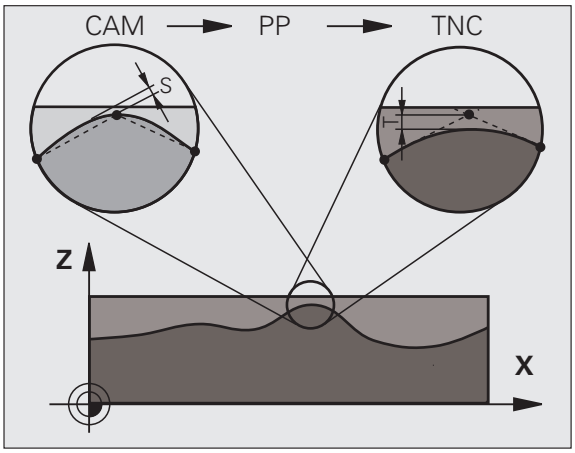
```
1 Q50 = 7500 ;  POSISJONERE MATING
2 Q51 = 750 ; MATINGSDYBDE
3 Q52 = 1350 ; MATING FRESING
...
...
25 L Z+250 R0 FMAX
26 L X+235 Y-25 FQ50
27 L Z+35,5
28 L Z+33.2571 FQ51
26 L X+231.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52
...
```

- Andre hjelpsomme prosessorkonfigurasjoner for maskinarbeideren:
  - Skill matinger for forposisjoneringen, bearbeidingen og matedybde og definer dette ved hjelp av Q-parameter ved programoppstart
  - For bedre inndeling av store NC-programmer kan du bruke TNC: Se Dele inn programmer på side 158
  - For dokumentasjon av NC-programmet kan du bruke kommentarfunksjonen til TNC: Se Sette inn kommentarer på side 156
  - For bearbeiding av boringer og enkle lommegeometrier kan du bruke de bredt tilgjengelige syklusene til TNC: Se brukerhåndbok syklusprogrammering
  - Ved tilpasninger av konturene med verktøyradiuskorrektur kan du overføre **RL/RR**: Se Radiuskorrigering av verktøy på side 214. Dermed kan maskinarbeideren enkelt gjennomføre nødvendige korrigeringer

Viktig ved CAM-programmering

Ved definisjonen av grovfresing må du passe på at summen av buefeilene definert i CAM-systemet og toleransen i syklus 32 er mindre enn den definerte bearbeidingstoleransen. Dette sikrer at det ikke oppstår noen konturskader.

Ved definisjonen av slettfresing må du passe på at buefeilene definert i CAM-systemet ikke er stilt inn på mer enn 5 µm. I syklus 32 bruker du den passende, 1,3- til 5-delte toleransen **T**.



- Tilpass buefeilen i CAM-programmet i henhold til bearbeidingen:
  - **Skrubbing med vekt på hastighet**
    Bruk høyere verdien for buefeil og passende toleranser i syklus 32. Konturens nødvendige toleranse er avgjørende for begge verdiene. Vanlige verdien for toleransen i syklus 32 ligger i området mellom 0,05 og 0,3 mm. En typisk buefeil i CAM-programmet ligger i området mellom 0,004 til 0,030 mm Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn skrubbemodusen. I skrubbemodus kjører maskinen som regel med høye rykk og høye akselerasjoner
  - **Slettfresing med vekt på høy nøyaktighet**
    Bruk små buefeil og passende små toleranser i syklus 32. Datatettheten må være så høy at TNC kan gjenkjenne overganger eller hjørner nøyaktig. Vanlige verdien for toleransen i syklus 32 ligger i området mellom 0,002 og 0,006 mm. En typisk buefeil i CAM-programmet ligger i området mellom 0,001 til 0,004 mm Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akse lerasjoner
  - **Slettfresing med vekt på høy overflatekvalitet**
    Bruk små buefeil og passende større toleranser i syklus 32. Dermed glatter TNC konturen sterkere. Vanlige verdien for toleransen i syklus 32 ligger i området mellom 0,010 og 0,020 mm. Buefeilen i CAM-programmet må ikke defineres høyere enn 0,005 mm. Hvis det er en spesialsyklus tilgjengelig på maskinen, stiller du inn slettfresemodusen. I slettfresemodus kjører maskinen som regel med lave rykk og lave akselerasjoner

- Ved langsomme bearbeidingsmatinger eller konturer med større radiuser skal buefeilen defineres ca. tre til fem ganger mindre enn toleransen **T** i syklus 32. I tillegg skal den maksimale punktavstanden mellom 0,25 og 0,5 mm defineres
- Punktavstander som er større enn 2,5 mm anbefales heller ikke i krummede konturområder ved høyere bearbeidingsmatinger.
- Ved rette konturelementer er det nok med ett NC-punkt ved begynnelsen og slutten av den lineære bevegelsen, unngå overføringen av mellomposisjoner
- Unngå at forholdet mellom linjeakseblokklengden og dreieakseblokklengden endrer seg sterkt ved 5-akse-simultanprogrammer. Dette kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP)
- Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser (f.eks. via **M128 F...**, se «Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)» på side 525) bør bare brukes i unntakstilfeller. Matingsbegrensningen for utjevningsbevegelser kan forårsake sterke matingsreduksjoner på verktøysnullpunktet (TCP).
- NC-programmer for 5-akse-simultanbearbeidinger med kulefresere overføres helst til kulens sentrum. NC-dataene blir som regel jevnere på den måten. I tillegg kan du stille inn en høyere rundaksetoleranse **TA** i syklus 32 (f.eks. mellom 1 og 3 grader) for en enda jevnere mating på verktøynullpunktet (TCP)
- Ved NC-programmet for 5-akse-simultanbearbeidinger med torus- eller radiusfresere bør du velge en mindre rundaksetoleranse ved NC-overføring til kulens sørpunkt. En vanlig verdi er for eksempel 0,1 grader. Det er likevel den maksimalt tillatte konturskaden som er utslagsgivende for rundaksetoleransen. Disse konturskadene kommer fra en mulig skråstilling av verktøyet, noe som avhenger av verktøyradiusen og verktøyets inngripsdybde. Ved 5-akse-gjengefres med en endefres kan du beregne den største mulige konturskaden T direkte fra freseinngripslengden L og den tillatte konturtoleransen TA:
  $T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175\ [1/°]$
  Eksempel: L = 10 mm, TA = 0.1°: T = 0.0175 mm

Inngripsmuligheter på TNC

For at den skal kunne påvirke CAM-programmers fremgangsmåte direkte på TNC, er **Syklus 32 TOLERANSE** tilgjengelig. Pass på merknadene i funksjonsbeskrivelsen i syklus 32, se «Brukerhåndbok syklusprogrammering, kapittel Sykluser: standardfunksjoner» Vær oppmerksom på sammenhengene med buefeilene som er definert i CAM-systemet, se «Viktig ved CAM-programmering» på side 487.

Noen maskinprodusenter gjør det mulig å tilpasse maskinens fremgangsmåte på hver bearbeiding ved hjelp av en ekstra syklus, f.eks. **Syklus 332 Tuning**. Du kan endre filterinnstillinger, akselerasjonsinnstillinger og rykkinnstillinger med **Zyklus 332**. Ta hensyn til instruksjonene i maskinhåndboken.

Eksempel: NC-blokker syklus 32

```
95 CYCL DEF 32.0 TOLERANSE
96 CYCL DEF 32.1 T0.05
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

12.2 Funksjoner for fleraksebearbeiding

I dette kapittelet er TNC-funksjonene som har sammenheng med fleraksebearbeidingen, sammenfattet:

TNC-funksjon	Beskrivelse	Side
PLANE	Definere bearbeidinger i det dreide arbeidsplanet	Side 491
PLANE/M128	Skråfresing	Side 514
FUNCTION TCPM	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser (videreutvikling av M128)	Side 516
M116	Mating av roteringsakser	Side 521
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	Side 522
M94	Redusere vist verdi for roteringsakser	Side 523
M114	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser	Side 524
M128	Fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser	Side 525
M134	Presisjonsstopp ved posisjonering med roteringsakser	Side 528
M138	Velge dreieakser	Side 528
M144	Beregne maskinkinematikk	Side 529
LN-blokker	Tredimensjonal verktøykorrektur	Side 530
SPL-blokker	Spline-interpolasjon	Side 541

12.3 PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarealternativ 1)

Innføring

For å bruke funksjonene for å dreie arbeidsplanet må maskinprodusenten ha gjort disse funksjonene tilgjengelige på din maskin.

Alle **PLANE**-funksjoner, med unntak av **PLANE AXIAL**, kan kun brukes med verktøysakse Z.

I utgangspunktet er det bare mulig å bruke **PLANE**-funksjonen 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
SPATIAL	Tre romvinkler **SPA**, **SPB**, **SPC**	SPATIAL	Side 495
PROJECTED	To projeksjonsvinkler **PROPR** og **PROMIN** og en rotasjonsvinkel **ROT**	PROJECTED	Side 497
EULER	Tre eulervinkler, presesjon (**EULPR**), nutasjon (**EULNU**) og rotasjon (**EULROT**)	EULER	Side 499
VECTOR	Normalvektor for definisjon av plan, og basisvektor for definisjon av retningen på den dreide X-aksen	VECTOR	Side 501
POINTS	Koordinater for tre valgfrie punkter på planet som skal dreies.	POINTS	Side 503
RELATIV	Enkelte romvinkler som virker inkrementalt	REL. SPA.	Side 505
AKSIAL	Inntil tre absolutte eller inkrementelle aksevinkler **A**, **B**, **C**	AXIAL	Side 506
RESET	Tilbakestille PLANE-funksjon	RESET	Side 494

For å tydeliggjøre forskjellene mellom de enkelte definisjonsmulighetene allerede før du velger funksjon, kan du starte en animasjon med et trykk på funksjonstasten.

Parameterdefinisjonen til **PLANE**-funksjonen er inndelt i to deler:

- Den geometriske definisjonen av planene, som er forskjellig for hver av de tilgjengelige **PLANE**-funksjonene
- Posisjoneringen av **PLANE**-funksjonen, som ses uavhengig av plandefinisjonen, og som er identisk for alle **PLANE**-funksjonene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)

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 radiuskorrekturen og dermed også funksjonen **M120**.

Tilbakestill alltid **PLANE**-funksjoner med **PLANE RESET**. Inntasting av 0 i alle **PLANE**-parametere tilbakestiller ikke funksjonen fullstendig.

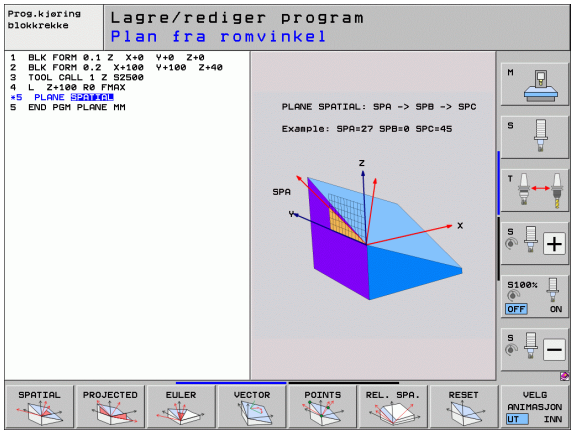
Definere PLANE-funksjon

SPEC FCT

▶ Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

DREI PLAN NIVÅ

▶ Velge**PLANE**-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPLAN. I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene



Velge funksjon ved aktiv animasjon

- ▶ Aktivere animasjon: Sett funksjonstasten VELG ANIMASJON AV/PÅ på PÅ
- ▶ Starte animasjon for de ulike definisjonsmulighetene: Trykk på én av de tilgjengelige funksjonstastene. TNC endrer fargen på den funksjonstasten du har trykket på, og starter den tilhørende animasjonen.
- ▶ Slik overfører du funksjonen som er aktiv i øyeblikket: Trykk på tasten ENT, eller trykk én gang til på funksjonstasten til den aktive funksjonen. TNC fortsetter dialogen og ber om de nødvendige parameterne

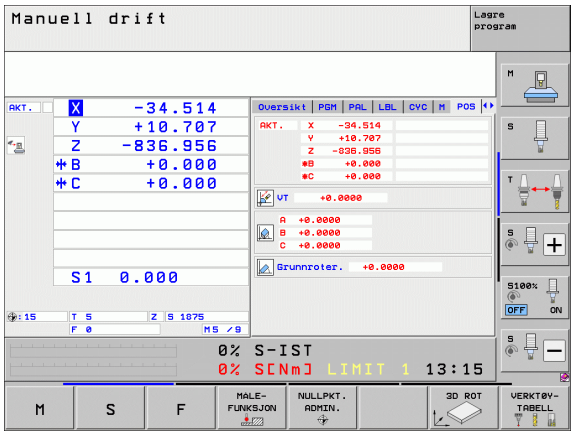
Velge funksjon ved inaktiv animasjon

- ▶ Velge ønsket funksjon direkte 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 dreiing (modus **MOVE** eller **TURN**) i roteringsaksen hvor langt som er igjen til den angitte (eller beregnede) sluttposisjonen til roteringsaksen.



Tilbakestille PLANE-funksjon

SPEC FCT

- Vis funksjonstastrekken med spesialfunksjoner

SPESIELL TNC-FUNKSJ.

- Velge TNC spesialfunksjoner: Trykk på funksjonstasten SPESIELL TNC-FUNKSJ.

DREI PLAN NIVÅ

- Velge PLANE-funksjonen: Trykk på funksjonstasten DREI ARBEIDSPLAN: I funksjonstastrekken vises de tilgjengelige definisjonsmulighetene

RESET

- Velge funksjon for nullstilling: Dermed nullstilles **PLANE**-funksjonen internt. De aktuelle akseposisjonene endrer seg ikke

MOVE

- Angi om TNC alltid skal kjøre dreieaksene automatisk til grunnstilling (**MOVE** eller **TURN**) eller ikke (**STAY**), (se Automatisk dreining: MOVE/TURN/STAY (inntasting er obligatorisk) på side 508)

END

- Avslutte dialogen: Trykk på tasten END.

Funksjonen **PLANE RESET** nullstiller den aktive **PLANE**-funksjonen fullstendig. Det samme gjelder en aktiv syklus **19** (vinkel = 0 og funksjon inaktiv). Det er ikke nødvendig å definere dette flere ganger.

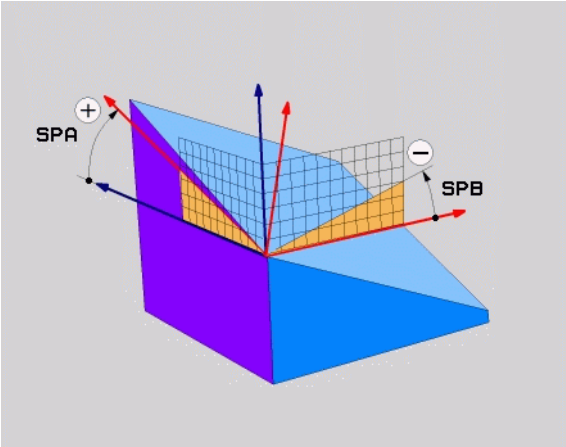
Eksempel: NC-blokk

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definere 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 aksen B og deretter den roterte aksen 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

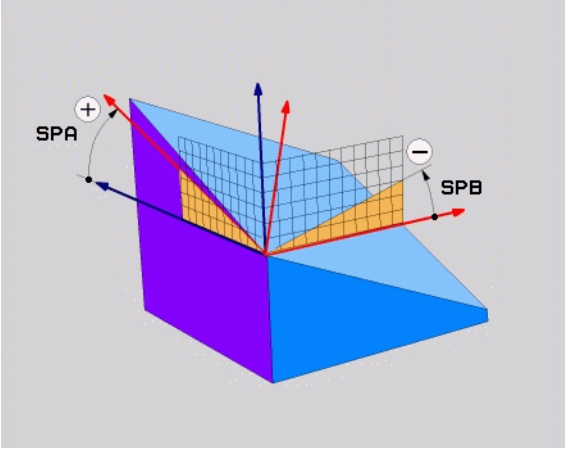
Du må alltid definere alle tre romvinklene **SPA**, **SPB** og **SPC**, også når én av vinklene er 0.

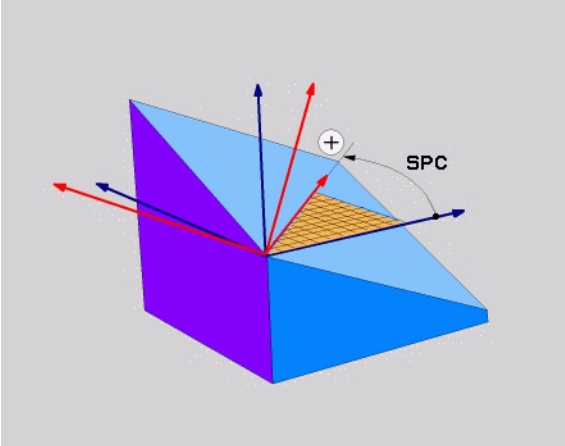
Funksjonsmåten tilsvarer syklus 19, hvis inndataene i syklus 19 er satt til romvinkelangivelse på maskinsiden.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **Romvinkel A?**: Roteringsvinkel **SPA** rundt maskinens akse X (se bildet øverst til høyre). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel B?**: Roteringsvinkel **SPB** rundt maskinens akse Y (bildet øverst til høyre). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- **Romvinkel C?**: Roteringsvinkel **SPC** rundt den maskinfaste aksen Z (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde fra -359.9999° til +359.9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)





Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
SPATIAL	Eng. **spatial** = tredimensjonal
SPA	**sp**atial **A**: rotering rundt X-aksen
SPB	**sp**atial **B**: rotering rundt Y-aksen
SPC	**sp**atial **C**: rotering rundt Z-aksen

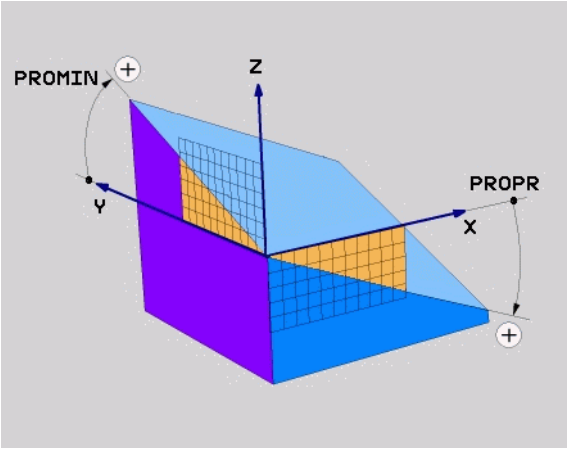
Eksempel: NC-blokk

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

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.



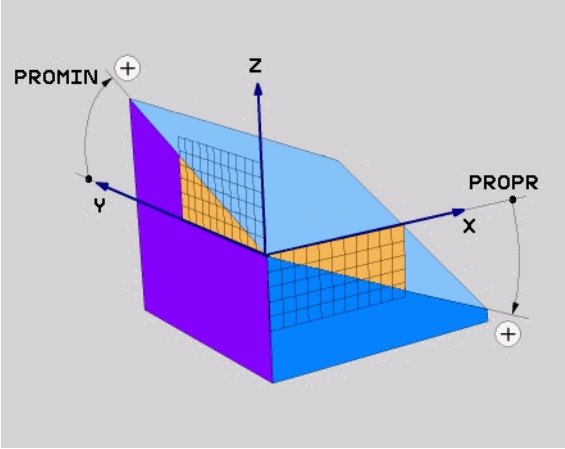
Merk deg følgende før du programmerer

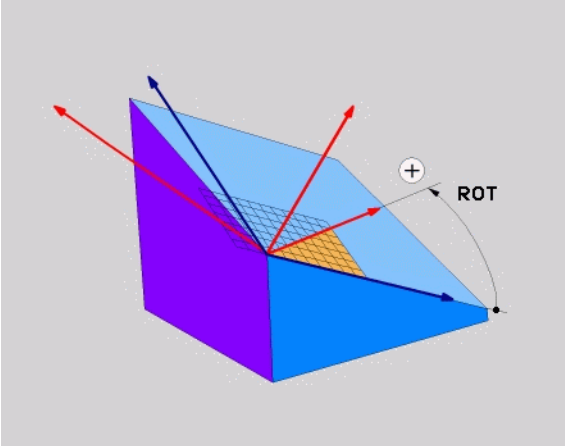
Du kan bare bruke projeksjonsvinkler hvis vinkeldefinisjonene refererer til en rettvinklet kvader. Ellers vil emnet bli deformert.

Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **Proj.vinkel 1 Koordinatplan?**: Projisert vinkel på arbeidsplanet som er dreid til 1. koordinatplan i maskinens koordinatsystem (Z/X for verktøyakse Z, se bildet øverst til høyre). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hovedaksen i det aktive arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, positiv retning. Se bildet øverst til høyre)
- **Proj.vinkel 2 Koordinatplan?**: Projisert vinkel til 2. koordinatplan i det maskinfaste koordinatsystemet (Y/Z for verktøyakse Z, se bildet øverst til høyre). Inndataområde fra -89,9999° til +89,9999°. 0°-aksen er hjelpeaksen i det aktive arbeidsplanet (Y for verktøyakse Z).
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide verktøyaksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med roteringsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på hovedaksen i arbeidsplanet (X for verktøyakse Z, Z for verktøyakse Y, se bildet i midten til høyre). Inndataområde fra 0° til +360°
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)





NC-blokk

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Forkortelser som er brukt

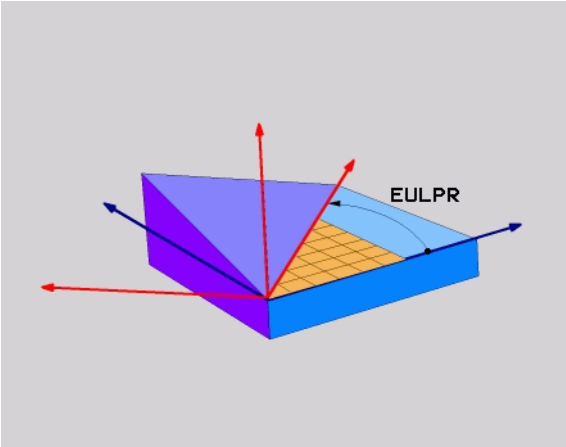
Forkortelse	Beskrivelse
PROJECTED	Eng. **projected** = projisert
PROPR	**pr**incipal plane: hovedplan
PROMIN	**min**or plane: hjelpeplan
RØD	Eng. **rot**ation: rotasjon

Definere 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 **EULPR**	Dreiing av koordinatsystemet rundt Z-aksen
Nutasjonsvinkel **EULNU**	Dreiing av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
Rotasjonsvinkel **EULROT**	Rotasjon av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen

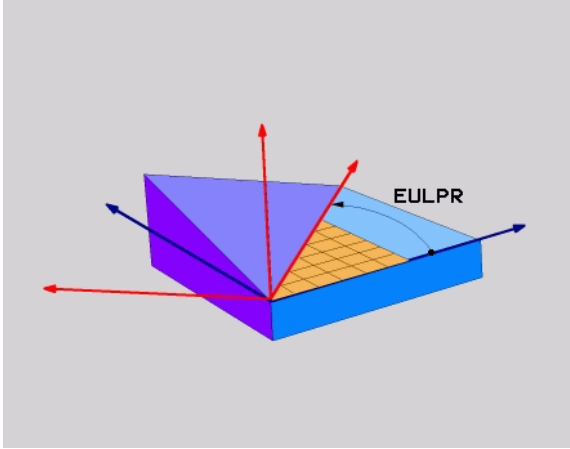


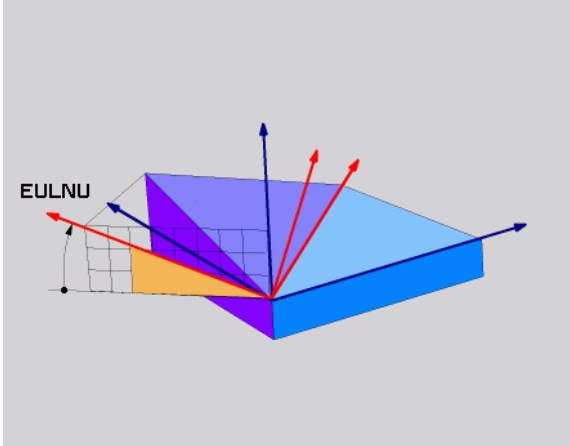
Merk deg følgende før du programmerer

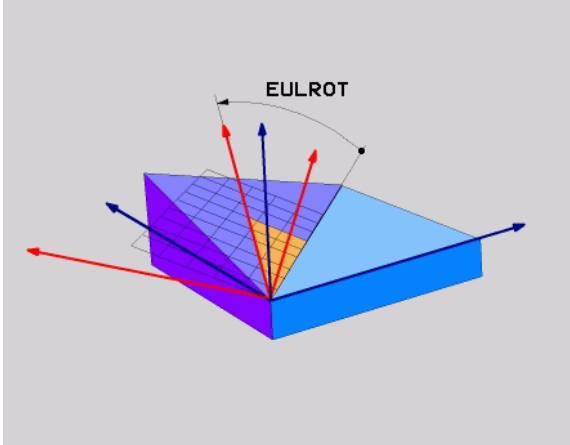
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **Roteringsv. Hovedkoordinatplan?**: roteringsvinkel **EULPR** rundt Z-aksen (se bildet til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er -180.0000° til 180.0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- **Svingvinkel i verktøyakse?**: svingvinkel **EULNU** til koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen (se illustrasjonen i midten til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 180.0000°.
  - 0°-aksen er Z-aksen.
- **ROT-vinkel for hastigh. Plan?**: Rotering **EULROT** av det dreide koordinatsystemet rundt den dreide Z-aksen (tilsvarer en rotering med syklus 10 ROTERING). Med rotasjonsvinkelen kan du på en enkel måte fastsette retningen på X-aksen i det dreide arbeidsplanet (se bildet nederst til høyre). Vær oppmerksom på:
  - Inndataområdet er 0° til 360,0000°
  - 0°-aksen er X-aksen
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)







NC-blokk

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Forkortelser som er brukt

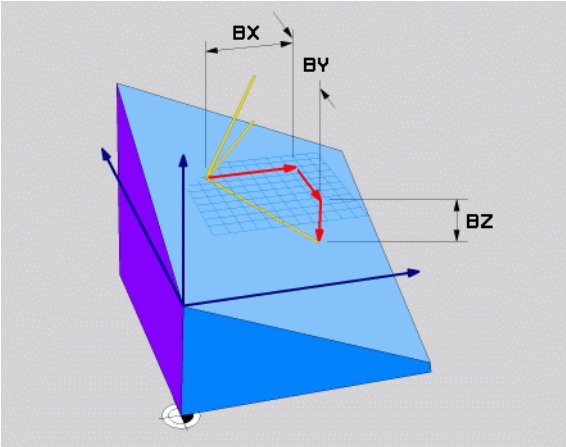
Forkortelse	Beskrivelse
EULER	Sveitsisk matematiker som definerte de såkalte eulerske vinklene
EULPR	**Pr**esesjonsvinkelen: vinkelen som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt Z-aksen
EULNU	**Nu**tasjonsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av koordinatsystemet rundt X-aksen som er dreid av presesjonsvinkelen
EULROT	**Rot**eringsvinkel: vinkel som beskriver roteringen av det dreide arbeidsplanet rundt den dreide Z-aksen

Definere arbeidsplan via to vektorer: PLANE VECTOR

Bruk

Du kan bruke definisjonen av et arbeidsplan via **to vektorer** hvis CAD-systemet kan beregne basisvektoren og normalvektoren for det dreide arbeidsplanet. En normert inntasting er ikke nødvendig. TNC beregner normeringen internt, slik at du kan angi verdier mellom -99,999999 og +99,999999.

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

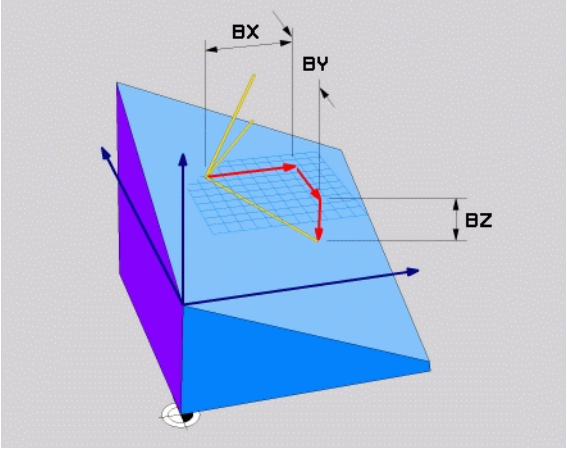
Basisvektoren definerer retningen på hovedaksen i det dreide arbeidsplanet. Normalvektoren må stå loddredd på det dreide arbeidsplanet og bestemmer dermed retningen på planet.

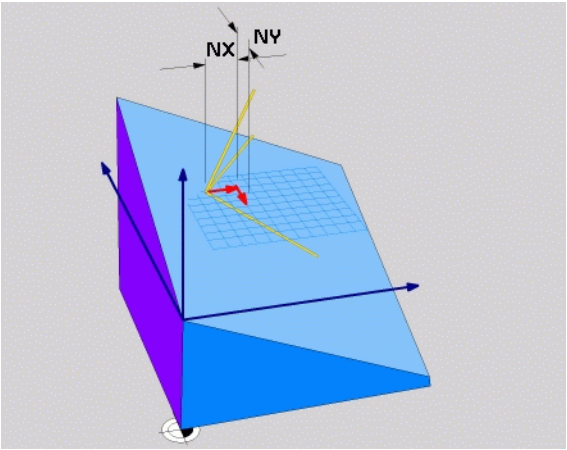
TNC beregner normerte vektorer internt på grunnlag av verdiene du har angitt.

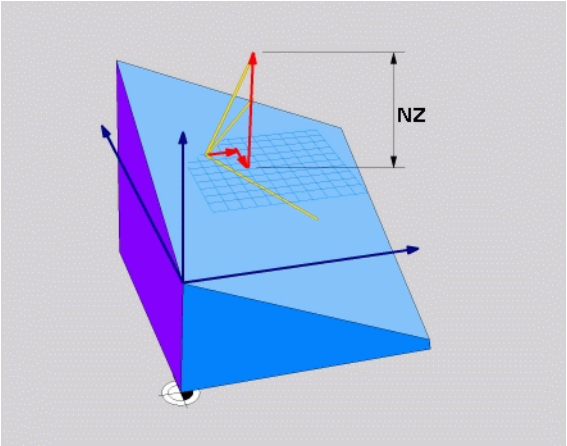
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **X-komponent basisvektor?**: X-komponent **BX** til basisvektor B (se bildet øverst til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-komponent basisvektor?**: Y-komponent **BY** til basisvektor B (se bildet øverst til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponent basisvektor??**: Z-komponent **BZ** til basisvektor B (se bildet øverst til høyre) Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **X-komponent normalvektor?**: X-komponent **NX** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Y-Komponente Normalenvektor?**: Y-komponent **NY** til normalvektor N (se illustrasjonen i midten til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- **Z-komponent normalvektor?**: Z-komponent **NZ** til normalvektor N (se illustrasjonen nede til høyre). Inndataområde: -99,9999999 til +99,9999999
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)







NC-blokk

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

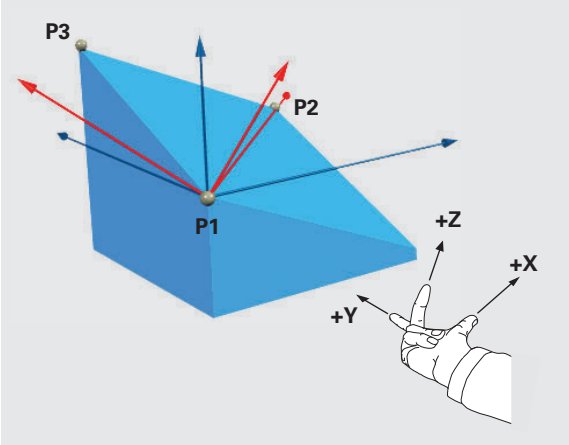
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
VECTOR	Engelsk vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**asisvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponent
NX, NY, NZ	**N**ormalenvektor: **X**-, **Y**- og **Z**-komponent

Definere 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).

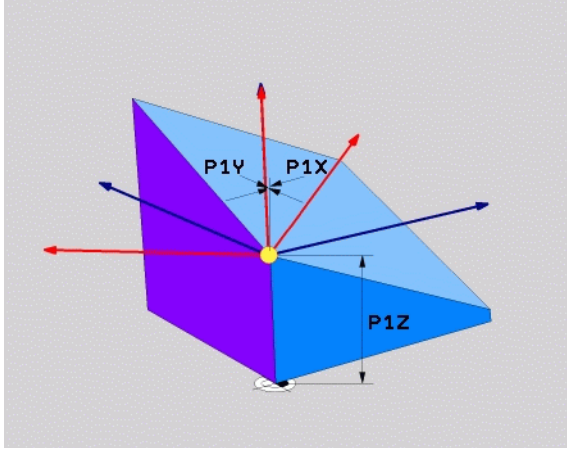
Retningen på den dreide verktøyaksen bestemmer du gjennom posisjonen til det 3. punktet har i forhold til forbindelseslinjen mellom punkt 1 og punkt 2. Ved hjelp av høyrehåndsregelen (tommel = X-akse, pekefinger = Y-akse, langfinger = Z-akse, se bildet oppe til høyre), gjelder det følgende: Tommelen (X-aksen) peker fra punkt 1 til punkt 2, pekefingeren (Y-aksen) peker parallelt til den dreide Y-aksen i retning punkt 3. Da viser langfingeren i retning av den dreide verktøyaksen.

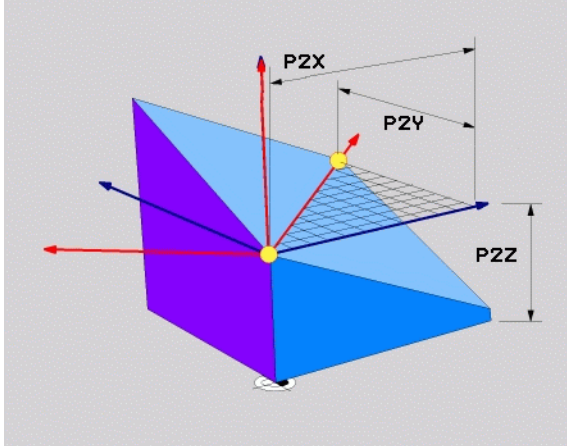
De tre punktene definerer helningen på planet. Plasseringen av det aktive nullpunktet endres ikke av TNC.

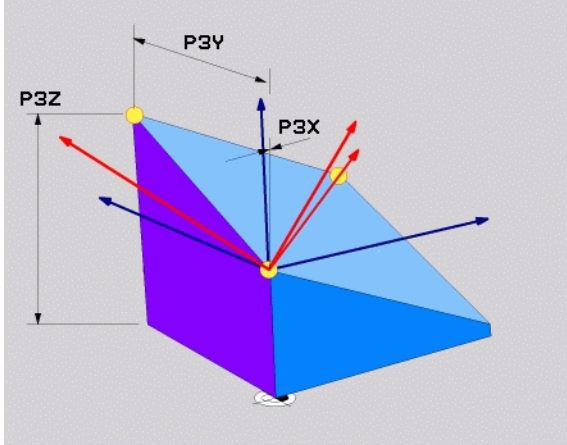
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **X-koordinater 1. Planpunkt?**: X-koordinater **P1X** for 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre)
- **Y-koordinater 1. Planpunkt?**: Y-koordinater **P1Y** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre)
- **Z-koordinater 1. Planpunkt?**: Z-koordinater **P1Z** til 1. planpunkt (se illustrasjonen oppe til høyre)
- **X-koordinater 2. Planpunkt?**: X-koordinater **P2X** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre)
- **Y-koordinater 2. Planpunkt?**: Y-koordinater **P2Y** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre)
- **Z-koordinater 2. Planpunkt?**: Z-koordinater **P2Z** til 2. planpunkt (se illustrasjonen i midten til høyre)
- **X-koordinater 3. Planpunkt?**: X-koordinater **P3X** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre)
- **Y-koordinater 3. Planpunkt?**: Y-koordinater **P3Y** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre)
- **Z-koordinater 3. Planpunkt?**: Z-koordinater **P3Z** til 3. planpunkt (se illustrasjonen nede til høyre)
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)







NC-blokk

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

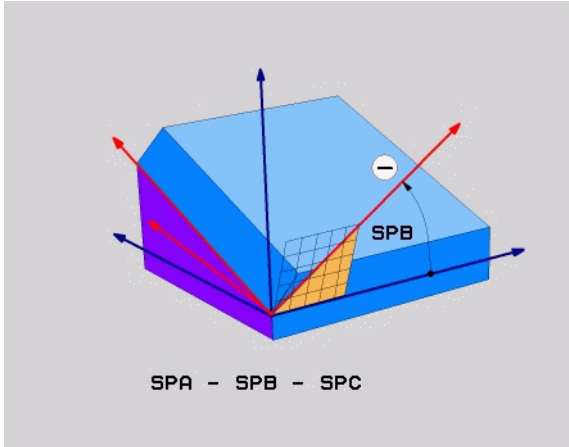
Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
POINTS	Engelsk **points** = punkter

Definere arbeidsplan via én enkelt, inkremental romvinkel: PLANE RELATIVE

Bruk

Den inkrementale 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.

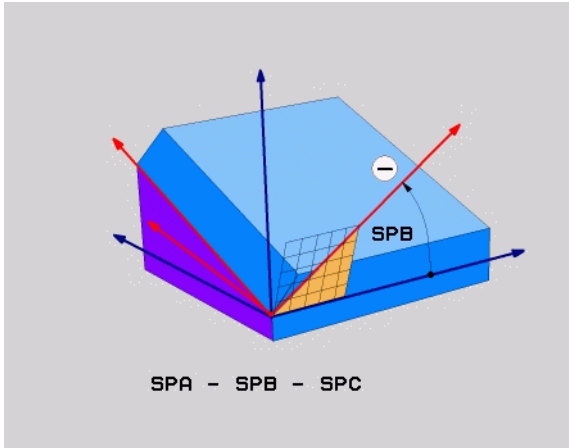
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **Inkremental vinkel?**: Romvinkel som det aktive arbeidsplanet skal dreies videre med (se illustrasjonen øverst til høyre). Velg aksen det skal dreies rundt, med funksjonstasten. Inndataområde: fra -359,9999° til +359,9999°
- Mer om posisjoneringsegenskapene (se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508)

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
RELATIV	Engelsk **relative** = i forhold til



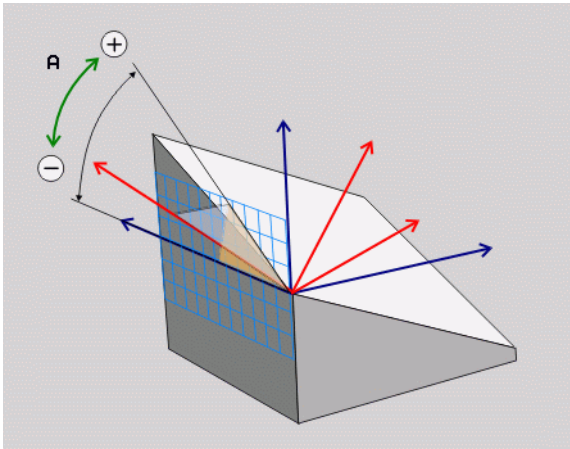
Eksempel: NC-blokk

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Arbeidsplan over 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 rettvinklet 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**. Følg 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, inkrementale 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**.

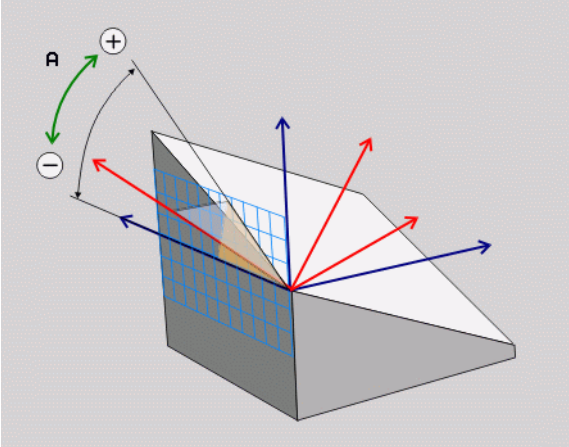
Parameterbeskrivelse for posisjoneringen: Se Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen på side 508.

Inndataparametere

- **Aksevinkel A?**: Aksevinkel som A-aksen skal dreies inn **mot**. Når den angis inkrementalt, 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 inkrementalt, 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 inkrementalt, 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 på side 508)

Forkortelser som er brukt

Forkortelse	Beskrivelse
AKSIAL	Engelsk **axial** = akseformet



Eksempel: NC-blokk

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Fastsette posisjoneringen til PLANE-funksjonen

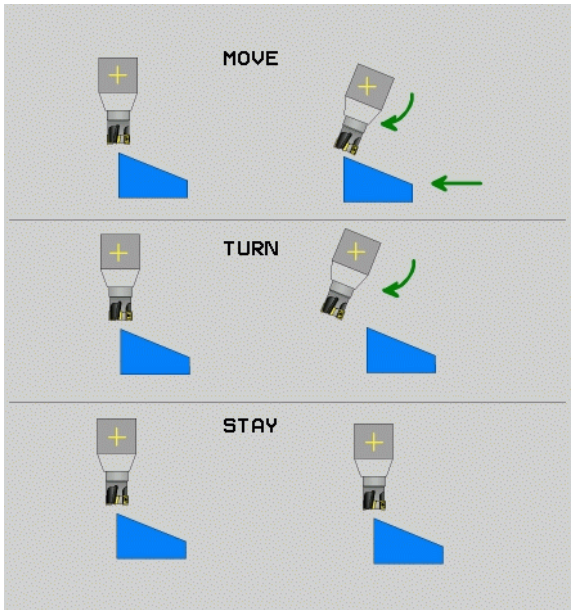
Oversikt

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
- Valg av transformasjonstype

Automatisk dreining: `MOVE/TURN/STAY` (inntasting er obligatorisk)

Når du har tastet inn alle parametere for plandefinisjon, må du fastsette hvordan roteringsaksene skal dreies inn på de beregnede akseverdiene:



MOVE
- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. Samtidig endres ikke relativposisjonen mellom emnet og verktøyet. TNC utfører en utjevningsbevegelse i lineæraksene.

TURN
- PLANE-funksjonen skal dreie roteringsaksene automatisk inn på de beregnede akseverdiene. TNC posisjonerer bare roteringsaksene. TNC utfører **ingen** utjevningsbevegelse i lineæraksene

STAY
- Du dreier roteringsaksene i en påfølgende og separat posisjoneringsblokk.

Når du har valgt **`MOVE`** (**`PLANE`**-funksjonen skal dreie automatisk med utjevningsbevegelsen), må du definere de to parametrene **`Avst. roter.pkt fra verkt.spiss`** og **`mating? F=`** som er forklart nedenfor.

Hvis du har valgt **`TURN`** (**`PLANE`**-funksjonen skal dreie automatisk uten utjevningsbevegelse), må du definere parametrene **`tilbaketrekkingslengde MB`** og **`mating? F=`** som er forklart nedenfor.

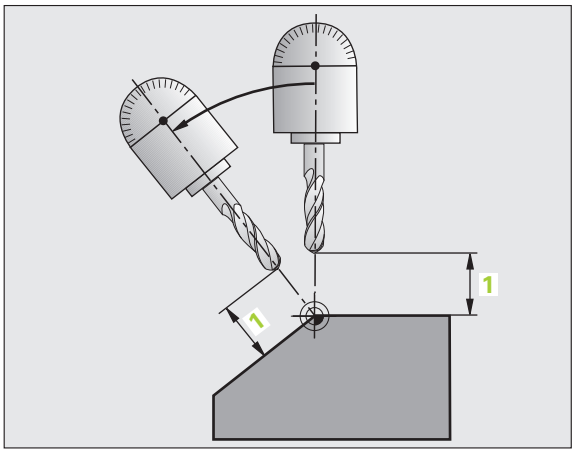
Som alternativ til en mating **`F`** som er definert direkte med en tallverdi, kan dreiebevegelsen også utføres med **`FMAX`** (hurtiggang) eller **`FAUTO`** (mating fra **`TOOL CALL`**-blokk).

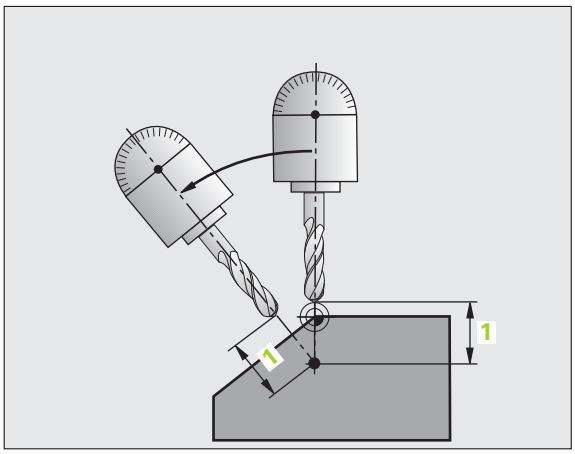
Hvis du bruker funksjonen **`PLANE AXIAL`** i kombinasjon med **`STAY`**, må roteringsaksene dreies i en separat posisjoneringsblokk etter **`PLANE`**-funksjonen (se Dreie roteringsaksene i en separat blokk på side 510).

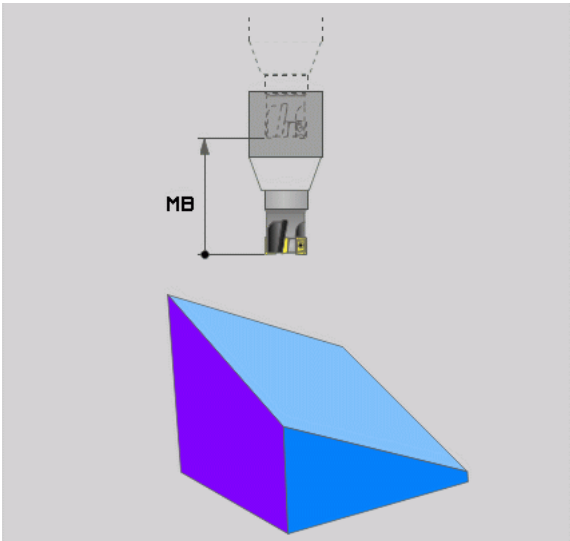
- **Avstand roteringspunkt fra verktøyspiss** (inkremental): TNC dreier verktøyet (bordet) rundt verktøyspissen. Via parameteren **AVST.** flytter du roteringspunktet på dreiebevegelsen i forhold til den aktuelle posisjonen på verktøyspissen.

- Hvis verktøyet står i angitt avstand til emnet før det dreies, står verktøyet relativt sett i samme posisjon også etter at det er dreid (se 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 inkrementalt fra den aktuelle verktøyposisjonen i den aktive akseretningen til verktøyet, som TNC kjører frem til **før dreiing**. **MB MAX** kjører verktøyet til kort før endebryteren til programvaren







Dreie roteringsaksene i en separat blokk

Slik dreier du roteringsaksene i en separat posisjoneringsblokk (**STAY** er valgt):

Kollisjonsfare!

Forhåndsposisjoner 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 systemparametrene 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

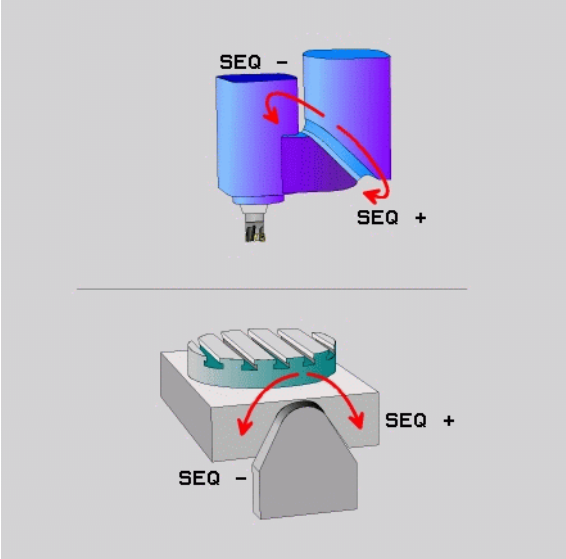
Velge alternative dreiemuligheter: SEQ +/– (valgfri inntasting)

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 **hovedroteringsaksen** i maskinen slik at den inntar en positiv vinkel. Hovedaksen er den første dreieaksen i kinematikkbeskrivelsen til maskinen når du følger beskrivelsen fra verktøyet gjennom maskinen til emnet.
  - Ved en ren hodekinematikk (f.eks. gaffelhode) med dreieaksene **B** og **C**, er hovedaksen B-aksen
  - Ved en ren bordkinematikk med dreieaksene **A** og **B**, er hovedaksen A-aksen
  - Ved en blandet hode-/bordkinematikk med dreieaksene **B** i hodet og **C** i bordet, er hovedaksen B-aksen (se også ill. øverst til høyre)
- **SEQ-** posisjonerer hovedroteringsaksen 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.

Bryteren **SEQ** kan også programmeres med Q-parametre. Positive Q-parameterverdier gir løsningen **SEQ+**, negative gir løsningen **SEQ-**.

Ved bruk av funksjonen **PLANE SPATIAL A+0 B+0 C+0** kan du ikke programmere **SEQ-**, dette vil føre til en feilmelding på TNC.

Hvis du ikke definerer **SEQ**, finner TNC løsningen slik:

1. TNC kontrollerer først om begge løsninger ligger i arbeidsområdet til roteringsaksene
2. Hvis det er tilfelle, velger TNC den løsningen som ligger i kortest avstand TNC beregner da roten for begge løsningsmulighetene fra kvadratsummen av begge dreieaksebanene og bruker deretter løsningen som leverer den minste verdien
3. Hvis bare én løsning ligger i arbeidsområdet, bruker TNC denne løsningen
4. Hvis det ikke ligger noen løsning i arbeidsområdet, viser TNC feilmeldingen **Vinkel ikke tillatt**

Eksempel på en maskin med C-rundbord og A-dreiebord.
Programmert funksjon: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

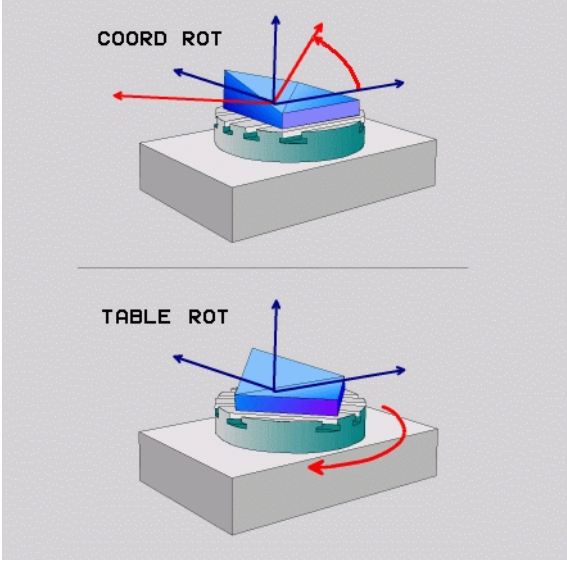
Endebryter	Startposisjon	SEQ	Resultat aksestilling
Ingen	A+0, C+0	Ikke progr.	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	Ikke progr.	A–45, C–90
Ingen	A+0, C–105	+	A+45, C+90
Ingen	A+0, C–105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	Ikke progr.	A–45, C–90
–90 < A < +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 transformasjontype 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 AXIS** 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.

12.4 Skråfresing i dreid plan

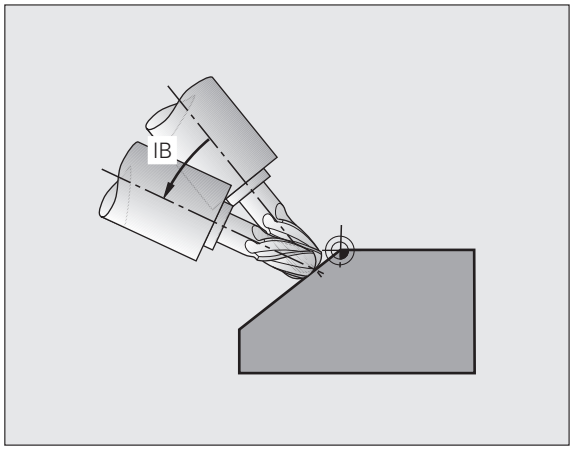
Funksjon

I forbindelse med den nye **PLANE**-funksjonen og **M128** kan du foreta **skråfresing** i dreid plan. Skråfresingen kan defineres på to måter:

- Skråfresing ved inkremental 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 **FUNCTION TCPM** (se FUNKSJON TCPM (programvarevalg 2) på side 516).



Skråfresing ved inkremental kjøring av en roteringsakse

- Frikjør verktøy
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Kjør ønsket skråfresvinkel inkrementalt i den respektive aksen via en lineær blokk.
- Aktiver M128.

NC-eksempelblokker:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX`	Posisjonere til sikker høyde
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definere og aktivere PLANE-funksjon
`14 L IB-17 F1000 M128`	Stille inn skråfresvinkel, aktivere M128
`...`	Definere bearbeiding i dreid plan

Skråfresing via normalvektorer

I **LN**-blokken skal det bare være definert en retningsvektor, og skråfresvinkelen defineres via denne retningsvektoren (normalvektor **NX**, **NY**, **NZ** eller verktøyretningsvektor **TX**, **TY**, **TZ**).

- Frikjør verktøy
- Aktiver M128.
- Definer en ønsket PLANE-funksjon, og følg med på posisjoneringen
- Kjør programmet med LN-blokker der verktøyretningen er definert per vektor.

NC-eksempelblokker:

`...`	
`12 L Z+50 R0 FMAX`	Posisjonere til sikker høyde
`13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000`	Definere og aktivere PLANE-funksjon
`14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F 1000 M3 M128`	Stille inn skråfresvinkel via normalvektor, aktivere M128
`...`	Definere bearbeiding i dreid plan

12.5 FUNKSJON TCPM (programvarevalg 2)

Funksjon

Maskingeometrien må være fastsatt av maskinens produsent i maskinparametere eller i kinematikktabeller.

For dreieakser med Hirth-fortanning:

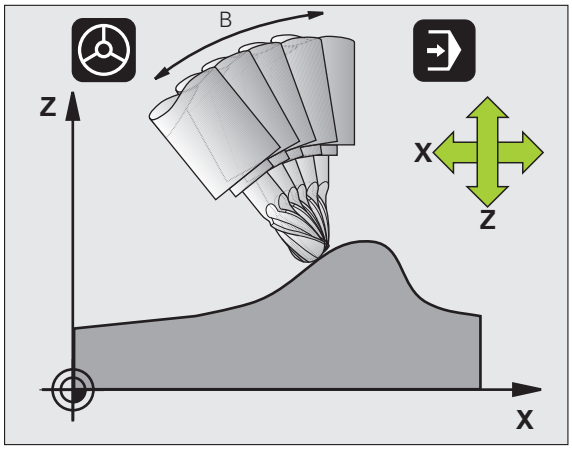
Stillingen på dreieaksen må ikke endres før du har frikjørt verktøyet. Ellers kan det oppstå konturskader når verktøyet kjøres ut av fortanningen.

Tilbakestill med **M91** eller **M92**: **FUNCTION TCPM** før posisjonering.

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 i posisjonsvisningen.



FUNCTION TCPM er en videreutvikling av funksjonen **M128**. Med denne funksjonen kan du fastsette fremgangsmåten til TNC ved posisjonering av roteringsakser. I motsetning til **M128** kan du selv definere virkemåten til ulike funksjoner med **FUNCTION TCPM**:

- Virkemåte for programmert mating: **F TCP** / **F CONT**
- Tolking av roteringsaksekoordinatene som er programmert i NC-programmet: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Interpolasjonstype mellom start- og målposisjon: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**

Definere FUNKSJON TCPM

SPEC FCT

▶ Velge spesialfunksjoner

PROGRAM FUNKSJONER

▶ Velge programmeringshjelp

FUNCTION TCPM

▶ Velg funksjonen FUNKSJON TCPM.

Slik virker den programmerte matingen

Du kan velge mellom to funksjoner når du programmerer matingen:

F TCP

▶ **F TCP** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som faktisk relativhastighet mellom verktøyspissen (**t**ool **c**enter **p**oint) og emnet.

F CONTOUR

▶ **F CONT** fastsetter at den programmerte matingen tolkes som banemating for aksene som er programmert i NC-blokkene.

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 POSITION

- **AXIS POS** fastsetter at TNC skal tolke roteringsaksenes programmerte koordinater som nominell posisjon for den gjeldende aksen.

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** fastsetter at TNC skal tolkeroteringsaksenens programmerte koordinater som romvinkler

AXIS POS skal bare brukes hvis maskinen er utstyrt med rettvinklete roteringsakser. Med 45°-dreiehoder/dreiebord kan du også bruke **AXIS POS** når det er kontrollert at de programmerte roteringsaksekoordinatene definerer den ønskede retningen på arbeidsplanet riktig (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) (inkremental 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°.

Etter aktivering av **FUNCTION TCPM** i forbindelse med **AXIS SPAT** kan du ikke lenger bruke funksjonen GOTO programkjøringsmodusene. Bruk alltid funksjonen blokkjøring!

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). 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 verktøynullpunktet 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 verktøynullpunktet beveger seg på en linje mellom start- og målposisjonen på NC-blokken, og at retningen på verktøyaksen mellom start- og målposisjonen interpoleres slik at det oppstår en flate ved bearbeiding på verktøyomfanget (**rundfresing**)

Viktig ved PATHCTRL VECTOR:

Det er som regel mulig å oppnå en vilkårlig 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.

NC-eksempelblokker:

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Verktøynullpunktet beveger seg på én linje
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Verktøynullpunktet og verktøyretningsvektoren beveger seg i ett plan
...	

Tilbakestille FUNCTION TCPM

NULLSTILL TCPM

- Bruk **FUNCTION RESET TCPM** (funksjon tilbakestille tcpm) hvis du vil tilbakestille funksjonen målrettet i et program

NC-eksempelblokk:

...	
25 FUNCTION RESET TCPM (FUNKSJON TILBAKESTILLE TCPM)	Tilbakestille FUNCTION TCPM
...	

TNC tilbakestiller automatisk **FUNCTION TCPM** hvis du velger et nytt program i en programkjøringsdrift.

Du kan bare tilbakestille **FUNCTION TCPM** når **PLANE**-funksjonen er inaktiv. Gjennomfør ev. **PLANE RESET** før **FUNCTION RESET TCPM**.

12.6 Tilleggsfunksjoner for roteringsakser

Mating i mm/min for roteringsaksene 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. Du kan ikke bruke **M116** for dreiehoder. 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 Velge dreieakser: M138 på side 528). **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. **M117** tilbakestilles med **M116**. **M116** blir også opphevet ved programslutt.

M116 er aktiv fra blokkstart.

Kjøre roteringsaksene optimalt i banen: M126

Standard fremgangsmåte

Fremgangsmåten for TNC ved posisjonering av roteringsakser er en maskinavhengig funksjon. Følg maskinhåndboken.

Fremgangsmåte for TNC ved posisjonering av roteringsakser som visningen er redusert til verdier under 360° for, er avhengig av bit 2 til maskinparameteren 7682. Der er det definert om TNC alltid skal kjøre differansen mellom nominell posisjon og aktuell posisjon (også uten M126) korteste vei, eller bare når M126 er programmert. Eksempler på når TNC alltid skal kjøre roteringsaksen langs tallinjen:

Aktuell posisjon	Nom. 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	Nom. 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 verdien for roteringsaksen til 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:

```
L M94
```

Redusere den viste verdien bare for C-aksen:

```
L M94 C
```

Reduser verdien for alle aktive roteringsakser, og kjør deretter C-aksen til den programmerte verdien:

```
L C+180 FMAX M94
```

Funksjon

M94 er aktiv bare i programblokken der M94 er programmert.

M94 er aktiv fra blokkstart.

Automatisk korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser: M114 (programvarealternativ 2)

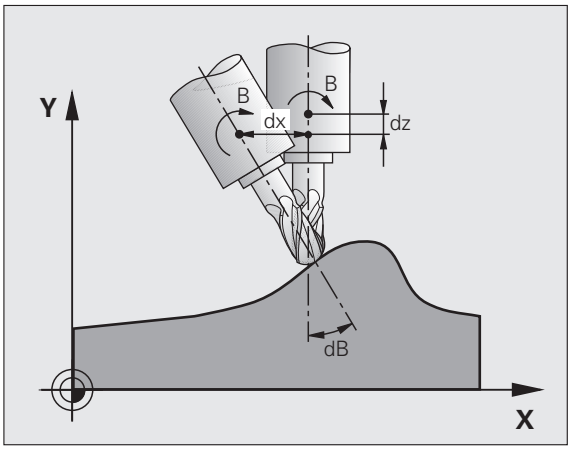
Standard fremgangsmåte

TNC kjører verktøyet frem til de posisjonene som er programmert i bearbeidingsprogrammet. Hvis posisjonen til en dreieakse forandrer seg i programmet, må postprosessoren beregne den forskyvningen som dermed oppstår i den lineære aksen, og kjøre den i en posisjoneringsblokk. Siden også maskingeometrien spiller inn her, må NC-programmet beregnes separat for hver maskin.

Fremgangsmåte ved M114

Maskingeometrien må være definert av maskinprodusenten i kinematikkbeskrivelsen.

Hvis posisjonen til en styrt dreieakse forandrer seg i programmet, vil TNC automatisk kompensere for forskyvningen av verktøyet med en 3D-lengdekorrigering. Siden maskinens geometri er lagt inn i maskinparameterne, kompenserer TNC også automatisk for maskinspesifikke forskyvninger. Programmene må bare beregnes én gang av postprosessoren, også hvis de blir kjørt på ulike maskiner med TNC-styring.



Hvis maskinen ikke har styrte dreieakser (hodet dreies manuelt, hodet posisjoneres av PLS), kan du angi den gyldige posisjonen for dreiesupporten med **M114** (f.eks. **M114 B+45**, Q-parameter tillatt).

CAD-systemet eller postprosessoren må ta hensyn til radiuskorrigeringen for verktøy. En programmert radiuskorrigering RL/RR vil medføre en feilmelding.

Når TNC foretar en lengdekorrigering av verktøyet, refererer den programmerte matingen til verktøyspissen, ellers refererer den til verktøyets nullpunkt.

Hvis maskinen har styrt dreiesupport, kan du avbryte programkjøringen og forandre på stillingen til dreieaksen (f.eks. med håndrattet).

Med funksjon KJØR TIL BLOKK N kan du deretter fortsette bearbeidingsprogrammet på avbruddstedet. TNC tar automatisk hensyn til den nye stillingen til dreieaksen når **M114** er aktiv.

For å endre på stillingen til dreieaksen med håndrattet under programkjøringen bruker du **M118** sammen med **M128**.

Funksjon

M114 er aktiv fra blokkstart, M115 ved blokkslutt. M114 fungerer ikke når korrigering av verktøyradius er aktiv.

M114 tilbakestilles med M115. Ved programslutt blir M114 uansett opphevet.

Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (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 aksen 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 dreiingen.

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.

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.

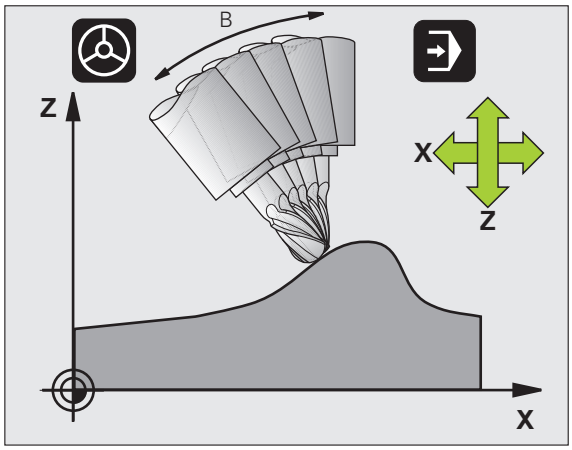
Etter **M128** kan du legge inn enda en mating, slik at TNC utfører utjevningsbevegelser i de lineære aksene. Hvis du ikke angir noen mating, eller hvis du angir en mating som er større enn den som er fastsatt i maskinparameter 7471, vil matingen i maskinparameter 747 aktiveres.

Tilbakestill med **M91** med **M92**: **M128** før posisjonering.

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 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 **RL**/**RR**, posisjonerer TNC roteringsaksen automatisk ved visse maskingeometrier (rundfresing, se «Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)» på side 530).

Funksjon

M128 er aktiv fra blokkstart, **M129** ved blokkslutt. **M128** er aktiv også i manuell drift og blir værende aktiv etter endring av driftsmodus. Matingen for utjevningsbevegelsen gjelder helt til du programmerer en ny, eller til du tilbakestiller **M128** med **M129**.

M128 tilbakestilles med **M129**. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille **M128**.

NC-eksempelblokker

Utføre utjevningsbevegelser med en mating på 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

Skråfresing med ikke-styrte roteringsakser

Hvis du har ikke-styrte roteringsakser på maskinen (såkalte måleakser), kan du i kombinasjon med M128 også utføre aktiverte bearbeidinger med disse aksene.

Slik går du frem:

1. Plasser roteringsaksene manuelt i ønsket posisjon. M128 kan ikke være aktiv.
2. Aktivere M128: TNC leser de aktuelle verdiene til alle tilgjengelige roteringsakser. På det grunnlaget beregner den de nye posisjonene til verktøyets sentrum og oppdaterer 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

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.

Overlapping M128 og M114

M128 er en videreutvikling av funksjonen M114.

M114 beregner nødvendige utjevningsbevegelser i geometrien **før** den enkelte NC-blokken utføres. TNC beregner utjevningsbevegelsen slik at denne er gjennomført ved slutten av NC-blokken.

M128 beregner alle utjevningsbevegelser i sanntid, TNC utfører nødvendige utjevningsbevegelser umiddelbart etter at disse blir nødvendige pga. roteringsaksebevegelser.

M114 og **M128** må ikke være aktive samtidig, ellers vil det oppstå overlappinger mellom de to funksjonene, og dette kan føre til skader på emnet. TNC vil vise en feilmelding om dette.

Presisjonsstopp på hjørner med ikke-tangentiale overganger: M134

Standard fremgangsmåte

Ved posisjonsendringer med roteringsakser kjører TNC verktøyet slik at det blir lagt til et overgangselement på ikke-tangentiale konturoverganger. Konturovergangen er avhengig av akselerasjonen, rykket som oppstår, og den fastsatte toleransen for konturavviket.

Med maskinparameter 7440 kan du forandre på standard fremgangsmåte for TNC, slik at M134 automatisk blir aktivert når et program blir valgt, se «Generelle brukerparametere» på side 706.

Fremgangsmåte ved M134

Ved posisjonsendringer med roteringsakser kjører TNC verktøyet slik at det blir utført et presisjonsstopp på ikke-tangentiale konturoverganger.

Funksjon

M134 er aktiv fra blokkstart, M135 aktiveres ved blokkslutt.

M134 tilbakestilles med M135. Hvis du velger et nytt program i en driftsmodus for programkjøring, vil TNC tilbakestille M134.

Velge dreieakser: M138

Standard fremgangsmåte

Ved funksjonene M114, M128 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 dreieaksene du har definert med M138.

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:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Tilpasning til maskinkinematikken i aktuelle/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 dreiingen. Forskyvningen som oppstår, beregnes i posisjonsvisningen.

Posisjoneringer med M91/M92 er tillatt når M144 er aktiv.

Posisjonsvisningen i driftsmodusen BLOKKBEH. og ENKELTBLOKK forandrer seg ikke før dreieaksene har nådd sluttposisjonen.

Funksjon

M144 er aktiv fra blokkstart. M144 fungerer ikke i kombinasjon med M114, M128 eller ved dreiing 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.

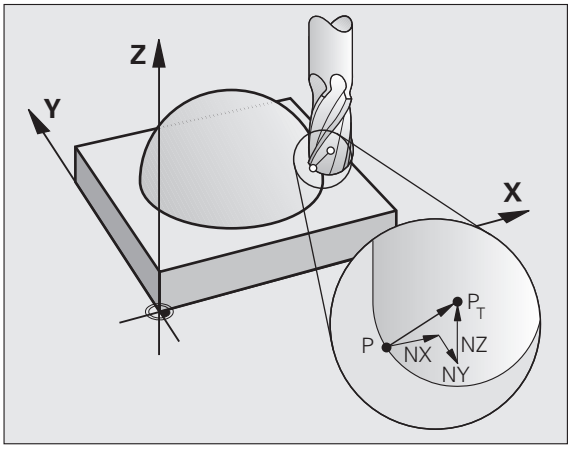
12.7 Tredimensjonal verktøykorrigering (programvarealternativ 2)

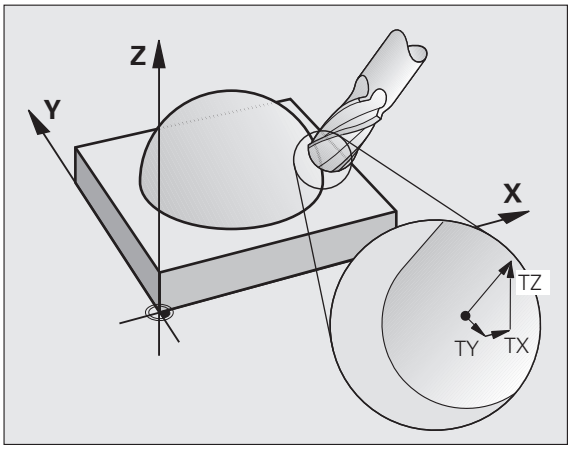
Innføring

TNC kan utføre en tredimensjonal verktøykorrigering (3D-korrigering) for lineære blokker. I tillegg til koordinatene X,Y og Z for det lineære sluttpunktet må disse blokkene også inneholde komponentene NX, NY og NZ for flate-normalvektoren (se Definisjon av en normert vektor på side 531).

Hvis du deretter ønsker å utføre flere verktøyorienteringer eller en tredimensjonal radiuskorrigering, må disse blokkene i tillegg inneholde enda en normert vektor med komponentene TX, TY og TZ som definerer verktøyorienteringen (se Definisjon av en normert vektor på side 531).

Du må beregne det lineære sluttpunktet, komponentene i flatenormalene og komponentene for verktøyorienteringen med et CAM-system.



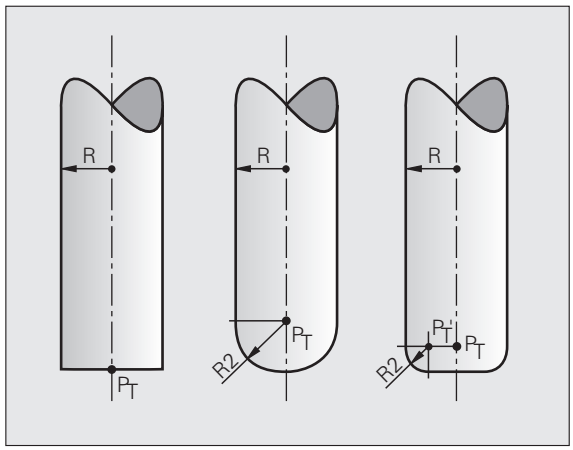


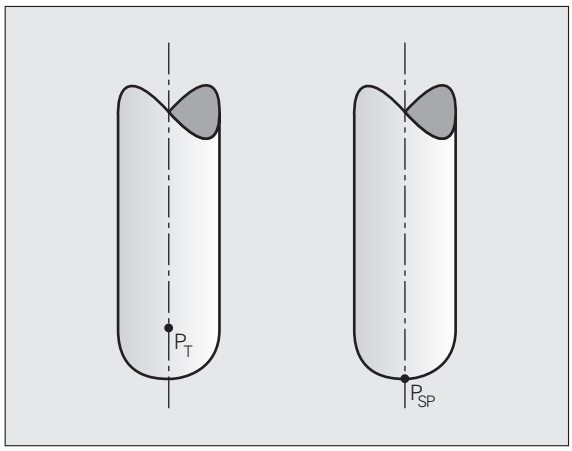
Anvendelsesområder

- Ved bruk av verktøy med mål som ikke samsvarer med de målene som er beregnet av CAM-systemet (3D-korrigering uten definisjon av verktøyorienteringen).
- Planfresing: Korrigering av fresgeometrien i retning mot flatenormalene (3D-korrigering uten og med definisjon av verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med fremsiden av verktøyet.
- Rundfresing: Korrigering av fresradius loddrett på bevegelsesretningen og loddrett på verktøyretningen (tredimensjonal radiuskorrigering med definisjon for verktøyorienteringen). Avsponingen utføres fortrinnsvis med sideflaten av verktøyet.

Definisjon av en normert vektor

En normert vektor er en matematisk størrelse som har en verdi på 1, og som kan ha en hvilken som helst retning. Ved LN-blokker trenger TNC inntil to normerte vektorer, én for retningen til flatenormalen og i tillegg en (valgfri) for å bestemme retningen på verktøyorienteringen. Retningen til flatenormalene defineres med komponentene NX, NY og NZ. Ved ende- og radiusfreser peker den loddrett bort fra emneoverflaten og mot verktøynullpunktet P_T, og ved radiusfreser for hjørner med P_T' eller P_T (se illustrasjonen). Retningen til verktøyorienteringen er definert med komponentene TX, TY og TZ.





Koordinatene for posisjonene X,Y, Z og for flatenormalene NX, NY, NZ, eventuelt TX, TY, TZ, må ha den samme rekkefølgen i NC-blokken.

Angi alltid alle koordinatene og alle flatenormalene i LN-blokken, selv om verdiene ikke har forandret seg i forhold til forrige blokk.

TX, TY og TZ må alltid defineres med tallverdier. Q-parametere er ikke tillatt.

Som en hovedregel må normalvektoren alltid beregnes og vises med 7 desimaler for å unngå matebrudd under bearbeidingen.

3D-korrigering med flatenormaler gjelder for koordinatangivelser i hovedaksene X, Y, Z.

Hvis du bytter til et verktøy med overmål (positiv deltaverdi), vil TNC avgi en feilmelding. Feilmeldingen kan du overstyre med M-funksjonen **M107** (se «Forutsetninger for NC-blokker med vektorer for flatenormaler og 3D-korrigering» på side 201).

Da advarer TNC ikke med en feilmelding når overmålene på verktøyet kan skade konturen.

Med maskinparameter 7680 bestemmer du om CAM-systemet korrigerer verktøylengden via kulens sentrum P_T eller kulens sørpol P_{SP} (se illustrasjonen).

Tillatte verktøyformer

De tillatte verktøyformene (se illustrasjonen) definerer du i verktøytabellen med verktøyradiusene **R** og **R2**:

- Verktøyradius **R**: Mål fra verktøyets sentrum til verktøyets ytterside
- Verktøyradius 2 **R2**: Avrundingsradius fra verktøyspissen til verktøyets ytterside

Forholdet mellom **R** og **R2** bestemmer formen på verktøyet:

- **R2** = 0: Endefres
- **R2** = **R**: Radiusfres
- 0 < **R2** < **R**: Radiusfres for hjørner

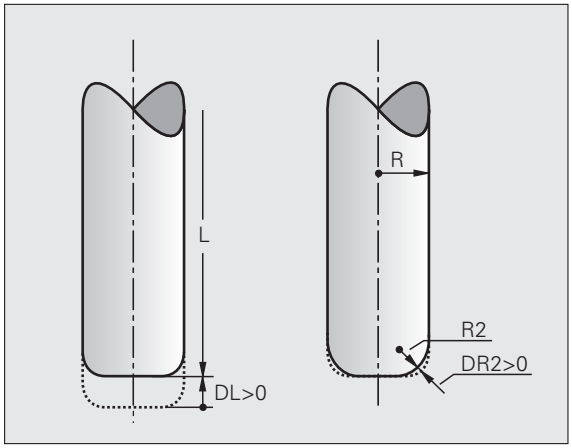
Disse verdiene danner også grunnlaget for koordinatene til verktøynullpunktet P_T.

Bruke andre verktøy: Deltaverdier

Når du tar i bruk verktøy som har andre mål enn de opprinnelig monterte verktøyene, må du legge inn differansene for lengde og radius som deltaverdier i verktøytabellen eller i verktøyoppkallingen **TOOL CALL**:

- Positiv deltaverdi **DL, DR, DR2**: Verktøymålene er større enn målene på originalverktøyet (toleranse).
- Negativ deltaverdi **DL, DR, DR2**: Verktøymålene er mindre enn målene på originalverktøyet (undermål)

TNC korrigerer deretter verktøyposisjonen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene fra verktøytabellen og verktøyoppkallingen.



3D-korrigering uten verktøyorientering

TNC forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).

Eksempel: Blokkformat med flatenormaler

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165
NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
NX, NY, NZ:	Komponenter i flatenormalene
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Planfresing: 3D-korrigering med og uten verktøyorientering

TNC forskyver verktøyet i retning av flatenormalene med en avstand som tilsvarer deltaverdiene (verktøytabell og **TOOL CALL**).

Ved aktiv **M128** (se «Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2)» på side 525) holder TNC verktøyet loddrett til emnekonturen hvis det ikke er definert noen verktøyorientering i **LN**-blokken.

Hvis det er definert en verktøyorientering **T** i **LN**-blokken og **M128** (eller **FUNKSJON TCPM**) er aktiv, posisjonerer TNC roteringsaksen til maskinen automatisk slik at verktøyet får den forhåndsinnstilte verktøyorienteringen. Hvis du ikke har aktivert **M128** (eller **FUNKSJON TCPM**), ignorerer TNC retningsvektoren **T**, selv om denne er definert i **LN**-blokken.

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.

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.

Eksempel: Blokkformat med flatenormaler uten verktøyorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000 M128
```

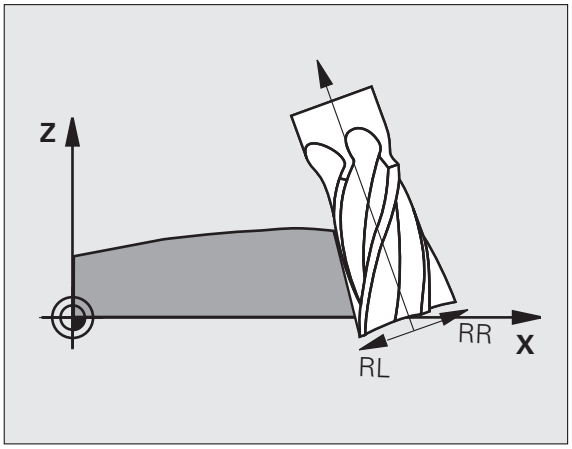
Eksempel: Blokkformat med flatenormaler og verktøyorientering

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
NX, NY, NZ:	Komponenter i flatenormalene
TX, TY, TZ:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Rundfresing: 3D-radiuskorrigering med verktøyorientering

TNC forskyver verktøyet loddrett til bevegelsesretningen, og loddrett til verktøyretningen med en avstand som tilsvarer deltaverdiene **DR** (verktøytabellen og **TOOL CALL**). Korrigeringsretningen fastsetter du med radiuskorrigeringen **RL/RR** (se illustrasjon, bevegelsesretning Y+). For at TNC skal klare å orientere verktøyet i henhold til forhåndsinnstillingen, må du aktivere funksjonen **M128** (se Beholde posisjon på verktøyspissen ved posisjonering av dreieakser (TCPM): M128 (programvarealternativ 2) på side 525). TNC posisjonerer da roteringsaksene automatisk på maskinen, slik at verktøyet får den angitte verktøyorienteringen med den aktive korrigeringen.



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 korrigering 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.

Du kan definere verktøyorienteringen på to måter:

- I LN-blokken ved å angi komponentene TX, TY og TZ.
- I en L-blokk ved å angi koordinatene for roteringsaksene.

Eksempel: Blokkformat med verktøyorientering

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY–0,8764339
TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Rett linje med 3D-korrigering
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
TX, TY, TZ:	Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering
RR:	Radiuskorrigering av verktøy
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

Eksempel: Blokkformat med roteringsakser

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
M128
```

L:	Linje
X, Y, Z:	Korrigerte koordinater for det lineære sluttpunktet
L:	Linje
B, C:	Koordinatene for roteringsaksene til verktøyorienteringen
RL:	Radiuskorrigering
F:	Mating
M:	Tilleggsfunksjoner

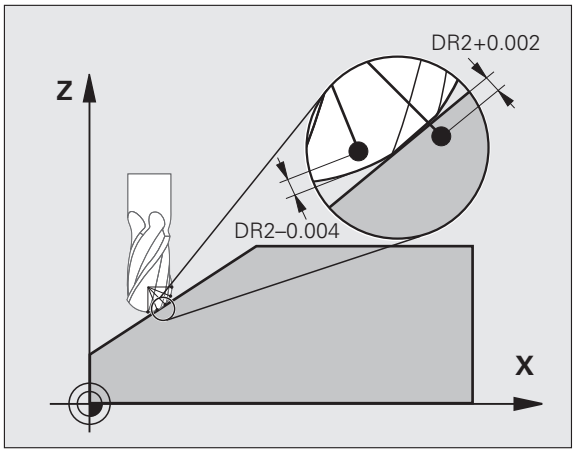
Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy (programvarealternativ 3D-ToolComp)

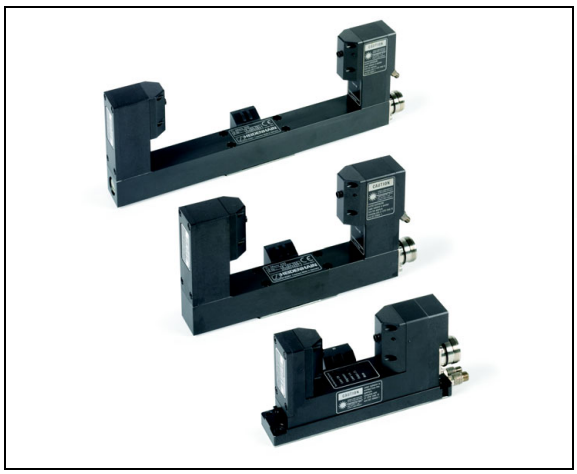
For å kunne bruke programvarealternativ 92, 3D-ToolComp, trenger du programvarealternativ 2.

Den effektive kuleradiusen til en radiusfres vil avvike fra idealformen avhengig av fremstilling. Verktøyprodusenten fastlegger den maksimale formingsunøyaktigheten, vanlige avvik ligger mellom 0,005 og 0,01 mm.

Formingsunøyaktigheten kan regnes ut på TNC med et lasersystem og tilsvarende lasersykluser, og den lagres i form av en korreksjonsverditabell. Tabellen inneholder vinkelverdier og det målte avviket fra den nom. radiusen **R2** for hver vinkelverdi.

Med programvarealternativet **3D-ToolComp** er TNC i stand til å kompensere for den definerte korreksjonsverdien i korreksjonsverditabellen, avhengig av den faktiske inngripsvinkelen til verktøyet.





Forutsetninger

- Programvarealternativ **3D-ToolComp** er aktivert
- Programvarealternativ 2 **3D-Bearbeitung** er aktivert
- Maskinparameter 7680, bit 6 må settes til verdi 1: Ved lengdekorrigering av verktøy beregner TNC **R2** fra verktøytabellen med en
- Kolonnen **DR2TABLE** i verktøytabellen TOOL.T er aktivert (maskinparameter 7266.42)
- Verktøyet ble målt med lasersystemet, og korreksjonsverditabellen er tilgjengelig i en katalog under **TNC:**. Du kan også eventuelt opprette korreksjonsverditabellen manuelt (se Korreksjonsverditabell på side 538)
- Verktøymålene **L**, **R** og **R2** er lagt inn i verktøytabellen TOOL.T
- Banenavnet til korrigeringsverditabellen (uten filendelse) for verktøyet som skal korrigeres, er ført opp i kolonnen **DR2TABLE** i verktøytabellen TOOL.T (se Verktøytabell: Standard verktøydata på side 182)
- NC-program: NC-blokker med flate-normalvektorer er nødvendig (se NC-program på side 540)

Korreksjonsverditabell

Korreksjonsverditabellen oppretter automatisk lasermålingssyklusen 598. Se dokumentasjonen til lasermålingssyklusene.

Når du selv oppretter korreksjonsverditabellen og ønsker å fylle denne med data, gjør du følgende:

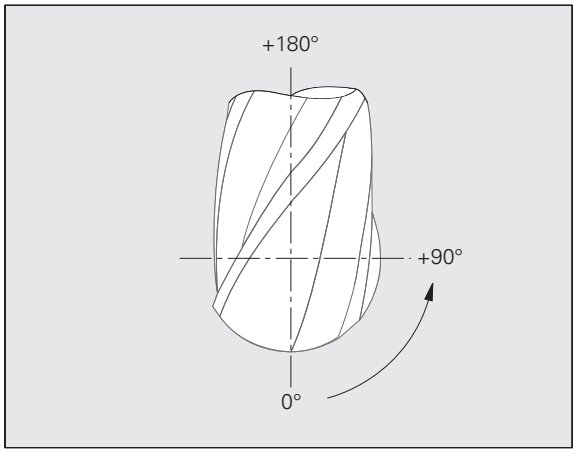
- Velge filbehandling: Trykk på tasten PGM MGT
- Angi ønsket filnavn med endelsen TAB, og bekreft med ENT-tasten: TNC viser et overlappingsvindu med faste tabellformater
- Velg tabellformatet **3DTOOLCOMP.TAB** med piltasten, bekreft med ENT-tasten: TNC åpner en ny tabell som bare inneholder én linje og kolonnene som er nødvendig for funksjonen fra 3D-ToolComp

Korreksjonsverditabellen er en såkalt fritt definerbar tabell. Mer informasjon om å arbeide med fritt definerbare tabeller: Se Fritt definerbare tabeller på side 476.

Hvis TNC ikke viser et overlappingsvindu eller tabellformatet **3DTOOLCOMP** når du åpner en ny TAB-fil, må du opprette tabellformatene med funksjonen COPY SAMPLE FILES (se Kopiere malfiler på side 669).

TNC bruker følgende kolonner i korreksjonsverditabellen:

- **ANGLE**:
  Vinkel på verktøyskjæret som den fastsatte korrigeringsverdien **NOM-DR2** tilhører. Inndataområde: 0° til 180°, for radiusfreser ligger vinkelverdiene mellom 0° og 90°
- **NOM-R2**:
  Verktøyets nom. radius R2. TNC bruker verdiene fra **NOM-R2** bare for å regne ut slutten på korreksjonsverditabellen: Nederst i tabellen er linjen der verdien=0 i kolonnen **NOM-R2** er lagt inn
- **NOM-DR2**:
  Avvik fra nom. verdi, positive verdier (overmål) og negative verdier (undermål) tillatt



TNC bruker maksimalt 50 linjer i en korreksjonsverditabell.

TNC bruker negative vinkelverdier fra kolonnen ANGLE, men kompenserer alltid korreksjonsverdiene i det positive vinkelområdet til verktøyet.

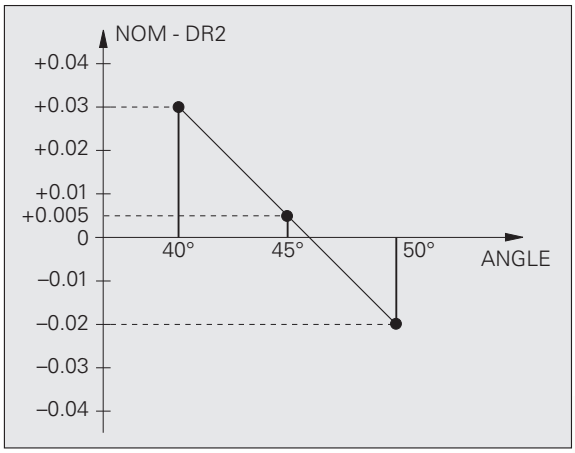
Funksjon

Når du kjører et program med flate-normalvektorer, og du har tilordnet en korreksjonsverditabell til det aktive verktøyet i verktøytabellen TOOL.T (kolonne **DR2TABLE**), da beregner TNC verdiene fra korreksjonsverditabellen i stedet for korreksjonsverdien **DR2** fra TOOL.T.

TNC tar da også hensyn til korreksjonsverdien fra korreksjonsverditabellen som er definert for verktøyets aktuelle berøringspunkt med emnet. Hvis berøringspunktet ligger mellom to korreksjonspunkter, vil TNC interpolere korreksjonsverdien lineært mellom begge nærliggende vinklene.

Eksempel:

Vinkelverdi	Korr.verdi
40°	+0,03 mm (målt)
50°	-0.02 mm (målt)
45° (berøringspunkt)	+0,005 mm (interpolert)



TNC viser en feilmelding når det ikke kan beregnes en korreksjonsverdi gjennom interpolasjon.

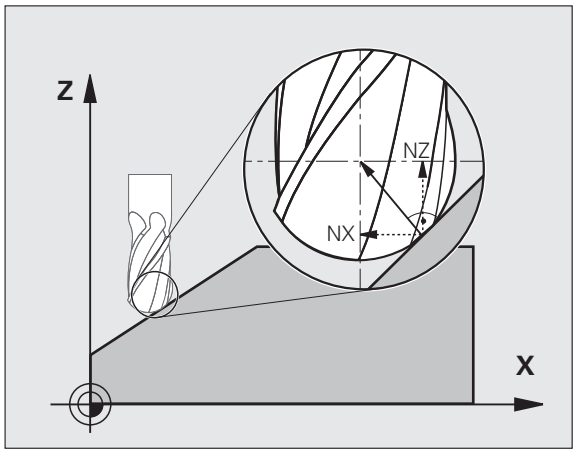
Programmeringen av **M107** (overstyre feilmelding ved positive korreksjonsverdier) er ikke nødvendig, selv når korreksjonsverdien er positiv.

TNC beregner enten **DR2** fra TOOL.T eller en korreksjonsverdi fra korreksjonsverditabellen. Ytterligere utligninger som en flatetoleranse kan du ved behov definere med **DR2** i **TOOL CALL**-blokk.

NC-program

3D-ToolComp fungerer som regel bare med programmer som inneholder en flate-normalvektor (se Definisjon av en normert vektor på side 531). Ved opprettelse av NC-programmet gjennom et CAM-system må du være oppmerksom på følgende:

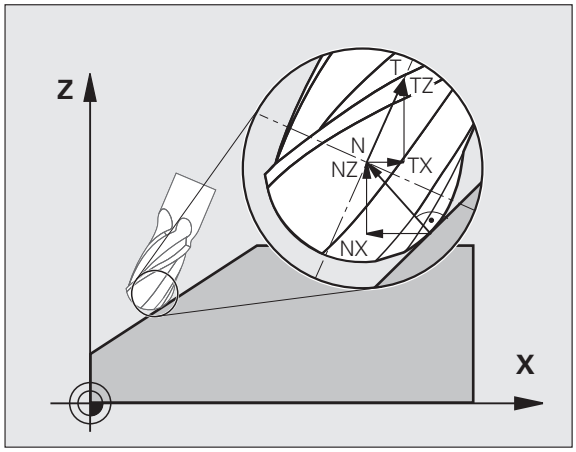
- Når NC-programmet er beregnet på kulesentrum, må du angi den nominelle radiusverdien **R2** til radiusfresen i verktøytabellen TOOL.T.
- Når NC-programmet er beregnet på kulens sørpunkt, må du angi den nominelle radiusverdien **R2** til radiusfresen samt **R2**-verdien som negativ deltaverdi i kolonnen **DL** i verktøytabellen TOOL.T



Eksempel: Trippelakset program med flate-normalvektor

```
FUNCTION TCPM OFF
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 F1000
```

X, Y, Z: Posisjon til verktøyføringspunktet
NX, NY, NZ: Komponenter i flatenormalene



Eksempel: Femakset program med flate-normalvektor

```
FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
NZ–0,8764339 TX+0,0078922 TY–0,8764339 TZ+0,2590319 F1000
```

X, Y, Z: Posisjon til verktøyføringspunktet
NX, NY, NZ: Komponenter i flatenormalene
TX, TY, TZ: Komponentene til den normerte vektoren for verktøyorientering

12.8 Banebevegelser – splineinterpolasjon (programvarealternativ 2)

Bruk

Konturer som beskrives som spliner i et CAM-system, kan overføres direkte til TNC for kjøring. TNC har en splineinterpolator som kan kjøre tredjegrads polynomer i to, tre, fire eller fem akser.

Splineblokker kan ikke redigeres i TNC. Unntak: Mating **F** og tilleggsfunksjon **M** i splineblokken.

Eksempel: Blokkformat for tre akser

`7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX`	Splinestartpunkt

`8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5`
`K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000`
`K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000`
	Splinesluttpunkt
	Splineparameter for X-akse
	Splineparameter for Y-akse
	Splineparameter for Z-akse

`9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500`
`K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000`
`K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000`
`K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000`
	Splinesluttpunkt
	Splineparameter for X-akse
	Splineparameter for Y-akse
	Splineparameter for Z-akse

`10 ...`	

TNC kjører splineblokken etter følgende tredjegrads polynomer:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

Her går variabelen t fra 1 til 0. Skrittlengden for t avhenger av matingen og lengden på splinen.

Eksempel: Blokkformat for fem akser

`7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX`	Splinestartpunkt

`8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75`
`K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724`
`K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929`
`K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875`
`K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724`
`K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000`
	Splinesluttpunkt
	Splineparameter for X-akse
	Splineparameter for Y-akse
	Splineparameter for Z-akse
	Splineparameter for A-akse
	Splineparameter for B-akse med eksponentuttrykk

`9 ...`	

TNC kjører splineblokken etter følgende tredjegrads polynomer:

$X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$

$Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$

$Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$

$A(t) = K3A \cdot t^3 + K2A \cdot t^2 + K1A \cdot t + A$

$B(t) = K3B \cdot t^3 + K2B \cdot t^2 + K1B \cdot t + B$

Her går variabelen t fra 1 til 0. Skrittlengden for t avhenger av matingen og lengden på splinen.

For hver sluttpunktkoordinat i splineblokken må splineparameterne K3 til K1 være programmert. Rekkefølgen på sluttpunktkoordinatene i splineblokken er vilkårlig.

TNC forventer alltid splineparameterne K for hver akse i rekkefølgen K3, K2, K1.

Ved siden av hovedaksene X, Y og Z kan TNC også kjøre hjelpeaksene U, V og W samt roteringsaksene A, B og C i SPL-blokken. Hver tilsvarende akse må da være angitt i splineparameteren K
(f.eks. K3A+0,0953 K2A-0,441 K1A+0,5724).

Hvis verdien i en splineparameter K blir høyere enn 9,99999999, må postprosessoren K vise resultatet som et eksponentuttrykk (f.eks. K3X+1,2750 E2).

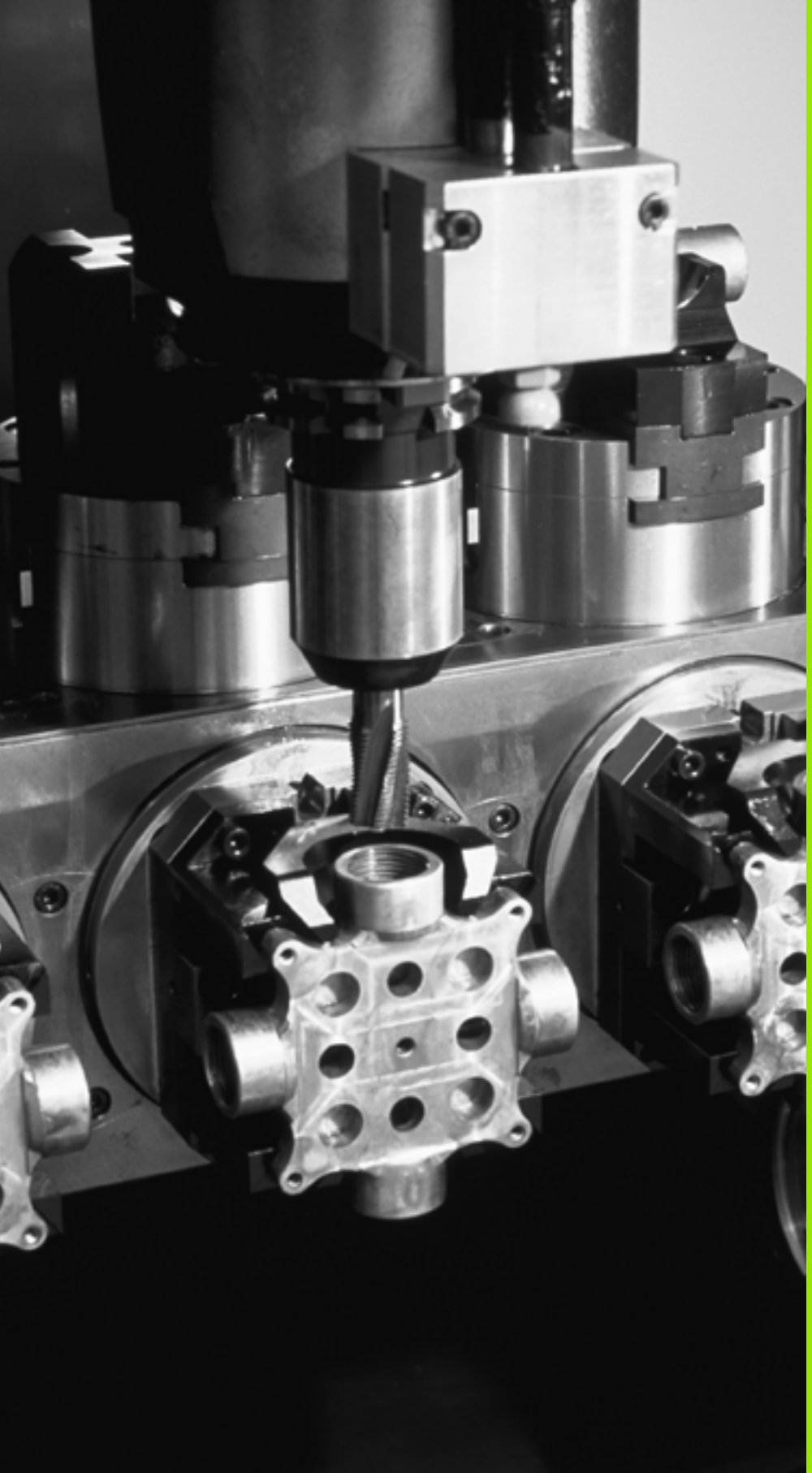
Et program med splineblokker kan også kjøres når dreiing av arbeidsplanet er aktivt.

Sørg for at overgangene fra én spline til den neste blir så tangential som mulig (retningsendring under 0,1°). Hvis ikke utfører TNC et presisjonsstopp når filterfunksjonen er inaktiv, og maskinen vil rykke til. Ved aktive filterfunksjoner reduseres matingen tilsvarende på disse stedene.

Splinestartpunktet må ikke avvike mer enn maksimum 1 µm fra sluttpunktet på den forrige konturen. Ved større avvik vil TNC avgi en feilmelding.

Inndataområder

- Splinesluttpunkt: -99 999,9999 til +99 999,9999
- Splineparameter K: -9,99999999 til +9,99999999
- Eksponent for splineparameter K: -255 til +255 (hele tall)



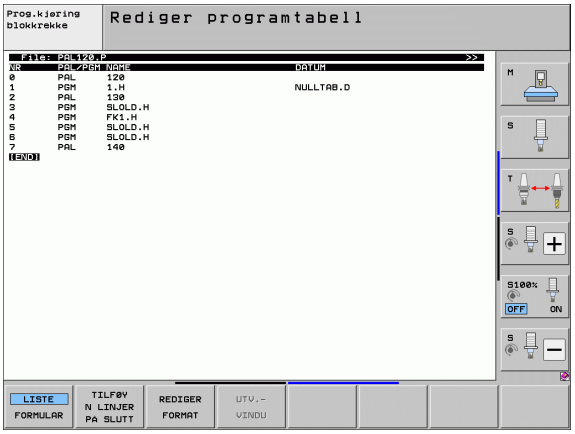
13

Programmering: palettstyring

13.1 Palettstyring

Bruk

Palettbehandlingen er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Ta i tillegg hensyn til instruksjonene i maskinhåndboken.



Palettabellene brukes i bearbeidingssentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer nullpunktforskyvningene eller nullpunktstabellene.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkter etter hverandre.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **PAL/PGM** (obligatorisk innføring):
  ID-merke for paletten eller NC-programmet (velges med tasten ENT eller NO 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.
- **PALPRES** (valgfri innføring):
  Forhåndsinnstilt nummer fra palettforhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som er definert her, tolkes av TNC som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**).
  Palettforhåndsinnstillingen kan brukes for å utligne mekaniske forskjeller mellom palettene. En palettforhåndsinnstilling kan også aktiveres automatisk ved skifte av paletten.
- **FORH.INST** (valgfri innføring):
  Forhåndsinnstilt nummer fra forhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som defineres her, blir enten tolket som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**) eller som emnenullpunkt (innføring **PGM** i linje **PAL/PGM**). Hvis en palettforhåndsinnstillingstabell er aktiv på maskinen, skal kolonnen **FORH.INST** bare brukes for emnenullpunkter
- **DATO** (valgfri innføring):
  Navnet på nullpunktstabellen. Nullpunktstabellene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for nullpunktstabellen. Aktiver nullpunkter fra nullpunktstabellen i NC-programmet med syklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING**

- **X, Y, Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser): Ved palettnavn refererer de programmerte koordinatene til maskinnullpunktet. Ved NC-programmer refererer de programmerte koordinatene til palettnullpunktet. Disse innføringene overskrider det nullpunktet som du sist satte i manuell drift. Med tilleggsfunksjonen M104 kan du aktivere det sist satte nullpunktet på nytt. Med tasten Overfør aktuelle posisjoner åpner TNC et vindu der det kan settes inn ulike punkter fra TNC som nullpunkt (se følgende tabell).

Posisjon	Beskrivelse
Aktuelle verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til det aktive koordinatsystemet.
Referanseverdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til maskinnullpunktet.
Måleverdier **AKT.**	Angi koordinater som refererer til det aktive koordinatsystemet til nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.
Måleverdier **REF.**	Angi koordinater som refererer til det aktive maskinnullpunktet til det nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.

Velg de posisjonene som du vil overføre, ved hjelp av piltastene og tasten ENT. Velg funksjonsstasten ALLE VERDIER for at TNC skal lagre alle de aktive aksene for hver enkelt koordinat i palettabellen. Med funksjonstasten AKTUELL VERDI lagrer TNC koordinatene for den aksen som for øyeblikket er markert i palettabellen.

Hvis du ikke har definert en palett før et NC-program, vil de programmerte koordinatene referere til maskinnullpunktet. Hvis du ikke definerer noen innføring, vil det nullpunktet som er satt manuelt, fortsatt være aktivt.

Redigeringsfunksjon	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START ↑
Gå til slutten av tabellen	AVBR ↓
Velge forrige tabellside	SIDE ↑
Velge neste tabellside	SIDE ↓
Legge til linje nederst i tabellen	SETT INN LINJE

Redigeringsfunksjon	Funksjonstast
Slette linje nederst i tabellen	SLETT LINJE
Velg starten på neste linje	NESTE LINJE
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI

Velge palettabell

- Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: 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, eller angi navn for en ny tabell.
- Bekreft valget med tasten ENT

Gå ut av palettfilen

- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velge en annen filtype: Trykk på funksjonstasten VELG TYPE og deretter funksjonstasten for den ønskede filtypen, f.eks. VIS .H
- Velg ønsket fil

Administrere palettnullpunkt med palettforhåndsinnstillingstabellen

Palettforhåndsinnstillingstabellen konfigureres av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.

I tillegg til forhåndsinnstillingstabellen for emnenullpunktbehandling er også en forhåndsinnstillingstabell for nullpunktbehandling av paletter tilgjengelig. Dermed kan palettnullpunkter administreres uavhengig av emnenullpunktene.

Via palettnullpunktene kan det for eksempel på en enkel måte kompenseres for mekaniske betingede differanser mellom enkeltpaletter.

Til registrering av palettnullpunktene er en ekstra funksjonstast tilgjengelig i de manuelle probefunksjonene, som du også kan bruke til å lagre proberesultater i palettforhåndsinnstillingstabellen (se Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen på side 601).

Bare ett emnenullpunkt og ett palettnullpunkt kan være aktive samtidig. Begge nullpunktene virker i sum.

TNC viser antall aktive palettforhåndsinnstillinger i et eget statusvindu (se Generell palettinformasjon (arkfane PAL) på side 89).

Arbeide med palettforhåndsinnstillingstabellen

Endringer i palettforhåndsinnstillingstabellen skal bare utføres i overensstemmelse med maskinprodusenten.

Såfremt maskinprodusenten har aktivert palettforhåndsinnstillingstabellen, kan du redigere palettforhåndsinnstillingstabellen i driftsmodusen **Manuell**:

- Velg driftsmodus Manuell drift eller El. håndratt

NULLPKT. ADMIN.

- Åpne forhåndsinnstillingstabell: Trykk på funksjonstasten NULLPUNKTSADMINISTRASJON. TNC åpner forhåndsinnstillingstabellen
- Skift til neste funksjonstastrekke.

PALETTER PRES.TAB.

- Åpne palettforhåndsinnstillingstabell: Trykk på funksjonstasten PALETTFORH.INNST.TAB.. TNC viser flere funksjonstaster: Se tabellen nedenfor.

Følgende redigeringsfunksjoner finnes:

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Legge til enkeltlinje nederst i tabellen	SETT INN LINJE
Slette enkeltlinje nederst i tabellen	SLETT LINJE
Slå på/av redigering	REDIGER UT INN
Aktivere palettnullpunktet for aktuell valgt linje (2. funksjonstastrekke)	AKTIVER FORH.-INNST.
Deaktivere det aktive palettnullpunktet (2. funksjonstastrekke)	DEAKTI-VER FORH.INNST

Kjøre palettfil

Ved hjelp av maskinparameterne er det bestemt om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig.

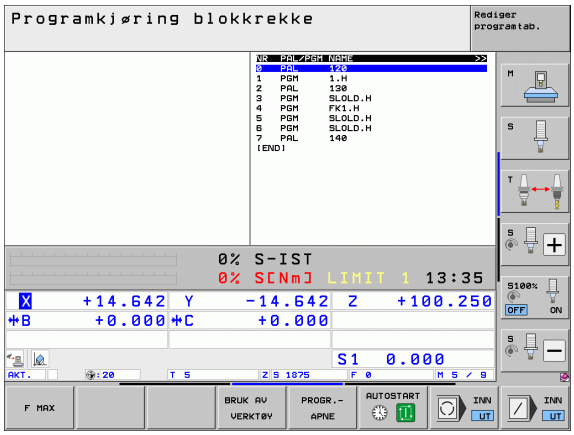
Hvis kontroll av verktøyinnsats er aktivert via maskinparameter 7246, kan du kontrollere gjenværende levetid for alle verktøyene som brukes i en palett (se Verktøyinnsatstest på side 202).

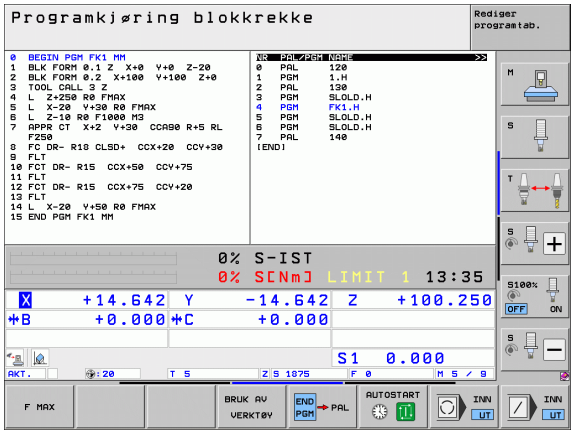
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten ENT
- Kjøre palettabell: Trykk på tasten NC-start. TNC kjører palettene slik det er definert i maskinparameter 7683.

Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen PROGRAM + PALETT. Under kjøringen vil TNC nå vise programmet i den venstre skjermsiden og paletten i høyre skjermside. 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.

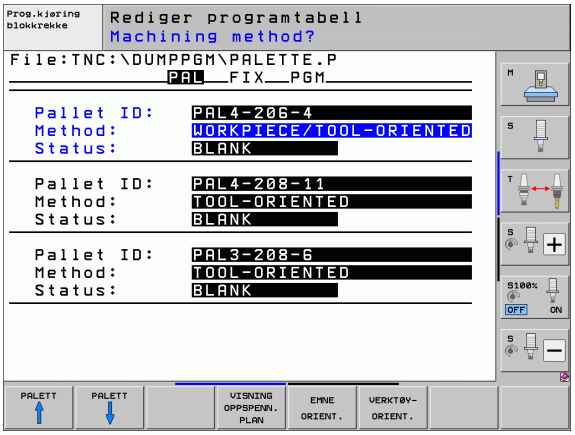




13.2 Palettmodus med verktøyorientert bearbeiding

Bruk

Palettstyring i forbindelse med verktøyorientert bearbeiding er en maskinavhengig funksjon. Nedenfor følger en beskrivelse av alle standardfunksjonene. Ta i tillegg hensyn til instruksjonene i maskinhåndboken.



Palettabellene brukes i bearbeidingssentre med palettvekslere: Palettabellen kaller opp de bearbeidingsprogrammene som hører til de ulike palettene, og aktiverer nullpunktforskyvningene eller nullpunktstabellene.

Du kan også bruke palettabeller til å bearbeide ulike programmer med forskjellige nullpunkter etter hverandre.

Palettabeller inneholder følgende informasjon:

- **PAL/PGM** (obligatorisk innføring):
  Innføringen **PAL** fastsetter en ID for paletten. **FIX** angir et oppspenningsplan, og **PGM** angir et emne.
- **W-STATE** :
  Aktuell bearbeidingsstatus. Med bearbeidingsstatusen blir fremdriften i bearbeidingen fastsatt. Angi **BLANK** (tom) for det ubearbeidede emnet. Under bearbeidingen endrer TNC denne innføringen til **INCOMPLETE** (ufullstendig) og deretter til **ENDED** (utført) når bearbeidingen er fullført. Innføringen **EMPTY** (tom) angir en plass der det ikke er oppspent noe emne. Med innføringen **SKIP** (hopp over) bestemmer du at et emne ikke skal bearbeides av TNC.
- **METHOD** (metode) (obligatorisk innføring):
  Angir hvilken metode som skal gjelde for programoptimaliseringen. Med **WPO** utføres bearbeidingen emneorientert. Med **TO** utføres bearbeidingen verktøyorientert for delen. For å inkludere påfølgende emner i den verktøyorienterte bearbeidingen må du bruke innføringen **CTO** (continued tool oriented). Den verktøyorienterte bearbeidingen er også mulig med oppspenninger i én palett, men ikke i flere paletter.
- **NAVN** (obligatorisk innføring):
  Palett- eller programnavn. Palettnavnet fastsettes av maskinprodusenten (følg maskinhåndboken). Programmene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for programmet.

- **PALPRESET** (valgfri innføring):
  Forhåndsinnstilt nummer fra palettforhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som er definert her, tolkes av TNC som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**).
  Palettforhåndsinnstillingen kan brukes for å utligne mekaniske forskjeller mellom palettene. En palettforhåndsinnstilling kan også aktiveres automatisk ved skifte av paletten.
- **FORH.INST** (valgfri innføring):
  Forhåndsinnstilt nummer fra forhåndsinnstillingstabellen. Det forhåndsinnstilte nummeret som defineres her, blir enten tolket som palettnullpunkt (innføring **PAL** i kolonne **PAL/PGM**) eller som emnenullpunkt (innføring **PGM** i linje **PAL/PGM**). Hvis en palettforhåndsinnstillingstabell er aktiv på maskinen, skal kolonnen **FORH.INST** bare brukes for emnenullpunkter
- **DATO** (valgfri innføring):
  Navnet på nullpunktstabellen. Nullpunktstabellene må være lagret i samme katalog som palettabellen, ellers må du angi fullstendig banenavn for nullpunktstabellen. Aktiver nullpunkter fra nullpunktstabellen i NC-programmet med syklus 7 **NULLPUNKTFORSKYVNING**
- **X, Y, Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser):
  Ved paletter og oppspenninger refererer de programmerte koordinatene til maskinnullpunktet. Ved NC-programmer refererer de programmerte koordinatene til palettnullpunktet eller oppspenningsnullpunktet. Disse innføringene overskrider det nullpunktet som du sist satte i manuell drift. Med tilleggsfunksjonen M104 kan du aktivere det sist satte nullpunktet på nytt. Med tasten Overfør aktuelle posisjoner åpner TNC et vindu der det kan settes inn ulike punkter fra TNC som nullpunkt (se følgende tabell).

Posisjon	Beskrivelse
Aktuelle verdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til det aktive koordinatsystemet.
Referanseverdier	Angi koordinatene for den gjeldende verktøyposisjonen som refererer til maskinnullpunktet.
Måleverdier **AKT.**	Angi koordinater som refererer til det aktive koordinatsystemet til nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.
Måleverdier **REF.**	Angi koordinater som refererer til det aktive maskinnullpunktet til det nullpunktet som sist ble tastet inn i manuell drift.

Velg de posisjonene som du vil overføre, ved hjelp av piltastene og tasten ENT. Velg funksjonsstasten ALLE VERDIER for at TNC skal lagre alle de aktive aksene for hver enkelt koordinat i palettabellen. Med funksjonstasten AKTUELL VERDI lagrer TNC koordinatene for den aksen som for øyeblikket er markert i palettabellen.

Hvis du ikke har definert en palett før et NC-program, vil de programmerte koordinatene referere til maskinnullpunktet. Hvis du ikke definerer noen innføring, vil det nullpunktet som er satt manuelt, fortsatt være aktivt.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (valgfri innføring, mulighet for ytterligere akser): For aksene kan det angis sikkerhetsposisjoner som kan leses av fra NC-makroer med SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan det registreres om det har blitt programmert en verdi i kolonnen. Systemet kjører bare frem til den angitte posisjonen hvis disse verdiene leses av i NC-makroene, og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.
- **CTID** (innføring utføres med TNC): TNC tildeler et kontekst-ID-nummer som inneholder informasjon om bearbeidingsfremdriften. Hvis innføringen blir slettet eller endret, er det ikke mulig å gå inn i bearbeidingen på nytt.
- **FIXTURE** I denne kolonnen kan du angi et oppspenningsutstyrarkiv (ZIP-fil), som TNC automatisk skal aktivere under kjøring av palettabellen. Du må arkivere oppspenningsutstyrarkiv via oppspenningsutstyrbehandlingen(se Administrer oppspenninger på side 419)

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START
Gå til slutten av tabellen	AVBR
Velge forrige tabellside	SIDE
Velge neste tabellside	SIDE
Legge til linje nederst i tabellen	SETT INN LINJE
Slette linje nederst i tabellen	SLETT LINJE

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Velg starten på neste linje	NESTE LINJE
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen	TILFØY N LINJER PÅ SLUTT
Redigere tabellformat	REDIGER FORMAT

Redigeringsfunksjon i formularmodus	Funksjonstast
Velge forrige palett	PALETT ↑
Velge neste palett	PALETT ↓
Velge forrige oppspenning	OPPSP. ↑
Velge neste oppspenning	OPPSP. ↓
Velge forrige emne	EMNE ↑
Velge neste emne	EMNE ↓
Veksle til palettnivå	VISNING PALETT-PLAN
Veksle til oppspenningsnivå	VISNING OPPSPENN. PLAN
Veksle til emnenivå	VISNING EMNE-PLAN
Velge standardvisning palett	PALETT DETALJ PALETT
Velge detaljvisning palett	PALETT DETALJ PALETT
Velge standardvisning oppspenning	OPPSP. DETALJ OPPSP.
Velge detaljvisning oppspenning	OPPSP. DETALJ OPPSP.
Velge standardvisning emne	EMNE DETALJ EMNE
Velge detaljvisning emne	EMNE DETALJ EMNE

Redigeringsfunksjon i formularmodus	Funksjonstast
Sette inn palett	SETT INN PALLET
Sette inn oppspenning	SETT INN OPPSP.
Sett inn emne	SETT INN EMNE
Slette palett	SLETT PALETT
Slette oppspenning	SLETT OPPSP.
Slette emne	EMNE SLETT
Slette bufferminne	SLETT MIDL. MINNE
Verktøyoptimert bearbeiding	VERKTØY- ORIENT.
Emneoptimert bearbeiding	EMNE ORIENT.
Knytte sammen eller dele opp bearbeidingene	TILKOBLET FRAKOPLET
Angi planet som tomt	LEDIG PLASS-
Angi planet som ubearbeidet	RAEMNE

Velge palettfil

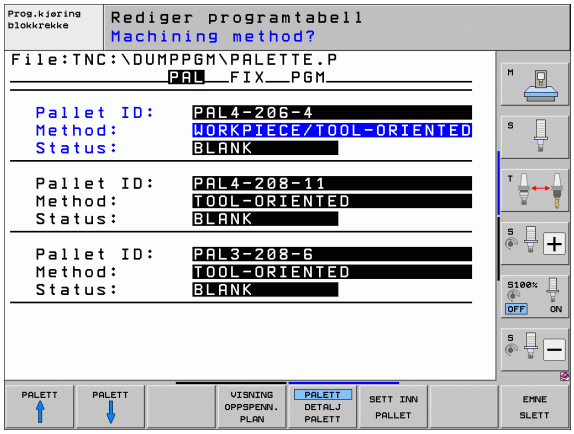
- Velge i driftsmodusen Lagre/rediger, eller i filbehandlingen i programkjøring: Trykk på tasten PGM MGT
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P
- Velg palettabell med piltastene, eller angi navn for en ny tabell.
- Bekreft valget med tasten ENT

Sette opp palettfil med inndataformular

Palettdrift med verktøy- eller emneorientert bearbeiding deles i tre plan:

- Palettplan **PAL**
- Oppspenningsplan **FIX**
- Emneplan **PGM**

På hvert plan er det mulig å skifte til detaljvisning. I vanlig visning kan du bestemme bearbeidingsmetode og status for paletten, oppspenningen og emnet. Hvis du redigerer en palettfil, blir de aktuelle inntastingene vist. Bruk detaljvisning når du skal definere en palettfil.



Definer palettfilen i henhold til maskinkonfigurasjonen. Hvis du bare har én oppspenningsinnretning med flere emner, er det tilstrekkelig å definere en oppspenning **FIX** med emnene **PGM**. Hvis paletten inneholder flere oppspenningsinnretninger, eller hvis en oppspenning blir bearbeidet flersidig, må du definere en palett **PAL** med tilsvarende oppspenningsplan **FIX**.

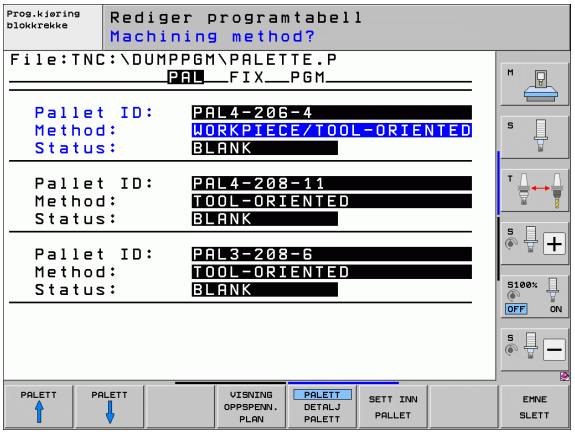
Du kan skifte mellom tabellvisning og formularvisning med tasten for skjerminndeling.

Grafisk støtte for formularinnføring er ennå ikke tilgjengelig.

De ulike planene i inndataformularet er tilgjengelige med de aktuelle funksjonstastene. I statuslinjen i inndataformularet er det aktuelle nivået alltid merket med lys bakgrunn. Når du skifter til tabellvisning med tasten for skjerminndeling, står alltid markøren på det samme planet som i formularvisningen.

Stille inn palettplanet

- **Palett-id**: Navnet på paletten vises
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetoden **EMNEORIENT.** eller **VERKTØYORIENT.** Utvalget blir overført til det tilhørende emneplanet og overskriver eventuelle eksisterende innføringer. I tabellvisningen vises metodene **EMNEORIENT.** mit **WPO** og **VERKTØYORIENT.** mit **TO**.

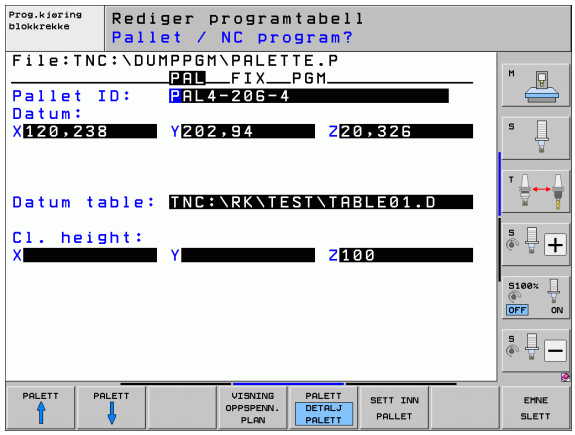


> Innføringen **EMNE/VERKTØY ORIENT.** kan ikke stilles inn med funksjonstastene. Den er bare tilgjengelig når det er stilt inn ulike bearbeidingsmetoder for emnene i emne- eller oppspenningsplanet.
>
> Hvis du stiller inn bearbeidingsmetoden i oppspenningsplanet, overføres innføringene til emneplanet, og eventuelle eksisterende data blir overskrevet.

- **Status**: Funksjonstasten RÅEMNE gir paletten med tilhørende oppspenninger eller emner status som ennå ikke bearbeidet, og de får betegnelsen **BLANK** (tom) i statusfeltet. Bruk funksjonstasten LEDIG PLASS eller UTELAT, hvis du ønsker å hoppe over paletten under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå **EMPTY** eller **SKIP**

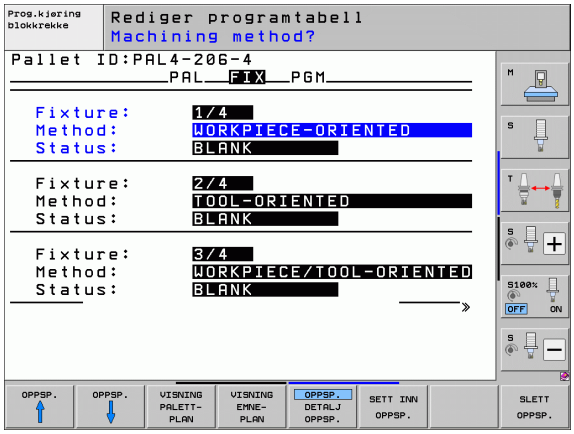
Definere detaljene i palettplanet

- **Palett-id**: Angi navnet på paletten
- **Forhåndsinnstillingsnr.**: Angi forhåndsinnstillingsnummer for paletten
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for paletten
- **NP-tabell**: Legg inn navn og bane til nullpunktstabellen for emnet. Innføringen blir overført til oppspennings- og emneplanet.
- **Sikk. høyde**: (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til paletten. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene, og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.



Stille inn oppspenningsplanet

- **Oppspenning**: Nummeret på oppspenningen blir vist, og etter skråstreken oppgis antall oppspenninger innenfor dette planet
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetoden **EMNEORIENT.** eller **VERKTØYORIENT.** Utvalget blir overført til det tilhørende emneplanet og overskriver eventuelle eksisterende innføringer. I tabellvisningen vises innføringen **EMNEORIENT.** med **WPO** og **VERKTØYORIENT.** med **TO**. Med funksjonstasten **VERBINDEN/TRENNEN** (koble til/fra) angir du oppspenninger som er inkludert i beregningen av arbeidsforløpet ved verktøyorientert bearbeiding. Tilkoblede oppspenninger blir angitt med en brutt bindestrek og frakoblede oppspenninger med en uavbrutt linje. I tabellvisingen blir tilkoblede emner angitt med **CTO** i kolonnen for metode.

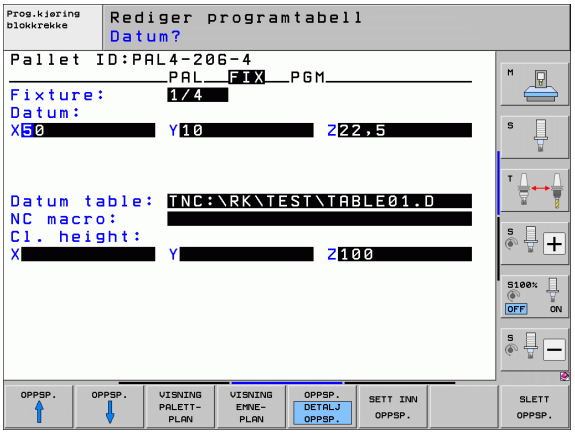


> Innføringen **EMNE/VERKTØY ORIENT.** kan ikke stilles inn med funksjonstast, og den er bare tilgjengelig når det er stilt inn ulike bearbeidingsmetoder for emnene i emneplanet.
>
> Hvis du stiller inn bearbeidingsmetoden i oppspenningsplanet, overføres innføringene til emneplanet, og eventuelle eksisterende data blir overskrevet.

- **Status**: Med funksjonstasten RÅEMNE får oppspenningen og de tilhørende emnene status som ennå ikke bearbeidet, og de får betegnelsen BLANK i statusfeltet. Bruk funksjonstasten LEDIG PLASS eller UTELAT, hvis du ønsker å hoppe over oppspenningen under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå **EMPTY** eller **SKIP**

Definere detaljene i oppspenningsplanet

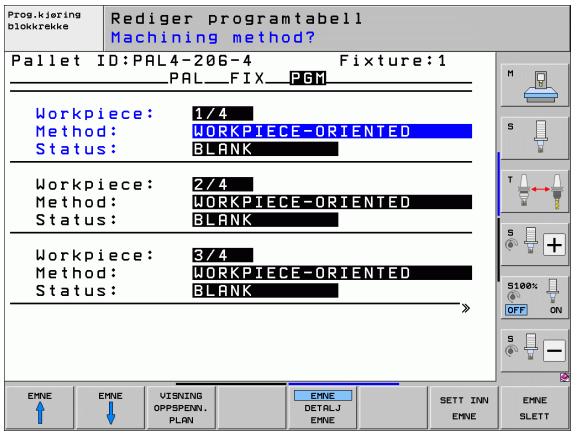
- **Oppspenning**: Nummeret på oppspenningen blir vist, og etter skråstreken oppgis antall oppspenninger innenfor dette planet
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for oppspenningen.
- **NP-tabell**: Legg inn navnet og banen til nullpunktstabellen som gjelder for bearbeidingen av emnet. Innføringen blir overført til emneplanet.
- **NC-makro**: Ved verktøyorientert bearbeiding blir makroen TCTOOLMODE utført i stedet for den normale makroen for verktøyveksling.
- **Sikk. høyde** (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til oppspenningen



For aksene kan det angis sikkerhetsposisjoner som kan leses av fra NC-makroer med SYSREAD FN18 ID510 NR 6. Med SYSREAD FN18 ID510 NR 5 kan det registreres om det har blitt programmert en verdi i kolonnen. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene og programmeringen utføres i samsvar med dem.

Stille inn emneplanet

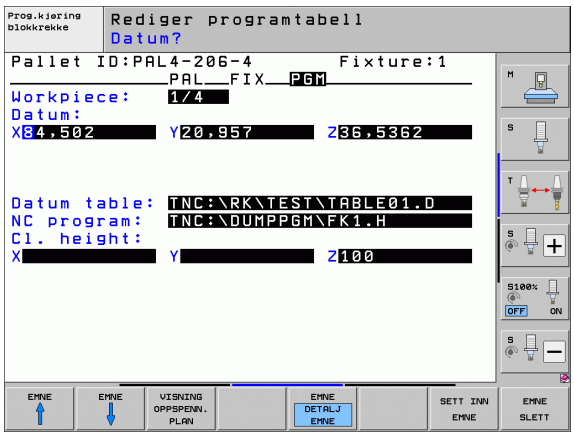
- **Emne**: Nummeret på emnet blir vist, og etter skråstreken oppgis antall emner innenfor dette oppspenningsplanet
- **Metode**: Du kan velge bearbeidingsmetodene WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) og TOOL ORIENTED (verktøyorientert). I tabellvisningen finner du innføringen WORKPIECE ORIENTED (emneorientert) med **WPO** og TOOL ORIENTED (verktøyorientert) med **TO**.
  Med funksjonstasten VERBINDEN/TRENNEN (koble til/fra) angir du emner som er inkludert i beregningen av arbeidsforløpet ved verktøyorientert bearbeiding. Tilkoblede emner blir angitt med en brutt bindestrek, og frakoblede emner med en uavbrutt linje. I tabellvisingen blir tilkoblede emner angitt med **CTO** i kolonnen for metode.
- **Status**: Med funksjonstasten RÅEMNE får emnet status som ennå ikke bearbeidet, og det får betegnelsen BLANK (tom) i statusfeltet. Bruk funksjonstasten LEDIG PLASS eller UTELAT, hvis du ønsker å hoppe over et emne under bearbeidingen. I statusfeltet vil det da stå **EMPTY** eller **SKIP**



> Still inn metode og status i palett- eller oppspenningsplanet. Dataene blir overført til alle tilhørende emner.
>
> Ved flere emnetyper innenfor et plan skal emner av samme type angis etter hverandre. Ved verktøyorientert bearbeiding kan emnene til hver enkelt type klassifiseres med funksjonstasten VERBINDEN/TRENNEN (koble til/fra), og bearbeides gruppevis.

Definere detaljene i emneplanet

- **Emne**: Nummeret på emnet blir vist, og etter skråstreken oppgis antall emner innenfor dette oppspennings- eller palettplanet
- **Nullpunkt**: Angi nullpunkt for emnet.
- **NP-tabell**: Legg inn navnet og banen til nullpunktstabellen som gjelder for bearbeidingen av emnet. Hvis du bruker samme nullpunktstabell for alle emnene, legger du inn navnet med baneangivelsen i palett- eller oppspenningsplanene. Innføringene blir automatisk overført til emneplanet.
- **NC-program**: Angi banen til NC-programmet som er nødvendig for bearbeiding av emnet
- **Sikk. Høyde** (valgfritt): Sikker posisjon for de enkelte aksene i forhold til emnet. Systemet kjører bare frem til de angitte posisjonene hvis disse verdiene leses av i NC-makroene, og hvis programmeringen utføres i samsvar med dem.



Fremgangsmåte for verktøyorientert bearbeiding

TNC utfører bare en verktøyorientert bearbeiding når metoden VERKTØY ORIENTERT er valgt. TO eller CTO står da i tabellen.

- TO eller CTO i metodefeltet viser at optimal bearbeiding må utføres fra og med disse linjene.
- Palettstyringen starter NC-programmet som står i linjen med oppføringen TO
- Det første emnet blir bearbeidet til neste TOOL CALL er nådd. Systemet kjører tilbake fra emnet i en spesiell makro for verktøyskift.
- I kolonnen W-STATE (v.-status) blir innføringen BLANK (tom) forandret til INCOMPLETE (uferdig), og i feltet CTID legger TNC inn en heksadesimal verdi.

Verdien som legges inn i feltet CTID, gir TNC entydig informasjon om bearbeidingsfremdriften. Hvis denne verdien blir slettet eller endret, vil det ikke lenger være mulig å fortsette bearbeidingen eller foreta forutgående kjøring eller gjenopptak av kjøring.

- Alle senere linjer i palettfilen som er angitt som CTO i METODE-feltet, blir kjørt på samme måte som det første emnet. Bearbeidingen av emnet kan gjøres over flere oppspenninger.
- I følgende tilfeller utfører TNC de neste bearbeidingstrinnene med det neste verktøyet fra og med linjen med innføringen TO:
  - når det står PAL i feltet PAL/PGM i den neste linjen
  - når det står TO eller WPO i METODE-feltet i den neste linjen
  - når den allerede ferdigkjørte linjen har flere innføringer som ikke har statusen EMPTY (tom) eller ENDED (utført) i feltet METODE
- På bakgrunn av den verdien som er lagt inn i feltet CTID, fortsetter NC-programmet videre fra den lagrede posisjonen. Som regel utføres det et verktøyskifte for den første delen, mens TNC undertrykker verktøyskiftene for de etterfølgende emnene.
- Innføringen i feltet CTID oppdateres for hvert bearbeidingstrinn. Hvis END PGM eller M2 kjøres i NC-programmet, blir en eventuell innføring slettet og lagt inn i feltet for bearbeidingsstatus ENDED (utført).

- Hvis alle emnene innen en gruppe med innføringer med TO eller CTO har statusen ENDED (utført), kjøres de neste linjene i palettfilen.

Ved mid-program-oppstart er det bare mulig med emneorientert bearbeiding. De etterfølgende delene blir bearbeidet i henhold til den metoden som er lagt inn.

Verdien som er lagt inn i feltet CT-ID, beholdes i maksimum 2 uker. I denne perioden kan bearbeiding fortsette fra den lagrede posisjonen. Deretter blir verdien slettet for å unngå for store datamengder på harddisken.

Det er tillatt å skifte driftsmodus etter kjøring av en gruppe med innføringer med TO eller CTO.

Følgende funksjoner er ikke tillatt:

- Endring av arbeidsområde
- PLS-nullpunktforskyvning
- M118

Gå ut av palettfilen

- Velge filbehandling: Trykk på PGM MGT-tasten
- 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

I maskinparameter 7683 velger du om palettabellen skal kjøres blokkvis eller kontinuerlig(se Generelle brukerparametere på side 706).

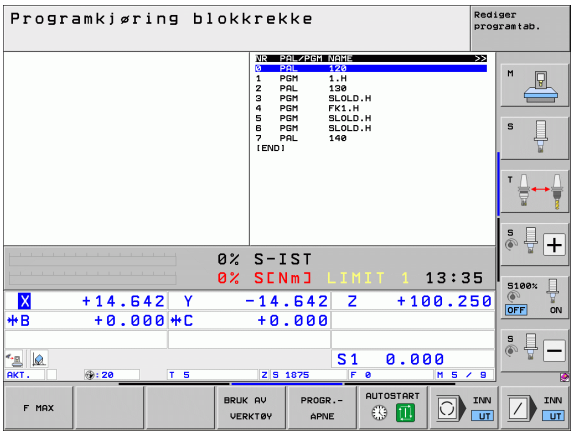
Hvis kontroll av verktøyinnsats er aktivert via maskinparameter 7246, kan du kontrollere gjenværende levetid for alle verktøyene som brukes i en palett (se Verktøyinnsatstest på side 202).

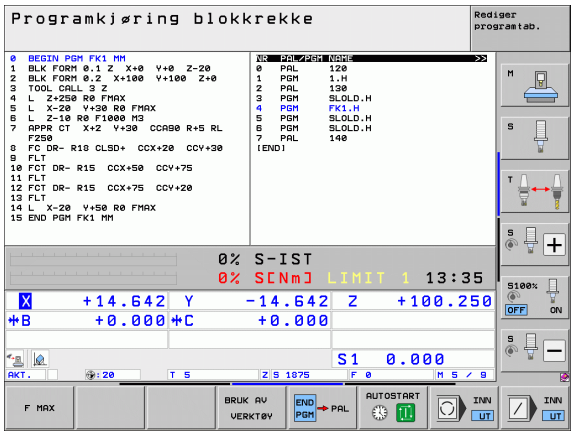
- Velg filbehandlingen i driftsmodusen programkjøring Blokkrekke eller programkjøring Filbehandling enkeltblokk: Trykk på tasten PGM MGT
- Vise filer av typen .P: Trykk først på funksjonstasten VELG TYPE og deretter på funksjonstasten VIS .P
- Velg palettabell med piltastene, og bekreft med tasten ENT
- Kjøre palettabell: Trykk på tasten NC-start. TNC kjører palettene slik det er definert i maskinparameter 7683.

Skjerminndeling under kjøring av palettabell

Hvis du ønsker å se programinnholdet og innholdet i palettabellen samtidig, kan du velge skjerminndelingen PROGRAM + PALETT. Under kjøringen vil TNC nå vise programmet i den venstre skjermsiden og paletten i høyre skjermside. 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.





14

Manuell drift og oppsett

14.1 Slå av og på TNC

Innkobling

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

Slå på strømforsyningen til TNC og maskinen. TNC viser deretter følgende dialog:

```
MINNETEST
```

TNCs minne blir automatisk kontrollert.

```
STRØMAVBRUDD
```

CE — TNC-melding om at det har oppstått et strømavbrudd. Slett meldingen.

```
KONVERTERE PLS-PROGRAM
```

PLS-programmet i TNC blir automatisk konvertert.

```
STYRESPENNING TIL RELÉET MANGLER
```

I — Slå på styrespenningen. TNC kontrollerer funksjonen til nødstoppbryteren.

```
MANUELL DRIFT
KJØRE OVER REFERANSEPUNKTER
```

I — Kjør over referansepunktene i angitt rekkefølge: Trykk på ekstern START-tast for hver akse, eller

X Y — 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.

Hvis maskinen er utstyrt med inkrementale enkodere, kan du overvåke kjøreområdet ved å trykke på funksjonstasten OVERVÅK. PV-ENDEBR. før du kjører til referansepunktet. Denne funksjonen kan maskinprodusenten klargjøre aksespesifikt. Vær oppmerksom på at arbeidsområdet ikke må være aktivt i alle aksene når du trykker på funksjonstasten. Følg maskinhåndboken.

Forsikre deg om at du har gitt alle akser en referanse før du starter programkjøringen. Ellers stopper TNC bearbeidingen når den skal kjøre en NC-blokk med en akse som ikke er gitt en referanse.

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 REF.-PKT. KJØR TIL.

Kjøre over referansepunkt ved dreid arbeidsplan

Ved hjelp av de eksterne retningstastene for aksene er det mulig å kjøre over referansepunkter i et dreid koordinatsystem. Da må funksjonen Drei arbeidsplan være aktiv i manuell drift se «Aktivere manuell dreiing» på side 624. TNC vil da interpolere de aktuelle aksene når retningstasten for aksen blir berørt.

Kollisjonsfare!

Pass på at de vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, stemmer overens med de faktiske vinklene til dreieaksen.

Hvis denne funksjonen finnes, kan du også kjøre aksene i den gjeldende verktøyakseretningen (se Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon) på side 625).

Kollisjonsfare!

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.

Utkobling

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
- Når TNC viser teksten **Nå kan du slå av** i et overlappingsvindu, kan du bryte strømforsyningen til TNC

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!

14.2 Kjøre maskinaksene

Merknad

Kjøring med eksterne retningstaster er maskinavhengig. Følg maskinhåndboken.

Kjøre en akse med de eksterne retningstastene

Velge driftsmodusen Manuell drift

X

Trykk og hold nede ekstern retningstast så lenge aksen skal kjøres, eller

X I

Kjør aksen kontinuerlig: Hold nede ekstern retningstast, og trykk kort på START-tasten

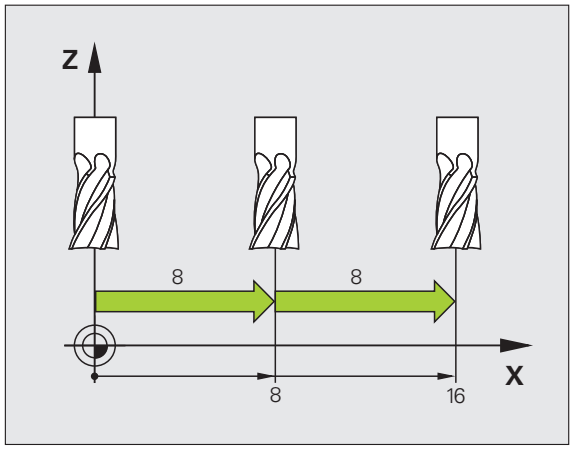
0

Stoppe: 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» på side 581.

Trinnvis posisjonering

Ved trinnvis posisjonering kjører TNC en maskinakse i henhold til et fastsatt inkrement.



Velg manuell drift eller el. håndratt

Skifte funksjonstastrekke

INKRE-MENT UT INN

Stille inn på trinnvis posisjonering: Funksjonstasten INKREMENT til PÅ

MATING =

ENT

Angi mating i mm, og bekreft med tasten ENT

X

Trykke på ekstern retningstast: Posisjoner så ofte som ønskelig.

Maksimal verdi som kan angis for en mating, er 10 mm.

Kjøring med elektroniske håndratt

iTNC støtter kjøring med følgende nye elektroniske håndratt:

- HR 520:
  Tilkoblingskompatibelt håndratt til HR 420 med skjerm, dataoverføring per kabel
- HR 550 FS:
  Håndratt med skjerm, dataoverføring per radiosignaler

I tillegg støtter TNC kabelhåndrattene HR 410 (uten skjerm) og HR 420 (med skjerm).

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 bøssingen med en hette.

Fra maskinprodusenten kan du få ekstra funksjoner for håndrattene HR 5xx. Følg brukerhåndboken.

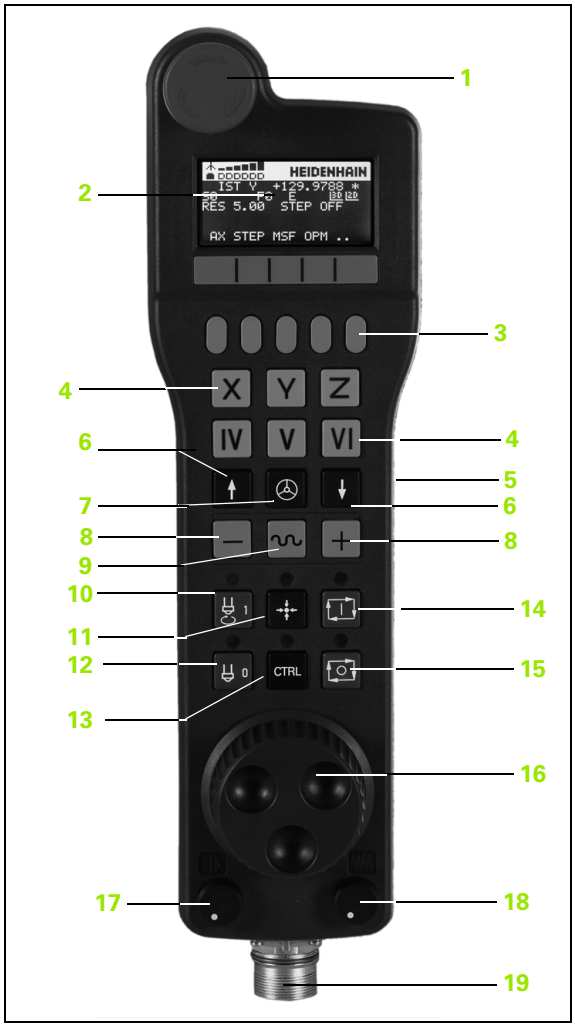
Et håndratt HR 5xx anbefales når du vil bruke funksjonen håndrattoverlagring i virtuell akse (se Virtuell akse VT på side 435).

De bærbare håndrattene HR 5xx er utstyrt med en skjerm 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.

Håndrattene HR 5xx har følgende styringselementer:

1 NØDSTOPP-tast
2 Håndrattskjerm til statusvisning og valg av funksjoner, mer informasjon om dette: Se «Håndrattskjerm» på side 573.
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



Håndrattskjerm

Håndrattskjermen (se bilde) består av en topptekst og 6 statuslinjer der TNC viser følgende informasjon:

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 aksen er i bevegelse

7 **S0**: Gjeldende spindelturtall

8 **F0**: Matingen som den valgte aksen 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 aksen 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 prosesstrinnet

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 tilsiktede 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 mottakskvalitet, defekte håndrattkomponenter).

Se merknadene om konfigurasjon av det trådløse håndrattet HR 550 FS (se Konfigurering av trådløst håndratt HR 550 FS på side 702)

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 verktstedet 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.

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 generøst. Skulle det likevel skje at du - f.eks. ved svært store maskiner - kommer til kanten av dekningsområdet, 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 nødstopp. 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 nødstopp, 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.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

- 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 Konfigurering av trådløst håndratt HR 550 FS på side 702).

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 aksen VT direkte på en av de ledige aksetastene. Hvis den virtuelle aksen 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, f.eks. aksen VT, på håndrattet med funksjonstastene 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]

Kjøre aksene

Aktivere håndratt: 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(se Skifte driftsmodus på side 579)

Hold eventuelt bekreftelsestastene nede

X

Velg aksen som du vil kjøre, på håndrattet. Velg eventuelle tilleggsakser med funksjonstastene

+

Kjør aktiv akse i retning +, eller

–

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 det inkrementet som du har fastsatt:

- Trykk på funksjonstasten F2 (**STEP**)
- Aktivere trinnvis posisjonering: Trykk på funksjonstasten 3 (**ON**)
- 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. Hvis du trykker flere ganger på CTRL-tasten, øker trinntallet til 1. Den minste mulige jog-avstanden er 0,0001 mm, den største mulige 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 spindelturtall 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. Hvis du trykker flere ganger på CTRL-tasten, øker trinntallet til 1000
- Aktiver nytt turtall S med tasten NC-start.

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. Hvis du trykker flere ganger på CTRL-tasten, øker 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 aksen der nullpunktet skal settes.
- Null ut aksen 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 vilkårlig funksjon. Se maskinhåndboken.

Definer akseverdien som skal overføres til en NC-blokk, ved hjelp av MOD-funksjonen(se Aksevalg for L-blokkgenerering på side 692).

Hvis ingen akser er valgt, viser TNC feilmeldingen **Ingen aksevalg finnes**

- 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 Ny start mot kontur på side 661)
- Slå på/av funksjonen Drei arbeidsplan (funksjonstasten **MOP** og deretter **3D** på håndrattet)

14.3 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 7. Programmering: Beskrive tilleggsfunksjoner.

Maskinprodusenten fastsetter hvilke av tilleggsfunksjonene M du kan bruke, og hvilken funksjon de har.

Angi verdier

Spindelturtall S, tilleggsfunksjon M

S	Angi verdier for spindelturtall: funksjonstast S

SPINDELTURTALL S=

1000	I	Angi spindelturtallet, 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 MP1020.
- F beholdes også etter et strømavbrudd.

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.

14.4 Funksjonell sikkerhet FS (alternativ)

Generelt

Hver bruker av en verktøymaskin er utsatt for fare. Sikkerrhetsutstyr kan riktignok forhindre tilgang til farlige steder, men brukeren må også kunne arbeide på maskinen uten sikkerhetsutstyr (f.eks. ved åpne sikkerhetsdører). For å minimere disse farene har det i løpet av de siste årene blitt utarbeidet forskjellige retningslinjer og forskrifter.

HEIDENHAINs sikkerhetskonsept som har blitt integrert i TNC-styringene, tilsvarer **Performance-Level d** i henhold til EN 13849-1 og SIL 2 i henhold til IEC 61508 og tilbyr sikkerhetsrelaterte driftsmoduser i henhold til EN 12417 og garanterer en vidtrekkende personlig sikkerhet.

Grunnlaget til HEIDENHAINs sikkerhetskonsept er tokanals prosessorstrukturen, som består av hoveddatamaskinen MC (main computing unit) og én eller flere driftsregulatorer CC (control computing unit). Alle overvåkningsmekanismer installeres redundant i styringssystemene. Sikkerhetsrelevante systemdata er underlagt en vekselvirkende syklisk datasammenligning. Sikkerhetsrelevante feil fører alltid til at alle prosesser avsluttes trygt gjennom definerte stoppreaksjoner.

TNC utløser spesifikke sikkerhetsfunksjoner og oppnår en sikker driftstilstand gjennom sikkerhetsrelaterte inn- og utganger som griper inn i alle prosesser i alle driftsmoduser.

I dette kapittelet finner du forklaringer til funksjonene som i tillegg er tilgjengelig på en TNC med Funksjonell sikkerhet.

Maskinprodusenten tilpasser HEIDENHAINs sikkerhetskonsept til din maskin. Følg maskinhåndboken.

Begrepsforklaringer

Sikkerhetsrelaterte driftsmoduser:

Betegnelse	Kort beskrivelse
SOM_1	Safe operating mode 1: Automatisk drift, produksjonsdrift
SOM_2	Safe operating mode 2: Oppsettsdrift
SOM_3	Safe operating mode 3: Manuell tilgang, bare for kvalifiserte brukere
SOM_4	Safe operating mode 4: Utvidet manuell tilgang, prosessovervåking

Sikkerhetsfunksjoner

Betegnelse	Kort beskrivelse
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: Sikker avslutting av prosesser på forskjellige måter.
STO	Safe torque off: Strømforsyningen til motoren stanses. Gir beskyttelse mot uventet oppstart av prosesser
SOS	Safe operating Stop: Sikker driftsstans. Gir beskyttelse mot uventet oppstart av prosesser
SLS	Safety-limited-speed: Sikker begrenset fart. Forhindrer at prosesser overskrider forhåndsinnstilte fartsgrenseverdier ved åpen sikkerhetsdør

Kontrollere akseposisjoner

Denne funksjonen må tilpasses til TNC av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.

Etter at TNC er slått på, kontrollerer den om posisjonen til en akse stemmer overens med posisjonen direkte etter avslåingen. Hvis TNC finner et avvik, merkes denne aksen med en varseltrekant bak posisjonsverdien i posisjonsvisningen. Akser som er merket med en varseltrekant, kan du ikke lenger kjøre med åpen dør.

I slike tilfeller må du kjøre frem til en testposisjon for de tilsvarende aksene. Slik går du frem:

- Velg driftsmodusen **Manuell drift**
- Skift til neste funksjonstastrekke til du ser en liste over alle aksene som du må kjøre frem til testposisjon
- Per funksjonstast velger du en akse som du vil kjøre frem til testposisjon

Kollisjonsfare!

Kjør frem til testposisjonene etter hverandre slik at det ikke kan oppstå en kollisjon med emnet eller oppspenningsutstyret Forposisjoner ev. aksene manuelt tilsvarende.

- Utfør fremkjøringen med NC-start
- Etter at testposisjonen er nådd, vil TNC spørre om fremkjøringen til testposisjonen var riktig: Bekreft med funksjonstasten JA hvis fremkjøringen til testposisjonen var riktig, og bekreft med NEI hvis fremkjøringen til testposisjonen ikke var riktig.
- Når du bekrefter med funksjonstasten JA, må du bekrefte riktigheten til testposisjonen på nytt med bekreftelsestasten på maskinkontrollpanelet
- Gjenta den tidligere beskrevne fremgangsmåten for alle akser som du vil kjøre frem til testposisjon

Maskinprodusenten fastsetter hvor testposisjonen befinner seg. Følg maskinhåndboken.

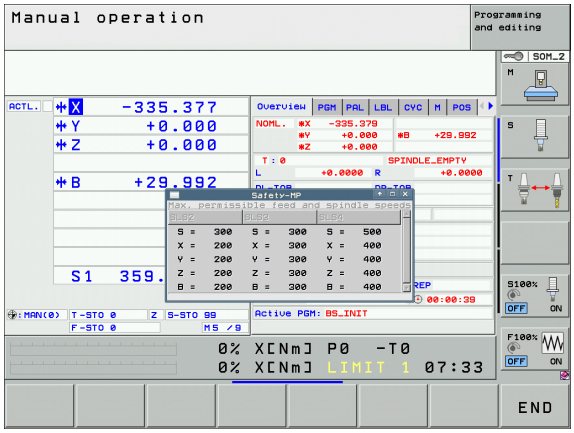
Oversikt over tillatte matinger og turtall

TNC gir en oversikt over tillatte turtall og matinger for alle akser, avhengig av aktiv driftsmodus.

▶ Velg driftsmodusen **Manuell drift**

▶ Skift til siste funksjonstastrekke

▶ Trykk på funksjonstasten INFO SOM TNC åpner oversiktsvinduet for tillatte tutall og matinger



Kolonne	Beskrivelse
SLS2	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 2 (**SOM_2**) for hver akse
SLS3	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 3 (**SOM_3**) for hver akse
SLS4	Sikkert reduserte hastigheter i den sikkerhetsrelaterte driftsmodusen 4 (**SOM_4**) for hver akse

Aktivere matebegrensning

TNC begrenser den maksimalt tillatte hastigheten til aksene til den fastsatte, sikkert begrensede hastigheten ved at funksjonstasten F BEGRENSET settes til PÅ. De aktuelle hastighetene for den aktive driftsmodusen kan du hente fra tabellen **Safety-MP** (se Oversikt over tillatte matinger og turtall på side 586).

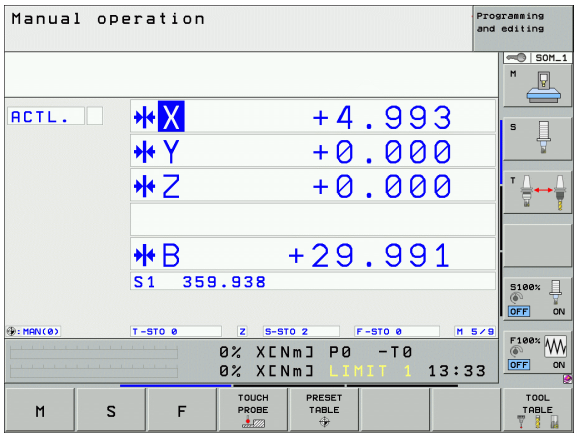
▶ Velg driftsmodusen **Manuell drift**

▶ Skift til siste funksjonstastrekke

▶ Slå av eller på matingsgrense

Ekstra statusvisninger

For styringer med Funksjonell sikkerhet FS inneholder den generelle statusvisningen ytterligere informasjon om den aktuelle statusen til sikkerhetsfunksjonene. TNC viser denne informasjonen i form av driftstilstander til statusvisningene **T**, **S** og **F**.



Ekstra	Kort beskrivelse
STO	Strømforsyningen til spindelen eller til en matingsdrift er stanset
SLS	Safety-limited-speed: En sikker redusert hastighet er aktiv
SOS	Safe operating Stop: Sikker driftsstans er aktiv
STO	Safe torque off: Strømforsyningen til motoren er stanset

TNC viser den aktive sikkerhetsrelaterte driftsmodusen med et ikon i toppteksen til høyre for driftsmodusteksten. Hvis driftsmodusen **SOM_1** er aktiv, vil ikke TNC vise et ikon.

Ikon	Sikkerhetsrelatert driftsmodus
	Driftsmodus **SOM_2** aktiv
	Driftsmodus **SOM_3** aktiv
	Driftsmodus **SOM_4** aktiv

14.5 Sette nullpunkt uten touch-probe

Merknad

Sette nullpunkt med touch-probe: Se «Fastsette nullpunkt med touch-probe» på side 611.

Ved setting av nullpunktet stiller du inn skjermen til TNC etter koordinatene til en kjent emneposisjon.

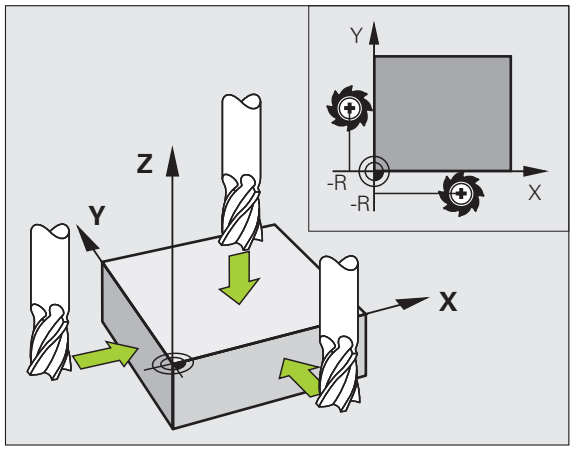
Klargjøring

- 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.



Velg driftsmodusen **Manuell drift**

X Y Z Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti).

Z Velg akse (alle akser kan velges, også via ASCII-tastatur).

SETTE NULLPUNKTET Z=

0 ENT Nullpunktverktøy, 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.

Administrere nullpunkt med nullpunktstabellen

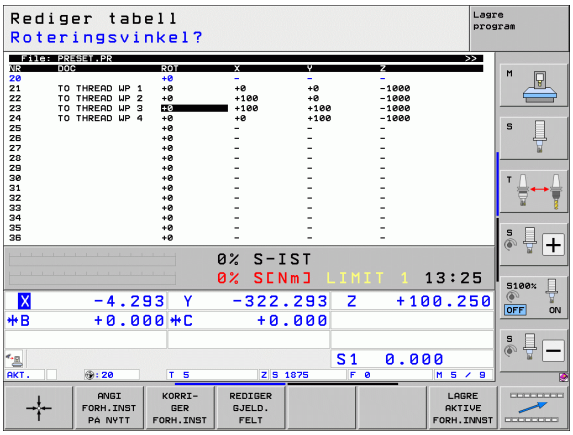
Du må alltid bruke nullpunktstabellen i følgende tilfeller:

- 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 ulik skråstilling.

Nullpunktstabellen 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 nullpunktstabellen.

Hvis du stiller posisjonsvisningen over til **INCH** med MOD-funksjonen, viser TNC også de lagrede nullpunktkoordinatene i tommer (inch).



Med maskinparameteren 7268.x kan du nå tilordne og skjule kolonner i nullpunktstabellen(se «Liste over generelle brukerparametere» fra side 707).

Lagre nullpunkt i nullpunktstabellen

Nullpunktstabellen heter **PRESET.PR** og er lagret i katalogen **TNC:**. **PRESET.PR** kan bare redigeres i driftsmodusene **Manuell** og **El. håndratt**. I driftsmodusen Lagre/rediger program kan du bare lese tabeller, ikke forandre på dem.

Kopiering av nullpunktstabeller 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 nullpunktstabell som er kopiert til en annen katalog, må du kopiere den tilbake til katalogen **TNC:**.

Du har flere muligheter for lagring av nullpunkter/grunnroteringer i nullpunktstabellen:

- 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 nullpunktstabellen dreier koordinatsystemet i henhold til det nullpunktet som står i samme linje som grunnroteringen.

Når nullpunktet skal settes kontrollerer TNC om posisjonen på dreieaksene stemmer overens med de aktuelle verdiene til 3D ROT-menyen (avhengig av innstillingene i kinematikktabellen). 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

Maskinprodusenten kan sperre et vilkårlig antall linjer i nullpunktstabellen for å kunne legge inn faste nullpunkter (f.eks. sentrum på et rundbord). Slike linjer er markert med annen farge i nullpunktstabellen (standardmarkering er rød).

0-linjen i nullpunktstabellen 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 **MAN(0)** i statusvisningen

Når du bruker en touch-probe-syklus for setting av nullpunkt til automatisk innstilling av TNC-visningen, vil ikke TNC lagre disse verdiene i linje 0.

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at ved forskyving av et deleapparat på maskinbordet (som et resultat av endring av en kinematisk beskrivelse), kan også nullpunkt som ikke står i direkte forbindelse med deleapparatet, eventuelt bli forskjøvet.

Lagre nullpunkt manuelt i nullpunktstabellen

Følg trinnene under for å lagre nullpunkter i nullpunktstabellen.

Velg driftsmodusen **Manuell drift**

X Y Z

Kjør verktøyet forsiktig frem til det berører emnet (skraper borti), eller plasser måleuret i den aktuelle posisjonen.

NULLPKT. ADMIN.

Kalle opp nullpunktbehandling: TNC åpner nullpunktstabellen, og plasserer markøren på den aktive tabellinjen.

ENDRE FORH.INST

Velge funksjoner for inntasting av nullpunkt: I funksjonstastrekken viser TNC de inntastingsmulighetene som finnes. Beskrivelse av inntastingsmuligheter: Se tabellen nedenfor.

Velg den linjen som du ønsker å forandre på, i nullpunktstabellen (linjenummeret tilsvarer nullpunktnummeret).

Velg ev. den kolonnen (aksen) som du ønsker å endre på, i nullpunktstabellen.

KORRI- GER FORH.INST

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.	ANGI FORH.INST PÅ NYTT
Forskyve inkrementalt 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 aktivert vindu. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	KORRI- GER FORH.INST
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 aksen som for øyeblikket er merket. Angi den ønskede verdien i aktivert vindu. Hvis inch-visningen er aktiv: Angi verdien i tommer (inch). TNC omregner den angitte verdien til mm.	REDIGER GJELD. FELT
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 AKTIVE FORH.INNST

Redigere nullpunktstabell

Redigeringsfunksjon i tabellmodus	Funksjonstast
Gå til begynnelsen av tabellen	START ↑
Gå til slutten av tabellen	AVBR ↓
Velge forrige tabellside	SIDE ↑
Velge neste tabellside	SIDE ↓
Velge funksjoner for inntasting av nullpunkt	ENDRE FORH.INST
Aktivere nullpunktet for den linjen som er valgt for øyeblikket i nullpunktstabellen	AKTIVER FORH.- INNST.
Legge til de linjene som skal skrives inn, nederst i tabellen (2. funksjonstastrekke)	TILFØY N LINJER PA SLUTT
Kopiere merket felt (2. funksjonstastrekke)	KOPIER AKTUELL VERDI
Sette inn kopiert felt (2. funksjonstastrekke)	SETT INN KOPIERT VERDI
Tilbakestille den valgte linjen: TNC legger inn - i alle kolonner (2. funksjonstastrekke)	LINJE STILL NULLPUNKT
Føye til enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	SETT INN LINJE
Slette enkel linje i slutten av tabellen (2. funksjonstastrekke)	SLETT LINJE

Aktivere nullpunkt fra nullpunktstabellen i manuell drift

Kollisjonsfare!

Når et nullpunkt fra nullpunktstabellen aktiveres, tilbakestiller TNC den nullpunktforskyvingen som er aktiv.

Koordinatomregning som du har programmert via syklus 19, Drei arbeidsplan eller PLANE-funksjonen, vil derimot forbli aktiv.

Hvis du aktiverer et nullpunkt som ikke har verdier i alle koordinater, vil det nullpunktet som sist ble brukt, være aktivt i denne aksen.

Velg driftsmodusen **Manuell drift**

NULLPKT. ADMIN.

Vise nullpunktstabellen

Velg nullpunktnummeret som du ønsker å aktivere, eller

GOTO 4 ENT

velg nullpunktnummeret med tasten GOTO, og bekreft valget med tasten ENT

AKTIVER FORH.-INNST.

Aktivere nullpunktet

UTFØR

Bekreft aktivering av nullpunktet. TNC stiller inn visningen og grunnroteringen hvis den er definert

END

Gå ut av nullpunktstabellen

Aktivere nullpunkt fra nullpunktstabellen i et NC-program

Hvis du vil aktivere nullpunkter fra nullpunktstabellen under programkjøring, 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).

14.6 Bruke touch-probe

Oversikt

Vær oppmerksom på at HEIDENHAIN prinsipielt kun garanterer for funksjonen til touch-probe-sykluser hvis du bruker touch-prober fra HEIDENHAIN!

Du har tilgang til følgende touch-probe-sykluser i driftsmodusen Manuell drift:

Funksjon	Funksjonstast	Side
Kalibrere effektiv lengde	KAL. L	Side 602
Kalibrere effektiv radius	KAL. R	Side 603
Bestemme grunnrotering over en rett linje	SØK ROT	Side 607
Fastsette nullpunkt på en valgfri akse	SØK POS	Side 611
Bruke et hjørne som nullpunkt	SØK P	Side 612
Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	SØK CC	Side 613
Bruke midtaksen som nullpunkt	SØK	Side 614
Bestemme grunnrotering over to boringer/sirkeltapper	SØK ROT	Side 615
Fastsette nullpunkt over fire boringer/sirkeltapper	SØK P	Side 615
Fastsette sirkelsentrum over tre boringer/sirkeltapper	SØK CC	Side 615

Velge touch-probe-syklus

▶ Velg driftsmodus Manuell drift eller El. håndratt

▶ Velge probefunksjoner: Trykk på funksjonstasten PROBEFUNKSJON. TNC viser flere funksjonstaster: Se tabellen ovenfor.

▶ Velge touch-probe-syklus: Trykk på f.eks. funksjonstasten PROBE ROT. Den aktuelle menyen vises på skjermen

Protokollføre måleverdiene fra touch-probe-syklusene

TNC må være klargjort for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

Etter at TNC har gjennomført en touch-probe-syklus, vises funksjonstasten SKRIV UT. Når du trykker på funksjonstasten, blir de aktuelle verdiene til den aktive touch-probe-syklusen protokollført. Ved hjelp av utskiftsfunksjonen i grensesnittkonfigurasjonsmenyen (se brukerhåndboken, kapittel 12, MOD-funksjoner, Opprette datagrensesnitt) bestemmer du om måleresultatene skal:

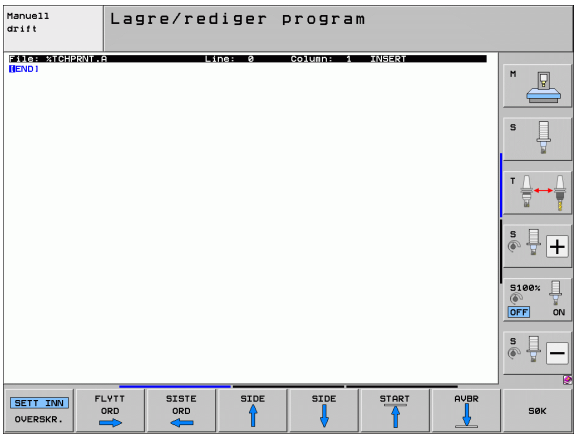
- skrives ut
- lagres på harddisken til TNC
- lagres på en PC

Når du lagrer måleresultatene, opprettes ASCII-filen %TCHPRNT.A. Hvis du ikke har definert en bane eller et grensesnitt i grensesnittkonfigurasjonsmenyen, lagres filen %TCHPRNT i hovedkatalogen TNC:\.

Hvis du trykker på funksjonstasten SKRIV UT, kan du ikke velge filen %TCHPRNT.A i driftsmodusen **Lagre/rediger program**. I så fall kommer det opp en feilmelding i TNC.

TNC skriver måleverdiene utelukkende i filen %TCHPRNT.A. Hvis du utfører flere touch-probe-sykluser etter hverandre og ønsker å lagre måleverdiene deres, må du lagre innholdet i filen %TCHPRNT.A mellom hver touch-probe-syklus og kopiere den eller gi den nytt navn.

Maskinprodusenten bestemmer formatet og innholdet i filen %TCHPRNT.



Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell

For å bruke denne funksjonen må du aktivere nullpunktstabeller på din TNC (bit 3 i maskinparameter 7224.0 =0).

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 NULLPUNKTSTABELL (se Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen på side 600).

Når du bruker funksjonstasten POST I NULLPUNKTSTABELL, skrives måleverdiene i en nullpunktstabell etter at en touch-probe-syklus er gjennomført:

Kollisjonsfare!

Hvis du har aktivert nullpunktforskyvning, må du være oppmerksom på at TNC alltid relaterer probeverdien til det aktive nullpunktet (eller det sist fastsatte nullpunktet i driftsmodusen Manuell drift). Dette gjelder selv om nullpunktforskyvningen blir utlignet i posisjonsvisningen.

- 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 =`**
- Angi navn på nullpunktstabellen (fullstendig bane) i inndatafeltet **`Nullpunktstabell`**
- Trykk på funksjonstasten POST I NULLPUNKTSTABELL. Nullpunktet lagres under det angitte nummeret i den angitte nullpunktstabellen

Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen

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 NULLPUNKTSTABELL (se Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell på side 599).

Hvis du trykker på funksjonstasten POST I NULLPUNKT TABELL skriver TNC måleverdiene i nullpunktstabellen etter at en valgfri touch-probe-syklus er gjennomført. Måleverdiene blir lagret i forhold til maskinens koordinatsystem (REF-koordinater). Nullpunktstabellen heter PRESET.PR og er lagret i katalogen TNC:\.

Kollisjonsfare!

Hvis du har aktivert nullpunktforskyvning, må du være oppmerksom på at TNC alltid relaterer probeverdien til det aktive nullpunktet (eller det sist fastsatte nullpunktet i driftsmodusen Manuell drift). Dette gjelder selv om nullpunktforskyvningen blir utlignet i posisjonsvisningen.

- 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 NULLPUNKT TABELL: TNC lagrer nullpunktet under det angitte nummeret i nullpunktstabellen

Det vises en advarsel hvis du overskriver det aktive nullpunktet. Deretter kan du avgjøre om du vil overskrive nullpunktet (=tasten ENT) eller ikke (tasten NO ENT).

Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen

Bruk denne funksjonen når du vil registrere palettnullpunkter. Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten.

For at du skal kunne lagre en måleverdi i palettnullpunktsinnstillingstabellen, må du aktivere et nullpunkt før probeprosessen. Et nullpunkt inneholder oppføringen 0 i alle akser i nullpunktstabellen.

- 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 PALETTNULLPKT.TAB.: TNC lagrer nullpunktet under det angitte nummeret i palettnullpunktstabellen

14.7 Kalibrere touch-probe

Innføring

For å kunne bestemme det faktiske koblingspunktet til en touch-probe nøyaktig, må du kalibrere touch-proben. Hvis ikke kan ikke TNC registrere nøyaktige måleresultater.

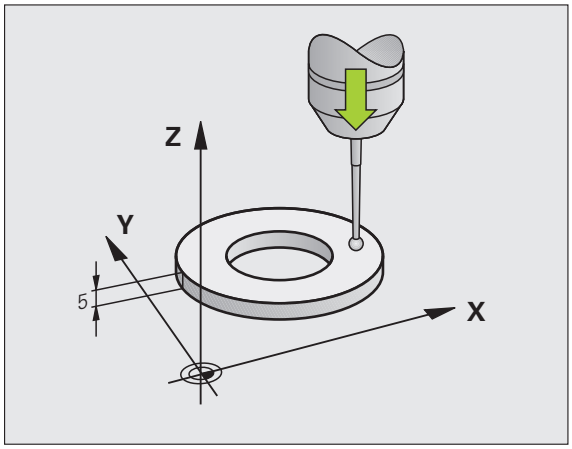
Kalibrer alltid touch-probe ved:

- igangsetting
- brudd på nålen
- bytte av nål
- endring i probematingen
- forstyrrelser, for eksempel hvis maskinen blir for varm
- endring av aktiv verktøyakse

Under kalibreringen bestemmes den effektive lengden til nålen og den effektive radiusen til probekulen. For å kalibrere touch-proben må du feste en innstillingsring med kjent høyde og innvendig radius på maskinbordet.

Kalibrere effektiv lengde

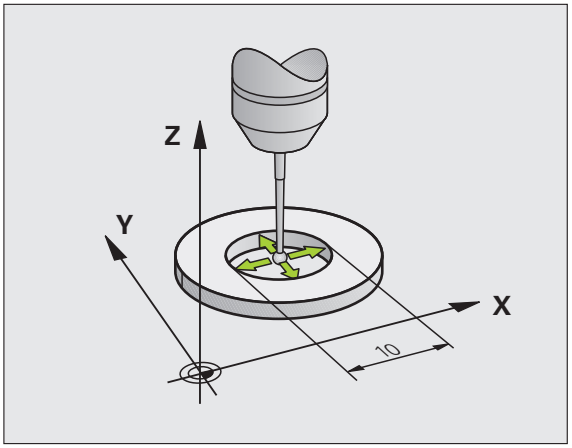
Den effektive lengden til touch-probe er alltid relatert til nullpunktet på emnet. Som regel definerer maskinprodusenten spindelhaken som emnets nullpunkt.



- Fastsett nullpunktet på spindelaksen slik at følgende gjelder for maskinbordet: Z=0.

- Velge kalibreringsfunksjon for touch-probe-lengde: Trykk på funksjonstasten PROBEFUNKSJON og KAL. L. TNC viser et menyvindu med fire inndatafelt.
- Angi verktøyakse (aksetast)
- Nullpunkt: Angi høyden til innstillingsringen
- Under menypunktene for effektiv kuleradius og effektiv lengde trenger du ikke å angi data
- Kjør touch-proben rett over overflaten til innstillingsringen
- Endre kjøreretning ved behov: Velg med funksjonstast eller piltaster.
- Trykk på NC-Start-tasten for å probe overflaten

Kalibrere effektiv radius, og utjevne touch-probe-senterforskyvning



Touch-probe-aksen sammenfaller vanligsvis ikke helt med spindelaksen. Kalibreringsfunksjonen registrerer forskyvningen mellom touch-probe-aksen og spindelaksen og utjevner den matematisk.

Kalibreringsprosessene er forskjellige avhengig av maskinparameter 6165 (spindelplotting aktiv / ikke aktiv). Når spindelplotting er aktivert, gjennomføres kalibreringen med bare én NC-start. Når spindelplotting ikke er aktivert, kan du selv bestemme om du vil kalibrere senterforskyvningen eller ikke.

Touch-proben dreies 180° når senterforskyvningen kalibreres. Dreiingen blir utløst av en ekstrafunksjon som maskinprodusenten kan fastsette i maskinparameter 6160.

Slik kalibrererer du manuelt:

- Posjoner probekulen i boringen til innstillingsringen

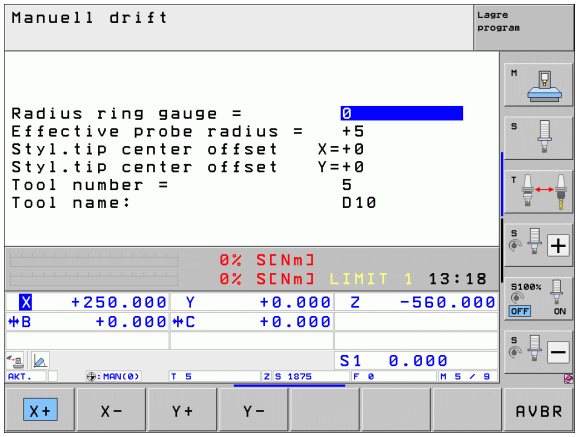
- Velg kalibreringsfunksjon for Probekuleradius og touch-probe-senterforskyvning ved å trykke på funksjonstasten KAL. R
- Velg verktøyakse, og angi radius på innstillingsringen
- Trykk fire ganger på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober posisjonene til boringen i hver akseretning og regner ut den effektive radiusen.
- Trykk på funksjonstasten SLUTT hvis du ønsker å avslutte kalibreringen

For å kunne bestemme senterforskyvning for probekulen, må TNC være forberedt for denne funksjonen fra maskinprodusentens side. Følg maskinhåndboken.

- Trykk på funksjonstasten 180° for å bestemme senterforskyvning for probekulen. Touch-proben dreies 180°
- Trykk fire ganger på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober posisjonene til boringen i hver akseretning og regner ut touch-probe-senterforskyvningen.

Vise kalibreringsverdier

Effektiv lengde, effektiv radius og verdier for touch-probe-senterforskyvningen lagres. Når du bruker touch-proben senere, blir det tatt hensyn til disse verdiene. Hvis du vil vise de lagrede verdiene, trykker du på KAL. L og KAL. R.



Hvis du bruker flere touch-probe-systemer eller kalibreringsdata: Se Administrere flere blokker av kalibreringsdata på side 604.

Administrere flere blokker av kalibreringsdata

Hvis du bruker flere touch-probesystemer eller touch-probe-innsatser som er ordnet i kryssform, må du eventuelt bruke flere kalibreringsdatablokker.

Du må stille inn maskinparameter 7411=1 for å kunne bruke flere kalibreringsdatablokker. Kalibreringsdataene bestemmes på samme måte som når det brukes bare én touch-probe. Kalibreringsdataene lagres i verktøytabellen når du går ut av kalibreringsmenyen og bekrefter kalibreringsdataene i tabellen med ENT-tasten.

TNC lagrer kalibreringsdataene i følgende kolonner i verktøytabellen:

- Effektiv radius (kolonne **R)**
- Senterforskyvning X: **CAL-OF1**
- Senterforskyvning Y: **CAL-OF2**
- Kalibreringsvinkel: **ANGLE**
- Gjennomsnittlig senterforskyvning (kun for syklus 441): **DR**

Det aktive verktøynummeret bestemmer hvilken linje i verktøytabellen dataene lagres i.

Pass på at du har aktivert riktig verktøynummer når du bruker touch-probe. Det gjelder uansett om du kjører touch-probe-syklusen automatisk eller i manuell driftsmodus.

TNC viser verktøynummer og -navn i kalibreringsmenyen når maskinparameteren 7411=1 er satt.

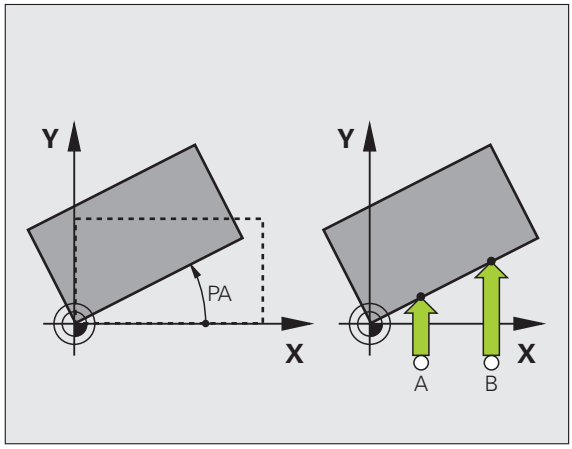
14.8 Kompensere for emner som ligger skjevt, med touch-probe

Innføring

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.

Du kan også kompensere for emner som ligger skjevt, ved å rotere rundbordet.



Proberetningen for å måle den skjeve posisjonen 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.

Hvis du endrer grunnrotasjonen, får du spørsmål om du også vil lagre den endrede grunnrotasjonen i den aktive linjen i nullpunktstabellen. Spørsmålet vises når du lukker menyen. Hvis du vil lagre grunnrotasjonen, bekrefter du med ENT.

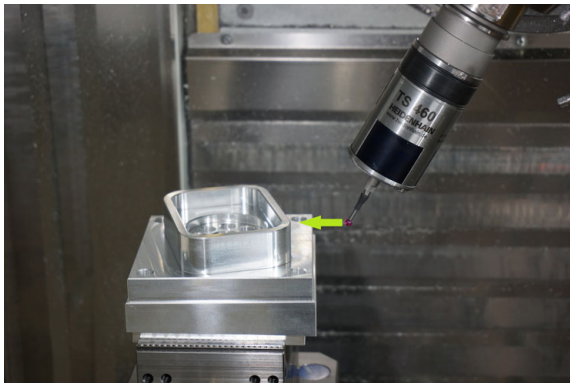
TNC kan også utføre en ekte, tredimensjonal kompensasjon for fastspenning hvis maskinen er klargjort for det. Ta eventuelt kontakt med maskinprodusenten.

Ved å stille inn bit #18 i MP7680 kan man undertrykke feilmeldingen **`Aksevinkel ulik svingvinkel`** ved bestemmelse av en grunnrotering og ved justering av emnet med dreieakse med manuelle probesykluser. På denne måten kan grunnroteringen bestemmes på steder som ikke kan nås uten at hodet svinges inn.

Pobing med touch-proben som er i bruk

For å angi en grunnrotasjon kan du også posisjonere aksene manuelt i ønsket stilling. Det kan være nødvendig hvis du grunnet tilstanden til de forhåndsgitte probepunktene ikke kan probe dreieaksen i grunnstillingen.

Funksjonen Dreie arbeidsplanet kan du ikke aktivere ved den posisjonerte probingen. TNC viser dessuten ikke valgfunksjonstastene for funksjonen Grunnrotasjon.



Oversikt

Syklus	Funksjonstast
Grunnrotering over 2 punkter: TNC fastsetter vinkelen mellom forbindelseslinjen til de 2 punktene og en nominell posisjon (vinkelreferanseakse).	
Grunnrotering over 2 boringer/tapper: TNC fastsetter vinkelen mellom forbindelseslinjen til borings-/tappmidtpunktet og en nominell posisjon (vinkelreferanseakse).	
Justere emne over 2 punkter: TNC fastsetter vinkelen mellom forbindelseslinjen til de 2 punktene og en nominell posisjon (vinkelreferanseakse) og kompenserer for skråstillingen ved å rotere rundbordet.	

Beregne grunnrotering over 2 punkter

- 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 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. Grunnroteringen bestemmes, og vinkelen vises i dialogen **`Roteringsvinkel =`**

Lagre grunnrotasjon i nullpunktstabellen

- Etter proben angir du nullpunktnummeret i inndatafeltet **`Nummer i tabell:`** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen
- Trykk på funksjonstasten POST I NULLPKT:TABELL for å lagre grunnroteringen i nullpunktstabellen

Lagre grunnrotering i palettnullpunktstabellen

For at du skal kunne lagre en grunnrotering i palettnullpunktstabellen, må du aktivere et nullpunkt før probeprosessen. Et nullpunkt inneholder oppføringen 0 i alle akser i nullpunktstabellen.

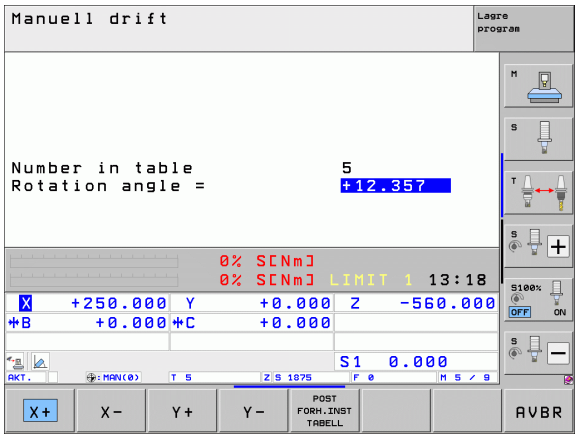
- Etter proben angir du nullpunktnummeret i inndatafeltet **`Nummer i tabell:`** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen
- Trykk på funksjonstasten POST I PALETTNULLPKT.TAB. for å lagre grunnroteringen i palettnullpunktstabellen

TNC viser et aktivt palettnullpunkt i det separate statusvinduet (se Generell palettinformasjon (arkfane PAL) på side 89).

Vise grunnrotering

Etter at du har valgt PROBE ROT én gang til, vises grunnroteringsvinkelen i visningsfeltet for roteringsvinkelen. I tillegg vises roteringsvinkelen i statusvisningsfeltet (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 lagre med ENT-tasten
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten END.

Beregne grunnrotering over 2 boringer/tapper

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT (funksjonstastrekke 2)

- Probe sirkeltapper: Definer med funksjonstast

- Probe boringer: Definer med funksjonstast

Probe boringer

Forposisjoner touch-probe omtrent midt i boringen. Etter at du har trykket på NC-Start-tasten, probes fire punkter automatisk på boringsveggen.

Deretter flytter du touch-proben til neste boring og gjentar probeprosessen. Prosessen gjentas helt til alle boringene for fastsettingen av nullpunkter, er probet.

Probe sirkeltapper

Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på sirkeltappen. Velg proberetning ved hjelp av funksjonstastene, og utfør probeprosessen med den eksterne START-tasten. Gjennomfør prosessen til sammen fire ganger.

Lagre grunnrotasjon i nullpunktstabellen

- Etter proben angir du nullpunktnummeret i inndatafeltet **`Nummer i tabell:`** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen
- Trykk på funksjonstasten POST I NULLPKT.TABELL for å lagre grunnroteringen i nullpunktstabellen

Justere inn emne over 2 punkter

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE ROT (funksjonstastrekke 2)
- 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 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. Grunnroteringen bestemmes, og vinkelen vises i dialogen **Roteringsvinkel =**

Justere emne

Kollisjonsfare!

Kjør fri touch-probe før innrettingen slik at det ikke kan oppstå kollisjon med oppspenningsutstyr eller emner.

- Trykk på funksjonstasten POSISJONER RUNDBORD, TNC viser en advarsel om frikjøring av touch-probe
- Utfør innrettingsoppstart med NC-start: TNC posisjonerer rundbordet
- Etter proben angir du nullpunktnummeret i inndatafeltet **Nummer i tabell:** der TNC skal lagre den aktive grunnroteringen

Lagre skjevstilling i nullpunktstabellen

- Etter proben angir du nullpunktsnummeret i inndatafeltet **Nummer i tabell:** der TNC skal lagre den fastsatte skråstillingen for emnet
- Trykk på funksjonstasten POST I NULLPKT.TABELL for å lagre vinkelverdien som forskyvning i roteringsaksen i nullpunktstabellen

14.9 Fastsette nullpunkt med touch-probe

Oversikt

Du bruker følgende funksjonstaster for å sette nullpunkt på et posisjonert emne:

Funksjons-tast	Funksjon	Side
SØK POS	Sette nullpunktet i en vilkårlig akse med	Side 611
SØK P	Bruke et hjørne som nullpunkt	Side 612
SØK CC	Bruke sirkelsentrum som nullpunkt	Side 613
SØK	Midtakse som nullpunkt	Side 614

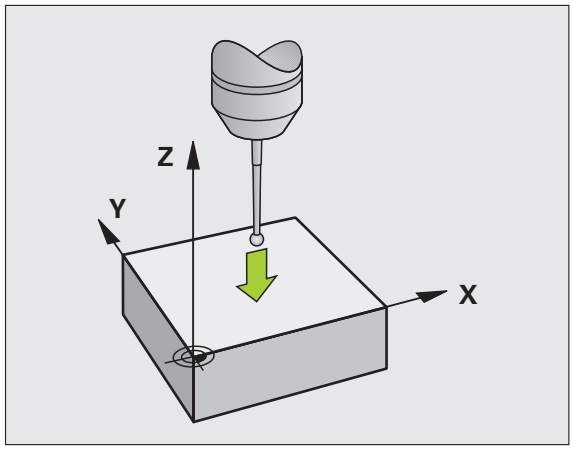
Kollisjonsfare!

Hvis du har aktivert nullpunktforskyvning, må du være oppmerksom på at TNC alltid relaterer probeverdien til den aktive forhåndsinnstillingen (eller det sist fastsatte nullpunktet i driftsmodusen Manuell drift). Dette gjelder selv om nullpunktforskyvningen er utlignet i posisjonsvisningen.

Sette nullpunktet i en vilkårlig akse

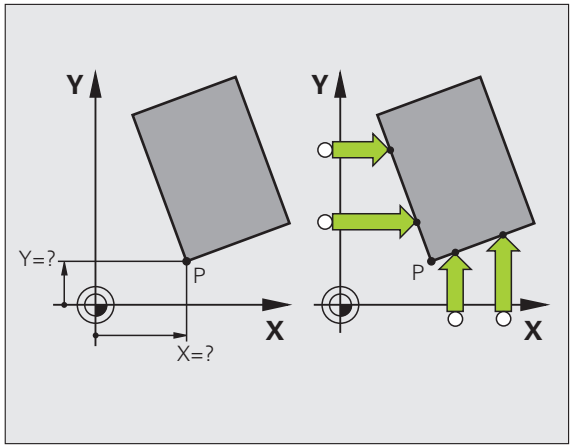
SØK POS

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- Posisjoner touch-proben i nærheten av probepunktet
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten. Velg samtidig den aksen som du skal fastsette nullpunkt for (f.eks. probe Z i retning Z).
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- **`Nullpunkt`**: Angi nominelt koordinat, og lagre med funksjonstasten FASTSETT NULLPKT., eller skriv verdien i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600 eller se «Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen» på side 601)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten



Hjørne som nullpunkt – overta punkter som ble probet til grunnrotering

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE P
- **Probepunkter fra grunnrotering?**: Trykk på tasten ENT for å overta koordinatene til probepunktene
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på kanten av emnet som ikke ble probet til grunnroteringen
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet på den samme kanten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten FASTSETT NULLPKT., eller skriv verdien i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600 eller se «Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen» på side 601)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten

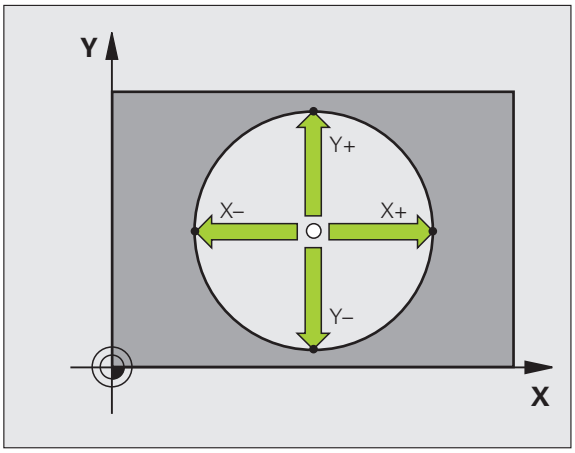


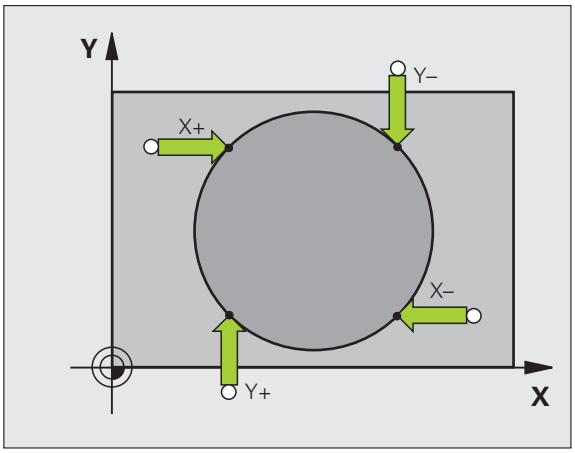
Hjørne som nullpunkt – ikke lagre punkter som ble probet til grunnrotering

- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE P
- **Probepunkter fra grunnrotering?** Avvis med tasten NO ENT (spørsmålet vises bare hvis du allerede har utført en grunnrotering)
- Begge kantene på emnet må probes to ganger
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til nullpunktet, og lagre disse med funksjonstasten FASTSETT NULLPKT., eller skriv verdiene i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600 eller se «Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen» på side 601)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten

Sirkelsentrum som nullpunkt

Du kan bruke sentrum i boringer, sirkellommer, hele sylindre, tapper, 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

- Velge probefunksjon: Velg funksjonstasten PROBE CC
- Trykk fire ganger på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen. Touch-proben prober fire punkter etter hverandre på innerkanten av sirkelen
- Trykk på funksjonstasten 180° for å probe fire punkter på innerkanten av sirkelen på nytt hvis du vil arbeide med omslagsmåling (bare mulig på maskiner med spindelorientering, avhengig av MP6160)
- Når du ikke vil arbeide med omslagsmåling: Trykk på END-tasten
- **Nullpunkt**: Angi begge koordinatene til sirkelsentrum i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten SETT NULLPKT., eller skriv verdiene i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600)
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten END

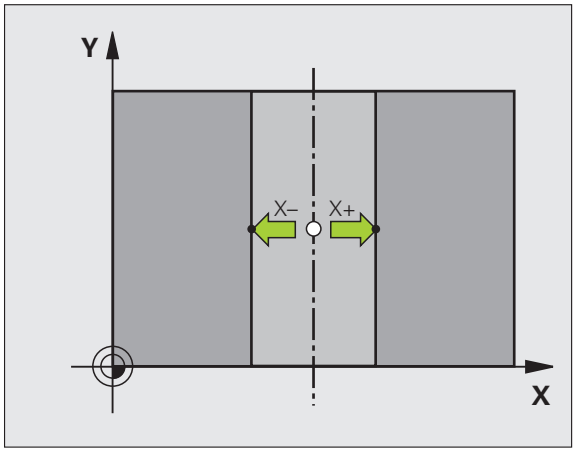
Utvendig sirkel:

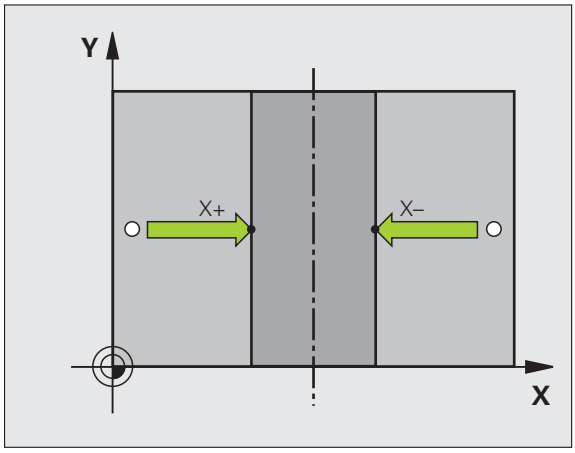
- Posisjoner probekulen i nærheten av det første probepunktet utenfor sirkelen
- Velg proberetning ved hjelp av den tilsvarende funksjonstasten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Gjenta probeprosessen for de øvrige tre punktene. Se bildet under til høyre
- **Nullpunkt**: Angi koordinatene til nullpunktet, og lagre disse med funksjonstasten FASTSETT NULLPKT., eller skriv verdiene i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600 eller se «Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen» på side 601)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten

Etter probingen vises de aktuelle koordinatene for sirkelsentrum og sirkelradius PR.

Midtakse som nullpunkt

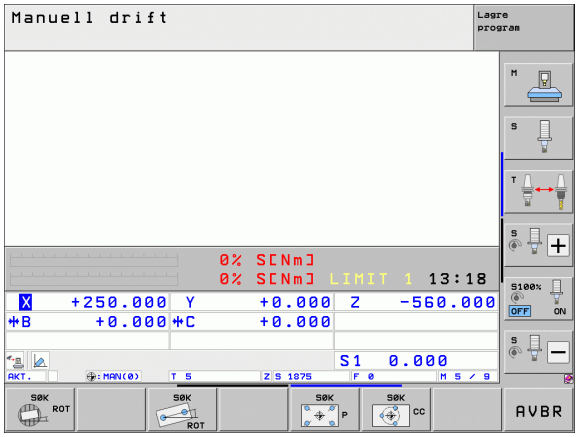
- Velg probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBE
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet
- Velg proberetning ved hjelp av funksjonstasten
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- **Nullpunkt**: Angi koordinaten til nullpunktet i menyvinduet, og lagre med funksjonstasten FASTSETT NULLPKT., eller skriv verdien i en tabell (se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600 eller se «Lagre måleverdier i palettnullpunktstabellen» på side 601)
- Avslutte probefunksjon: Trykk på END-tasten





Fastsette nullpunkter via boringer/sirkeltapper

På den andre funksjontastrekken finner du funksjonstaster som du kan bruke til å fastsette boringer eller sirkeltapper som nullpunkter.



Fastsette om det er boringer eller sirkeltapper som skal probes

I grunninnstillingen er det boringer som probes.

▶ Velge probefunksjon: Trykk på funksjonstasten PROBEFUNKSJON og viderekoble funksjonstastrekken

▶ Velge probefunksjon: Trykk f.eks. på funksjonstasten PROBE P

▶ Probe sirkeltapper: Definer med funksjonstast

▶ Probe boringer: Definer med funksjonstast

Probe boringer

Forposisjoner touch-probe omtrent midt i boringen. Etter at du har trykket på NC-Start-tasten, probes fire punkter automatisk på boringsveggen.

Deretter flytter du touch-proben til neste boring og gjentar probeprosessen. Prosessen gjentas helt til alle boringene for fastsettingen av nullpunkter, er probet.

Probe sirkeltapper

Posisjoner touch-proben i nærheten av det første probepunktet på sirkeltappen. Velg proberetning ved hjelp av funksjonstastene, og utfør probeprosessen med den eksterne START-tasten. Gjennomfør prosessen til sammen fire ganger.

Oversikt

Syklus	Funksjonstast
Grunnrotering over 2 boringer: Vinkelen mellom forbindelseslinjen til boringsmidtpunktet og en nominell posisjon (vinkelreferanseakse) bestemmes.	SØK ROT
Nullpunkt over fire boringer: Skjærepunktet til de to først og de to sist probede boringene bestemmes. Utfør probingen diagonalt (som vist på funksjonstasten). Ellers blir det beregnet feil nullpunkt.	SØK P
Sirkelsentrum over tre boringer: Sirkelbanen hvor alle tre boringene ligger bestemmes, og det blir regnet ut et sirkelsentrum for sirkelbanen.	SØK CC

Måle emner med touch-probe

Du kan bruke touch-proben i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt 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 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.
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen.

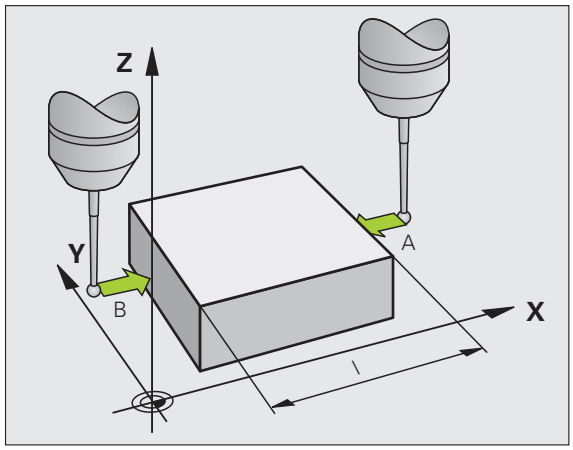
TNC viser koordinatene til probepunktet som nullpunkt.

Bestemme koordinatene til et hjørnepunkt på arbeidsplanet

Bestemme koordinatene til hjørnepunktet: Se Hjørne som nullpunkt – ikke lagre punkter som ble probet til grunnrotering på side 612. TNC viser koordinatene til det probede hjørnet som nullpunkt.

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
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen
- Noter den viste verdien som nullpunkt (bare hvis det tidligere fastsatte nullpunktet fortsatt er aktivt)
- Angi nullpunkt «0»
- Avbryte dialogen: Trykk på tasten END
- Velg probefunksjon på nytt: Trykk på funksjonstasten PROBE POS
- Posisjoner touch-proben i nærheten av det andre probepunktet B.
- Velge proberetning ved hjelp av funksjonstast: Samme akse, men motsatt retning av første probeprosess.
- Trykk på NC-Start-tasten for å starte probeprosessen



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
- Avbryte dialogen: Trykk på tasten END

Måle vinkel

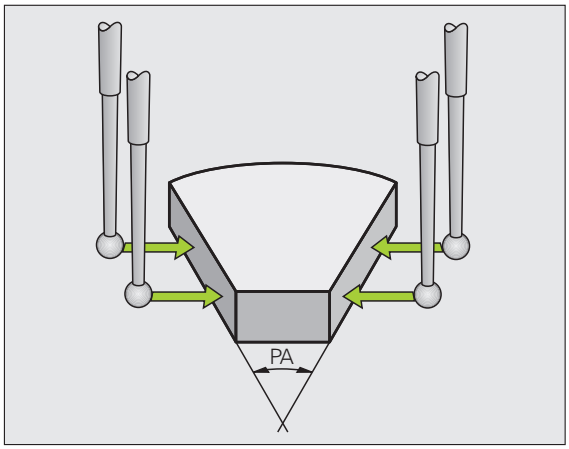
Med touch-proben kan du bestemme en vinkel på arbeidsplanet. Du kan måle

- vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne eller
- vinkelen mellom to kanter

Den målte vinkelen vises som en verdi på maks. 90°.

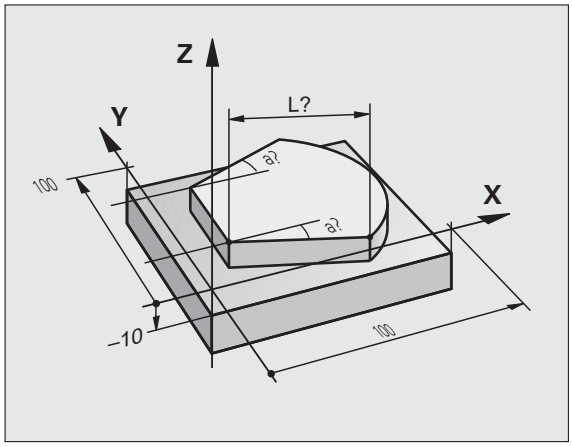
Bestemme vinkelen mellom vinkelreferanseaksen og kanten på et emne

- 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 for emner som ligger skjevt, med touch-probe på side 605)
- 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 for emner som ligger skjevt, med touch-probe på side 605)
- 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



Bruke probefunksjonene med mekaniske prober eller måleur

Hvis du ikke har et elektronisk touch-probe-system installert på maskinen din, kan du også bruke de beskrevne probe-funksjonene (med unntak av kalibreringsfunksjonene) med mekaniske prober eller ved hjelp av enkel skraping.

I stedet for et elektronisk signal som automatisk genereres fra touch-proben i løpet av probeprosessen, utløser du koblingssignalet som lagrer **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 overføres av TNC

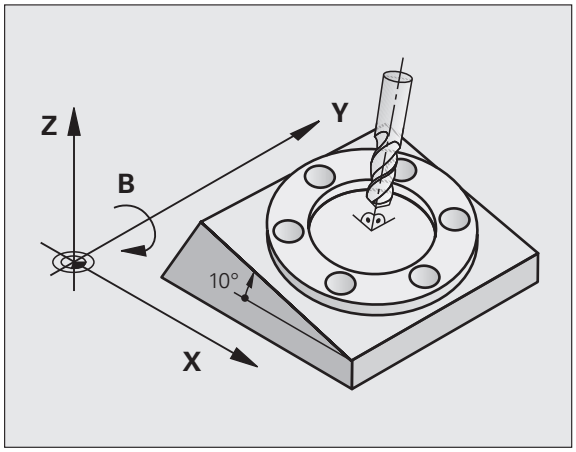
- Overta posisjon: Trykk på tasten for aktuelle posisjoner. Den aktuelle posisjonen lagres.
- Flytt den mekaniske proben til neste posisjon som skal overføres av TNC

- Overta posisjon: Trykk på tasten for aktuelle posisjoner. Den aktuelle posisjonen lagres.
- Kjør eventuelt videre til 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 måleverdiene fra touch-probe-syklusene i en nullpunktstabell» på side 599 eller se «Skrive måleverdiene fra touch-probe-syklusene i nullpunktstabellen» på side 600)
- Avslutte probefunksjonen: Trykk på tasten END

14.10 Dreie arbeidsplan (programvarealternativ 1)

Bruk, arbeidsmåte

Maskinprodusenten tilpasser funksjonene for dreiing 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 Drei arbeidsplan på verktøymaskiner med både dreiesupporter og dreibare bord. Vanlig anvendelse er f.eks. skrå boring eller skrå konturer. Arbeidsplanet blir alltid gitt samme dreiing 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 Drei arbeidsplan finnes det tre mulige funksjoner:

- Manuell dreiing med funksjonstasten 3D ROT i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt, se «Aktivere manuell dreiing» på side 624
- Styrt dreiing, syklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** i bearbeidingsprogrammet (se brukerhåndboken for sykluser, syklus 19 ARBEIDSPLAN)
- Styrt dreiing, **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet (se PLANE-funksjonen: Dreie arbeidsplanet (programvarealternativ 1) på side 491)

TNC-funksjonene for Drei arbeidsplan er koordinattransformasjoner. Her står arbeidsplanet alltid loddrett i forhold til retningen på verktøyaksen.

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 dreiingen av verktøyet (3D-korrigering av verktøylengde).

Kjøre frem til referansepunktene med dreide akser

Ved dreide akser kjører du frem til referansepunktene med de eksterne retningstastene. TNC vil da interpolere de aktuelle aksene. Pass på at funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv i manuell drift, og at den aktuelle vinkelen til roteringsaksen har blitt lagt inn i menyfeltet.

Sette nullpunkt i et dreid system

Etter at du har posisjonert roteringsaksene, setter du nullpunktet som i et system uten dreiing. Hvordan TNC forholder seg ved setting av nullpunkt, kommer an på innstillingen for maskinparameter 7500 i kinematikktabellen:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  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.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC kontrollerer ikke om de gjeldende koordinatene for roteringsaksene (aktuelle posisjoner) stemmer overens med de svingvinklene som du har definert.

Kollisjonsfare!

Sett i prinsippet alltid nullpunkt i alle tre hovedakser.

Dersom roteringsaksene på maskinen ikke er styrt, må du legge inn den aktuelle posisjonen for roteringsaksene i menyen for manuell dreiing: Hvis den aktuelle posisjonen for dreieaksen(e) ikke stemmer overens med inntastingen, vil TNC beregne nullpunktet feil.

Sette nullpunkt i maskiner med rundbord

Hvis du retter inn emnet ved å dreie på rundbordet, f.eks. med probesyklus 403, må du nulle ut aksen til rundbordet etter innrettingen før du kan sette nullpunkt i de lineære aksene X, Y og Z. Hvis ikke, vil TNC vise en feilmelding. Syklus 403 gir denne muligheten direkte ved at du kan definere en inndataparameter (se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, «Korrigere grunnroteringen via en roteringsakse»).

Sette nullpunkt i maskiner med system for skifte av hode

Hvis maskinen er utstyrt med et system for skifte av hode, skal du i prinsippet administrere nullpunktene via nullpunktstabellen. Nullpunkt som er lagret i nullpunktstabellen, inneholder forskyvingen for den aktive maskinkinematikken (geometrien for hodet). Hvis du skifter hode, vil TNC ta hensyn til de nye, endrede hodemålene slik at det aktive nullpunktet beholdes.

Posisjonsvisning i et dreid system

De posisjonene som vises i statusfeltet (**NOMINELL** og **AKTUELL**), refererer til det dreide koordinatsystemet.

Begrensninger ved dreiing 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.

Aktivere manuell dreiing

Velge manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT

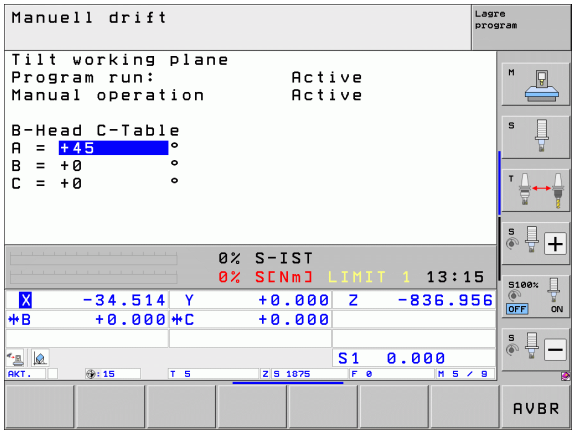
Merk menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene

Aktivere manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten AKTIV

Merk den ønskede roteringsaksen ved hjelp av piltastene

Angi svingvinkel

Avslutte inntastingen: tasten END



Du deaktiverer ved å stille de ønskede driftsmodusene på inaktiv i menyen Drei arbeidsplan.

Når funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv og TNC kjører maskinaksene i henhold til de dreide aksene, vises symbolet i statusvisningen.

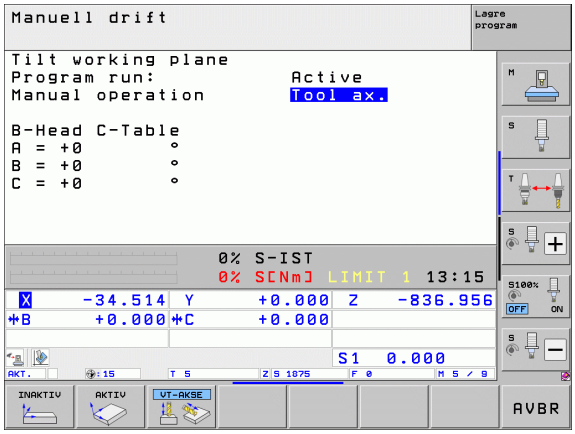
Hvis funksjonen Drei arbeidsplan er aktiv for driftsmodusen Programkjøring, vil den svingvinkelen som er lagt inn i menyen, gjelde fra første blokk i det bearbeidingsprogrammet som skal kjøres. Hvis du bruker syklus **19 BEARBEITUNGSEBENE** eller **PLANE**-funksjonen i bearbeidingsprogrammet, vil de vinkelverdiene som er definert der, være gjeldende. De vinkelverdiene som er lagt inn i menyen, blir overskrevet av verdiene som kalles opp.

Stille inn gjeldende retning på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning (FCL 2-funksjon)

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

I driftsmodusene Manuell eller El. håndratt kan du bruke denne funksjonen til å kjøre verktøyet via de eksterne retningstastene eller med håndrattet 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 håndrattet eller de eksterne retningstastene.



Velge manuell dreiing: Trykk på funksjonstasten 3D ROT

Merk menypunktet **Manuell drift** ved hjelp av piltastene

Aktivere den aktive retningen på verktøyaksen som aktiv bearbeidingsretning: Trykk på funksjonstasten VT-AKSE

Avslutte inntastingen: tasten END

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.

15

Posisjonering med manuell inntasting

15.1 Programmere 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. Også bearbeidings- og touch-probe-sykluser, samt noen spesialfunksjoner (tast SPEC FCT) i TNC er tilgjengelige i MDI-drift. TNC lagrer programmet automatisk i filen $MDI. Ved Posisjonering med manuell inntasting kan den ekstra statusvisningen aktiveres.

Bruke Posisjonering med manuell inntasting

Velg driftsmodus Posisjonering med manuell inntasting. Programmer filen $MDI med de tilgjengelige funksjonene

Starte programkjøringen: Ekstern START-tast.

Begrensninger:

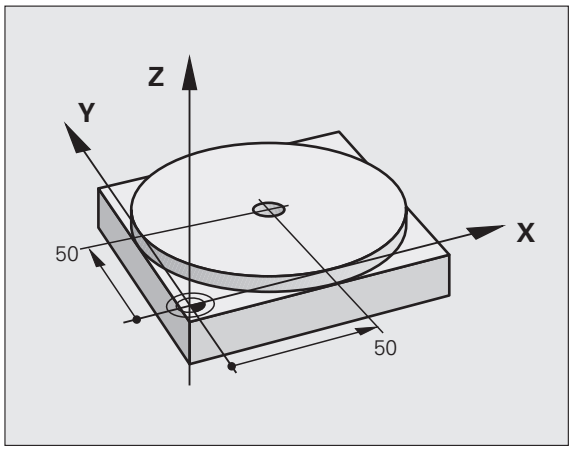
Den frie konturprogrammeringen FK, programmeringsgrafikken og programkjøringsgrafikken er ikke tilgjengelig.

Filen $MDI kan ikke inneholde programoppkalling (**PGM CALL**).

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. Deretter plasseres det med en sikkerhetsavstand på 5 mm over borehullet. Deretter utføres boringen med syklusen **200 BORING**.



0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Kalle opp verktøyet: verktøyakse Z,
	spindelturtall 2000 [o/min]
2 L Z+200 R0 FMAX	Frikjøre verktøyet (FMAX = hurtiggang)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Posisjoner verktøyet med FMAX over borehullet, spindel på
4 CYCL DEF 200 BORING	Definer syklusen BORING
Q200=5 ;SIKKERHETSAVST.	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q201=-15 ;DYBDE	Borehullets dybde (fortegn=arbeidsretning)
Q206=250 ;F MATEDYBDE	Boremating
Q202=5 ;MATEDYBDE	Dybde for den gjeldende matingen før retur
Q210=0 ;FORSINKELSE OPPE	Forsinkelse i sekunder etter hver frikjøring
Q203=-10 ;KOOR. OVERFL.	Koordinaten til emneoverflaten
Q204=20 ;2. S.AVSTAND	Sikkerhetsavstand fra verktøy til borehull
Q211=0.2 ;FORSINKELSE NEDE	Forsinkelse i sekunder på borebunnen
5 CYCL CALL	Kall opp syklus BORING
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Frikjør verktøy
7 END PGM $MDI MM	Programslutt

Lineær funksjon: Se "Linje L" på side 234, syklus BORING: Se brukerhåndboken for sykluser, syklus 200 BORING.

Eksempel 2: Rette opp skjevstilling på verktøyet på maskiner med rundbord

Utfør grunnrotering med touch-probe. Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser, "Touch-probe-sykluser i driftsmodusene Manuell drift og El. håndratt", avsnittet "Kompensere skråstilling av emnet".

Noter roteringsvinkelen, og opphev grunnroteringen.

Velg driftsmodus: Posisjonering med manuell inntasting.

IV

Velg aksen til rundbordet, og angi den noterte roteringsvinkelen og matingen, f.eks. `L C+2.561 F50`

END

Avslutt inntasting.

I

Trykk på NC-Start-tasten: Skjevstillingen blir rettet opp ved dreiing 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.
PGM MGT	Åpne filbehandlingen: tast PGM MGT (programadministrering).
	Marker filen $MDI.
KOPIER	Velg Kopiere fil: funksjonstasten KOPIER.
MÅLFIL =	
BORING	Angi et navn som du kan bruke for å lagre det gjeldende innholdet i filen $MDI.
UTFØR	Utfør kopieringen.
AVBR	Gå ut av filbehandlingen: funksjonstasten AVBR.

Bruk samme fremgangsmåte for å slette innholdet i filen $MDI: I stedet for å kopiere sletter du innholdet med funksjonstasten SLETT. Neste gang du skifter til driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting, viser TNC den tomme filen $MDI.

Hvis du vil slette $MDI,

- må du ikke velge driftsmodusen Posisjonering med manuell inntasting (heller ikke i bakgrunnen)
- må du ikke velge filen $MDI i driftsmodusen Lagre/rediger program

Mer informasjon: se "Kopiere enkeltfiler", side 133.

16

Programtest og programkjøring

16.1 Grafikker

Bruk

I programkjøringsmodusene og modusen programtest simulerer TNC en bearbeiding grafisk. Med funksjonstastene velger du mellom

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

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 råemnedefinisjon
- når det ikke er valgt et program

Med den nye 3D-grafikken kan du i driftsmodusen **programtest** også vise bearbeidinger i dreid plan og flersidige bearbeidinger grafisk etter at du har simulert programmet i en annen visning. Hvis du vil bruke denne funksjonen, trenger du maskinvaren MC 422 B. Hvis du vil øke hastigheten på testgrafikken på eldre maskinvareversjoner, bør du stille inn maskinparameterens bit 5 på 7310 = 1. Dette deaktiverer funksjoner som er spesielt implementert for den nye 3D-grafikken.

TNC viser ikke en radiustoleranse **DR** som er programmert i **TOOL CALL**-blokken i grafikken.

Grafisk simulering ved spesialfunksjoner

Vanligvis inneholder NC-programmer en verktøyoppkalling som også bestemmer verktøydataene for den grafiske simuleringen automatisk via det definerte verktøynummeret.

For spesialfunksjoner som ikke trenger verktøydata (for eksempel laserskjæring, laserboring eller vannstråleskjæring) kan du stille inn maskinparameter 7315 til 7317 slik at TNC utfører en grafisk simulering også når du ikke har aktivert noen verktøydata. Du trenger imidlertid alltid en verktøyoppkalling med definisjon av verktøyakseretningen (for eksempel **TOOL CALL Z**), men det er ikke nødvendig å angi et verktøynummer.

Stille inn hastigheten på programtesten

Hastigheten på programtesten kan bare stilles inn når du har aktivert funksjonen for visning av bearbeidingstid (se Velge stoppeklokkefunksjonen på side 643). Ellers gjennomfører TNC alltid programtesten med høyest mulig hastighet.

Hastigheten som ble innstilt sist, er aktiv (også ved strømbrudd) 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

Oversikt: visninger

I programkjøringsdrift og modusen programtest viser TNC følgende funksjonstaster:

Bytte	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.

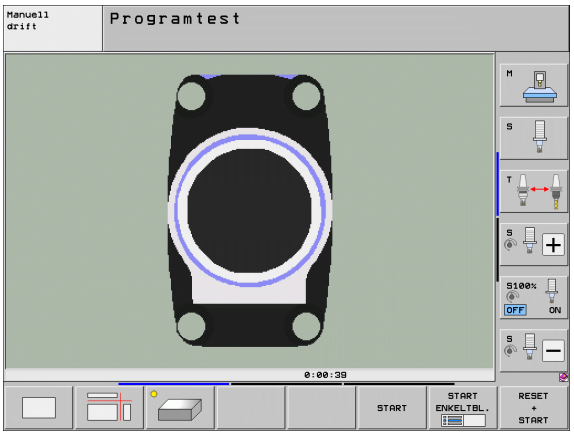
TNC viser ikke fleraksebearbeidinger grafisk i programkjøringsgrafikken under kjøringen. I grafikkvinduet vises det i slike tilfeller en feilmelding om at **aksen ikke kan vises**.

Plantegning

Den grafiske simuleringen i denne visningen gjennomføres raskest.

Hvis maskinen din har mus, kan du lese av punktdybde på emnet i statuslinjen. Dette gjør du ved å peke med musen på dette punktet.

- 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 detaljforstørring tilgjengelige, se «Forstørre utsnitt» på side 641.

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 forskyving av snittplan vises

▶ Velg funksjoner for forskyving av snittplan: TNC viser følgende funksjonstaster

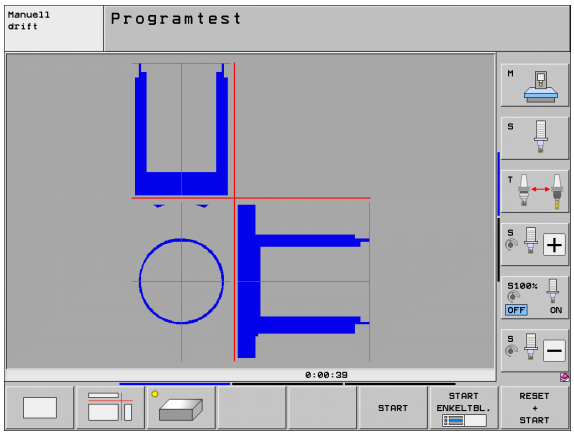
Funksjon	Funksjonstaster	
Forskyve vertikalt snittplan mot høyre eller venstre		
Forskyve vertikalt snittplan forover eller bakover		
Forskyve horisontalt snittplan opp eller ned		

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.

Koordinatene på snittlinjen

TNC viser koordinatene på snittlinjen i forhold til nullpunktet på emnet i grafikkvinduet. Bare koordinatene i arbeidsplanet vises. Du aktiverer denne funksjonen med maskinparameter 7310.



3D-visning

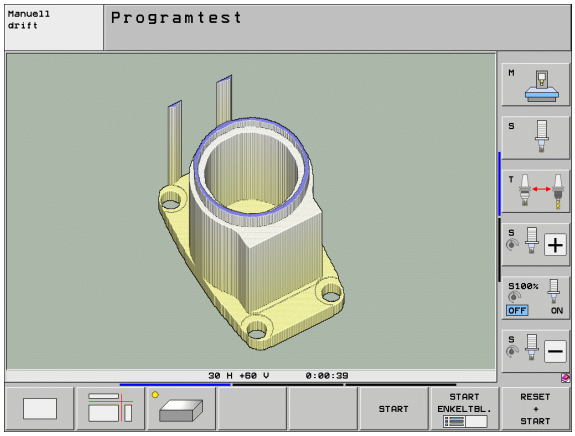
TNC viser emnet tredimensjonalt. TNC fremstiller også bearbeidinger flersidig og i dreid arbeidsplan i den høyoppløselige 3D-grafikken hvis du har installert slik maskinvare på maskinen.

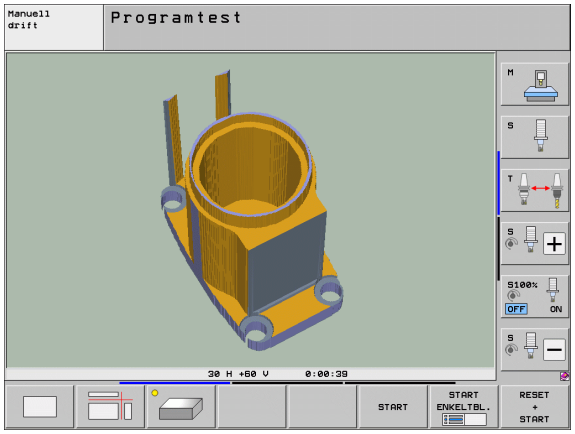
Med funksjonstaster kan du rotere 3D-visningen rundt den vertikale aksen og vippe den rundt den horisontale aksen. Hvis du har mus på TNC, kan du også utføre funksjonen ved å holde høyre musetast nede.

Du kan vise omrissene til råemnet som rammer i begynnelsen av den grafiske simuleringen.

I driftsmodusen Programtest finnes det funksjoner for forstørring av utsnittet, se «Forstørre utsnitt» på side 641.

▶ Velg 3D-visning med funksjonstast. Trykk to ganger på funksjonstasten for å komme til den høyoppløselige 3D-grafikken. Dette er bare mulig når simuleringen allerede er gjennomført. Den høyoppløselige grafikken viser detaljert overflaten av emnet som er bearbeidet.





Hastigheten på 3D-grafikken avhenger av freselengden (kolonne **LCUTS** i verktøytabellen). Hvis **LCUTS** er definert som 0 (grunninnstilling), regner simuleringen med en uendelig freselengde, noe som fører til høy maskintid. Hvis du ikke vil definere **LCUTS**, kan du sette maskinparameter 7312 på en verdi mellom 5 og 10. Dermed begrenser TNC freselengden internt til en verdi som beregnes med MP7312 ganger verktøydiameteren.

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 **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Forminske visningen trinnvis. Hvis visningen er forminsket, viser TNC bokstaven **Z** i bunnteksten i grafikkvinduet.	
Tilbakestille visningen til programmert størrelse	

3D-grafikk kan også styres ved hjelp av musetasten. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Rotere den viste grafikken tredimensjonalt: Hold nede høyre musetast, og beveg musen. TNC viser et koordinatsystem som fremstiller verktøyets aktive innretting i øyeblikket. 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 rettvinklede zoomområdet. Du kan forskyve zoomområdet ved å bevege musen horisontalt og vertikalt. Når du slipper opp venstre musetast, forstørrer TNC emnet i det definerte området.
- Slik zoomer du raskt ut og inn med musen: Drei musehjulet frem og tilbake.
- Dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren
- Hold nede Shift-tasten og dobbeltklikk med den høyre musetasten: Tilbakestill zoomfaktoren og roteringsvinkelen

Vise og skjule rammer for omrissene til emnet

- Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for funksjonene for å rotere og forstørre/forminske vises

- Velge funksjoner for å rotere og forstørre/forminske:

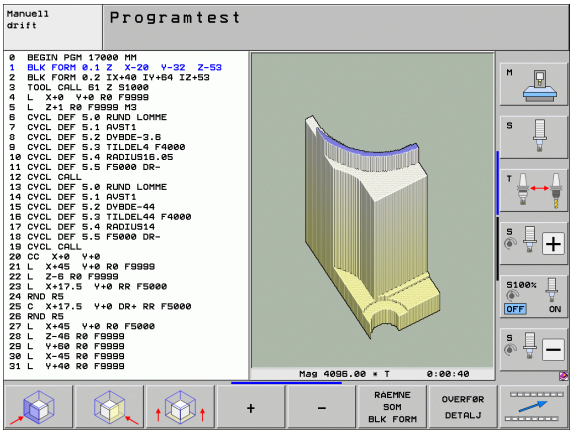
- Åpne ramme for BLK-FORM: Sett det lyse feltet i funksjonstasten på VIS.

- Skjule ramme for BLK-FORM: Sett det lyse feltet i funksjonstasten på SKJUL.

Forstørre utsnitt

Du kan endre utsnittet i alle visninger i modusen programtest og i en programkjøringsmodus.

Den grafiske simuleringen eller programkjøringen må da være stanset. En utsnittsforstørrelse er alltid aktivert i alle visningstypene.



Endre en utsnittsforstørrelse

Funksjonstaster, se tabellen.

- Stans den grafiske simuleringen hvis den er aktiv.
- Bla i funksjonstastrekken i modusen programtest eller i en programkjøringsmodus til funksjonstasten for valg av utsnittsforstørrelsen vises.

- Bla i funksjonstastrekken til funksjonstasten med funksjonene for utsnittsforstørrelse vises

- Velg funksjonene for utsnittsforstørrelse.
- Velg emneside med funksjonstasten (se tabellen nedenfor).
- Forminske eller forstørre råemne: Hold inne funksjonstasten «–» eller «+»
- Start programtesten eller programkjøringen på nytt med funksjonstasten START (RESET + START gjenoppretter opprinnelig råemne)

Funksjon	Funksjonstaster	
Velge venstre/høyre emneside		
Velge fremre/bakre emneside		
Velge øvre/nedre emneside		
Forskyve snittflaten for forminskning eller forstørring av råemnet	–	+
Overføre utsnitt.	OVERFØR DETALJ	

Markørposisjon ved utsnittsforstørrelse

Under en utsnittsforstørrelse viser TNC koordinatene til aksen du er i ferd med å kutte. Koordinatene tilsvarer området som er fastsatt for forstørrelse av utsnittet. Til venstre for skråstreken viser TNC den minste koordinaten for området (MIN-punkt), til høyre for skråstreken vises den største (MAKS-punkt).

Ved en forstørret visning viser TNC **MAGN** nederst til høyre på skjermen.

Hvis TNC ikke kan forminske/forstørre råemnet mer, vises en feilmelding i grafikkvinduet. For å fjerne feilmeldingen må du forstørre/forminske råemnet igjen.

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	RESET BLK FORM
Tilbakestille utsnittsforstørrelsen slik at TNC viser det bearbeidete eller ubearbeidete emnet iht. den programmerte BLK-formen	RAEMNE SOM BLK FORM

Med funksjonstasten RÅEMNE SOM BLK FORM viser TNC (også etter et utsnitt uten DETALJ OVERFØR. 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	VIS SKJUL VERKTØY
Vise verktøy i simuleringen	VIS SKJUL VERKTØY

Beregne bearbeidingstid

Programkjøringsmoduser

Her vises tiden fra programstart til programslutt. Ved avbrudd stanser tiden.

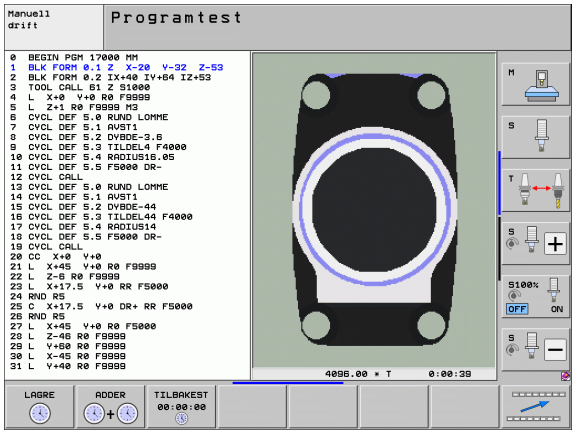
Utføre

TNC tar hensyn til følgende punkter ved tidsberegningen:

- Kjørebevegelser med mating
- Forsinkelser
- Innstillinger for maskindynamikk (akselerasjoner, filterinnstillinger, bevegelser)

Tiden som fastsettes av TNC, tar ikke hensyn til hurtiggangsbevegelser og maskinavhengige tider (f.eks. for verktøybytte).

Når du har aktivert valget for beregning av bearbeidingstid, kan du opprette en fil som inneholder innsatstiden til alt verktøy som er brukt i et program (se Verktøyinnsatstest på side 202).



Velge stoppeklokkefunksjonen

▶ Bla i funksjonstastrekken helt til funksjonstasten for stoppeklokkefunksjonene vises

▶ Velg stoppeklokkefunksjoner

▶ Velg ønsket funksjon med funksjonstasten, f.eks. Lagre vist tid

Stoppeklokkefunksjoner	Funksjonstast
Koble funksjonen for beregning av bearbeidingstid AV/PÅ	UT INN
Lagre vist tid	LAGRE
Vise summen av lagret og vist tid	ADDER
Slette vist tid	TILBAKEST 00:00:00

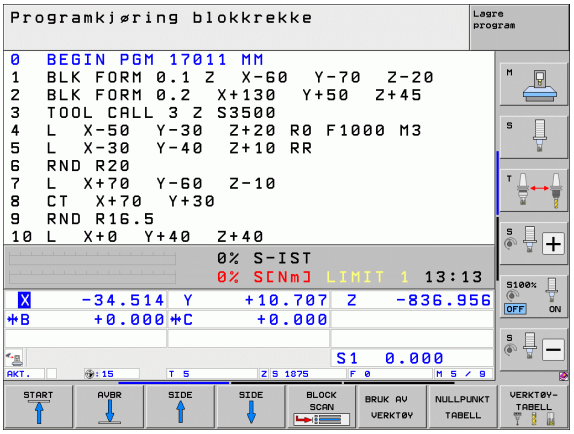
TNC tilbakestiller bearbeidingstiden i løpet av programtiden med en gang en ny **BLK-FORM** startes.

16.2 Funksjoner for programvisning

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	SIDE ↑
Bla én bildeskjermside fremover i programmet	SIDE ↓
Velge programstart	START ↑
Velge programslutt	AVBR ↓



16.3 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
- Kollisjoner mellom kollisjonsovervåkede komponenter (programvarealternativ DCM nødvendig, se «Kollisjonsovervåking i driftsmodusen programtest» på side 409)

I tillegg kan du bruke følgende funksjoner:

- Blokkvis programtest
- Testavbrudd for ønsket blokk
- Hoppe over blokker
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Beregne bearbeidingstid
- Ekstra statusvisning

Når maskinen er utstyrt med programvarealternativet DCM (dynamisk kollisjonsovervåking), kan du også utføre en kollisjonskontroll i programtesten (se Kollisjonsovervåking i driftsmodusen programtest på side 409)

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
- Posisjoneringer som maskinprodusenten har definert i en M-funksjonsmakro.
- Posisjoneringer som maskinprodusenten utfører via PLS.
- Posisjoneringer som utfører et palettbytte.

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 en programtest etter en verktøyoppkalling på følgende posisjon:

- I arbeidsplanet i midten av det definerte råemnet
- I verktøyaksen 1 mm over **MAX**-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 din maskinprodusent definere en makro for verktøybytte som simulerer bevegelsene i maskinen eksakt. Se maskinhåndboken.

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 MOD-funksjonen RÅEMNE I ARB.ROM aktiverer du en arbeidsromovervåking for programtesten, se «Vise råemne i arbeidsrom» på side 686.

- Velg driftsmodusen programtest
- Åpne filbehandling med tasten PGM MGT, og velg filen du vil teste eller
- Velg programstart: Med tasten GOTO velger du linjen 0 og bekrefter inntastingen med tasten ENT

TNC viser følgende funksjonstaster:

Funksjoner	Funksjonstast
Tilbakestille råemnet og teste hele programmet	RESET + START
Teste hele programmet	START
Teste hver programblokk enkeltvis	START ENKELTBL.
Stanse programtesten (funksjonstasten vises bare hvis du har startet programtesten)	STOP

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:

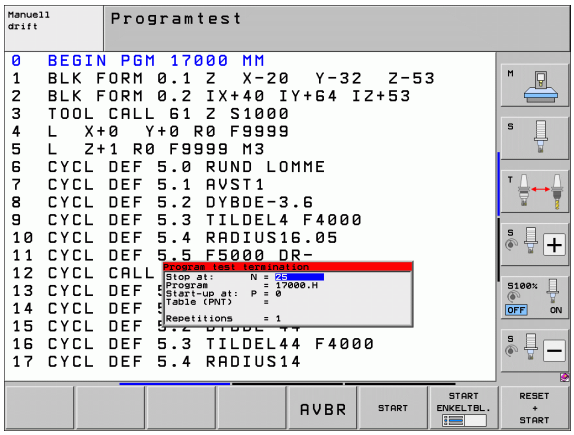
- velger en annen blokk med piltastene eller GOTO-tasten
- Foreta endringer i programmet
- Bytte modus
- Velge et nytt program

Utføre programtest fram til en bestemt blokk

Med STOPP VED N utfører TNC programtesten bare til blokken med blokknummer N.

- Velg programstart i modusen Programtest.
- Velg programtest frem til fastsatt blokk: Trykk på funksjonstasten STOPP VED N

- **Stopp ved N**: Angi blokknummeret der programtesten skal stoppe.
- **Program**: Angi navnet på programmet der blokken med det valgte blokknummeret står. TNC viser navnet på det valgte programmet. Hvis programstopp skal utføres i et program som er aktivert med PGM CALL, må du angi navnet på dette programmet
- **Kjøre til: P:** Hvis du vil gå inn i en punktstabell, kan linjenummeret du vil starte ved, angis her
- **Tabell (PNT):** Hvis du vil gå inn i en punktstabell, kan navnet på punktstabellen du vil gå inn i, angis her
- **Gjentakelser**: Angi antall gjentakelser som skal gjennomføres hvis N ligger innenfor en programdelgjentakelse
- Test programavsnitt: Trykk på funksjonstasten START. TNC tester programmet frem til angitt blokk



Velge kinematikk for programtest

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten.

Du kan bruke denne funksjonen til å teste programmer der kinematikken ikke stemmer overens med den aktive maskinkinematikken (for eksempel på maskiner med skifte av hode eller endring av arbeidsområde).

Hvis maskinprodusenten har lagret forskjellige kinematikker på maskinen din, kan du aktivere én av disse kinematikkene for programtest ved hjelp av MOD-funksjonen. Den aktive maskinkinematikken er uberørt av dette.

- Velg driftsmodusen programtest
- Velg programmet du vil teste.
- Velge MOD-funksjon
- Vis tilgjengelige kinematikker i et overlappingsvindu, eller bla i funksjonstastrekken
- Velg ønsket kinematikk med piltastene, og lagre med ENT-tasten

Etter at styringen er slått på, er maskinkinematikken i prinsippet aktiv i driftsmodusen programtest. Velg eventuelt kinematikk for programtest etter at styringen er slått på.

Når du velger en kinematikk via nøkkelordet **kinematic**, endrer TNC maskinkinematikken **og** testkinematikken.

Still inn dreid arbeidsplan for programtest

Denne funksjonen må aktiveres av maskinprodusenten.

Denne funksjonen kan du bruke på maskiner der du vil angi arbeidsplanet ved å stille inn maskinaksene manuelt.

- Velg driftsmodusen programtest
- Velg programmet du vil teste.
- Velge MOD-funksjon
- Velg meny for å definere arbeidsplanet
- Aktiver eller deaktiver funksjonen med ENT-tasten
- Overta roteringsaksekoordinatene fra maskindriftsmodusen, eller
- flytt markeringen med piltastene til ønsket roteringsakse, og angi roteringsakseverdien som TNC skal beregne ved simuleringen

Når denne funksjonen er aktivert av maskinprodusenten, vil ikke TNC deaktivere funksjonen «Drei arbeidsplan» når du velger et nytt program.

Når du simulerer et program som ikke innholder en **TOOL CALL**-blokk, bruker TNC aksen som du har aktivert for manuell probing i manuell driftsmodus, som verktøyakse.

Sørg for at den aktive kinematikken i programtesten passer til programmet som du vil teste, hvis ikke viser TNC feilmeldinger.

16.4 Programkjøring

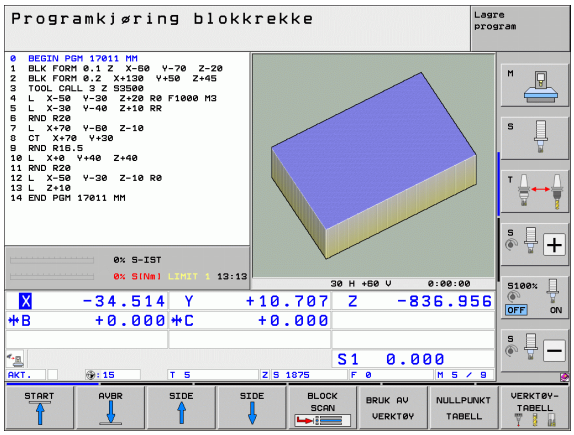
Bruk

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 verktøytabellen TOOL.T
- Kontrollere og endre Q-parametere
- Overlagre håndrattposisjonering
- Funksjoner for den grafiske fremstillingen
- Ekstra statusvisning



Utføre bearbeidingsprogram

Klargjøring

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.

Forsikre deg om at du har gitt alle akser en referanse før du starter programkjøringen. Ellers stopper TNC bearbeidingen når den skal kjøre en NC-blokk med en akse som ikke er gitt en referanse.

Programkjøring blokkrekke

▶ Start bearbeidingsprogrammet med en ekstern START-tast

Programkjøring enkeltblokk

▶ Start hver blokk i bearbeidingsprogrammet enkeltvis med den eksterne START-tasten

Avbryte bearbeidingen

Det finnes flere måter å avbryte en programkjøring på:

- Programmerte avbrudd
- Ekstern STOPP-tast
- Omkobling til Programkjøring enkeltblokk
- Programmering av ikke-styrte akser (måleakser)

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:

- **STOPP** (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 *-symbolet
- Hvis du ikke vil fortsette bearbeidingen, må du tilbakestille TNC med funksjonstasten INTERN STOPP: *-symbolet i statusindikatoren slukkes. Start i så fall programmet på nytt fra programstart.

Avbryte bearbeidingen ved omkobling til modusen Programkjøring enkeltblokk

Velg Programkjøring enkeltblokk mens et bearbeidingsprogram kjøres i modusen Programkjøring blokkrekke. TNC avbryter bearbeidingen etter at det aktuelle bearbeidingsinkrementet er utført.

Hopp i programmet etter et avbrudd

Når du har avbrutt et program med funksjonen INTERN STOPP, vil TNC huske den aktuelle bearbeidingstilstanden. Du kan da som regel fortsette bearbeidingen med NC-start. Når du velger andre programlinjer med tasten GOTO, tilbakestiller ikke TNC modalt virksomme funksjoner (f.eks. **M136**). Det kan føre til uønskede effekter, som f.eks. feilaktige matinger.

Kollisjonsfare!

Vær oppmerksom på at programhopp med GOTO-funksjonen ikke tilbakestiller modale funksjoner

Programstart etter et avbrudd bør alltid utføres ved å velge programmet på nytt (tast PGM MGT).

Programmering av ikke-styrte akser (måleakser)

Denne funksjonen må tilpasses av maskinprodusenten. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

TNC avbryter programkjøringen automatisk så snart det er programmert en akse i posisjoneringsblokken som maskinprodusenten har definert som en ikke-styrt akse (måleakse). I denne tilstanden kan du kjøre den ikke-styrte aksen manuelt til ønsket posisjon. I venstre skjerm viser TNC alle nominelle posisjoner det skal kjøres frem til, som er programmert i denne blokken. Ved ikke-styrte akser viser TNC i tillegg den resterende distansen.

Med en gang riktig posisjon er nådd i alle akser, kan du fortsette programkjøringen med NC-start.

GJENOPPR. X

- Velg ønsket fremkjøringsrekkefølge og utfør med NC-start. Posisjoner ikke-styrte akser manuelt. TNC viser også den resterende distansen i denne aksen (se Ny start mot kontur på side 661).

UT INN

- Velg ved behov om styrte akser skal kjøres i det dreide eller udreide koordinatsystemet

MANUELL KJØRING

- Kjør ved behov styrte akser ved hjelp av håndratt eller med tasten for akseretning

Bevege maskinakser under avbrudd

Du kan kjøre maskinaksene under et avbrudd, for eksempel i manuell drift.

Kollisjonsfare!

Hvis du avbryter programkjøringen med dreid arbeidsplan, kan du endre koordinatsystemet mellom dreid/ikke dreid og aktiv verktøyakseretning med funksjonstasten 3D ROT.

Funksjonen til akseretningstastene på håndhjulet og nystartlogikk beregnes da av TNC. Under frikjøringen må du passe på at det riktige koordinatsystemet er aktivt, og at vinkelverdiene på roteringsaksene ev. er lagt inn i 3D-ROT-menyen.

Eksempel på bruk:
Frikjøre spindlene etter brudd på verktøyet

- Avbryte bearbeidingen
- Aktivere eksterne retningstaster: Trykk på funksjonstasten MANUELL KJØRING
- Aktiver ev. koordinatsystemet du vil kjøre i, med funksjonstasten 3D ROT.
- 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.

Maskinprodusenten kan fastsette at du ved et programavbrudd alltid kjører aksene i det koordinatsystemet som er aktivt i øyeblikket, også hvis dette er et dreid koordinatsystem. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

Fortsette programkjøringen etter et avbrudd

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 det sirkelsentrum som ble definert sist

Vær oppmerksom på at de data som ble lagret sist, er aktive helt til du tilbakestiller dem (f.eks. ved å velge et nytt program).

TNC bruker lagrede data til ny kjøring mot konturen etter manuell kjøring av maskinaksene under et 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

- Rett opp feilen.
- Slette feilmeldingen på skjermen: Trykk på tasten CE
- Start på nytt, eller fortsett å kjøre programmet på avbruddsstedet

Etter svikt i styringen

- 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.

Valgfri start av programmet (mid-program-oppstart)

Funksjonen KJØR TIL BLOKK N må aktiveres og tilpasses av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

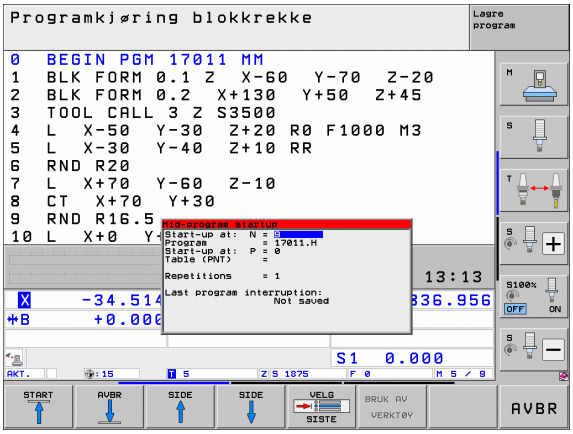
Med funksjonen KJØR TIL BLOKK N (mid-program-oppstart) kan du kjøre bearbeidingsprogrammet fra en valgfri blokk N. TNC utfører bearbeidingen av emnet frem til denne blokken. TNC kan vise bearbeidingen grafisk. Hvis du går inn i en bearbeidingsposisjon i en smarT.NC-punktstabell (.HP), kan du velge inngangsposisjon grafisk støttet med funksjonstast. Ved start av en punktstabell med filendelsen .PNT gjør ikke TNC grafisk støtte tilgjengelig. Du kan imidlertid definere hvilket som helst punkt som igangkjøringspunkt via punktnummeret.

Hvis du har avbrutt et program med en INTERN STOPP, vil TNC automatisk foreslå at du starter på blokk N der du avbrøt programmet.

Hvis programmet ble avbrutt på grunn av de følgende omstendighetene, lagrer TNC dette avbruddspunktet:

- På grunn av en NØDSTOPP
- På grunn av strømbrudd
- På grunn av svikt i styringen

Etter at du har aktivert funksjonen mid-program-oppstart, kan du igjen aktivere avbrytelsespunktet via funksjonen VELG SISTE BLOKK og starte med NC-start. Etter aktiveringen viser TNC meldingen om at **NC-programmet ble avbrutt**.



Mid-program-oppstart skal ikke begynne i et underprogram.

Alle nødvendige programmer, tabeller og palettfiler må være aktivert i en programkjøringsmodus (status M).

Hvis programmet innholder et programmert avbrudd før slutten på mid-program-oppstarten (**M00** oder **STOP**), avbrytes mid-program-oppstarten der. For å kunne fortsette mid-program-oppstarten må du trykke på den eksterne START-tasten.

Vær oppmerksom på at blokkkjøringen kan føre til en konturskade på en radiuskorrigert kontur, rett etter en programmert avbrytelse (**M00** eller **STOP**). TNC kan ikke beregne konturen som er programmert etter STOP-blokken i sammenheng med konturen som er programmert før STOP-blokken.

Etter en mid-program-oppstart kjøres verktøyet til den beregnede posisjonen med funksjonen KJØR TIL POSISJON.

Verktøylengdekorrigering aktiveres først med verktøyanropet og en påfølgende posisjoneringsblokk. Dette gjelder også hvis du bare har endret verktøylengden.

Tilleggsfunksjonene **M142** (slett modal programinformasjon og **M143** (slett grunnrotering) er ikke tillatt ved mid-program-oppstart.

Via maskinparameter 7680 fastsettes det om mid-program-oppstart ved parentesprogrammer begynner i blokk 0 i hovedprogrammet eller i blokk 0 i det programmet der programkjøringen ble avbrutt.

Med funksjonstasten 3D ROT kan du koble koordinatsystemet mellom dreid/ikke dreid og aktiv verktøyakseretning for å kjøre til startposisjonen.

Hvis du vil bruke mid-program-oppstart i en palettabell, må du først bruke pilstastene i pallettabellen for å velge programmet som du vil starte. Deretter velger du funksjonstasten KJØR TIL BLOKK N.

TNC hopper over alle touch-probe-sykluser ved mid-program-oppstart. Resultatparametrene som beskrives av disse syklusene, inneholder da muligens ingen verdier.

Funksjonene **M142**/**M143** og **M120** er ikke tillatt sammen med mid-program-oppstart.

Før starten på mid-program-oppstarten sletter TNC kjørebevegelser som du har utført i programmet med **M118** (håndrattoverlagring).

Kollisjonsfare!

Av sikkerhetsgrunner må du kontrollere distansen til startposisjonen etter en mid-program-oppstart!

Hvis du foretar en mid-program-oppstart i et program som inneholder M128, utfører TNC eventuelt utjevningsbevegelser. Utjevningsbevegelsene overlagres av en kjøring.

Ikke bruk mid-program-oppstart i forbindelse med verktøyorientert palettbearbeiding. Gjenoppstart kan bare utføres på et emne som ikke er bearbeidet ennå.

- Velge første blokk i det aktuelle programmet som start på kjøringen: GOTO «0».

- Velge mid-program-oppstart: Trykk på funksjonstasten MID-PROGRAM-OPPSTART
- **Blokknummer**: Tast inn nummeret for blokken hvor kjøringen skal avsluttes
- **Programnavn**: Tast inn navnet på programmet du vil gå inn i. Endring er kun nødvendig hvis du vil gå inn i et program som er kalt opp med PGM CALL.
- **Punktindeks**: Hvis du har tastet inn et blokknummer i feltet **Kjør til N** hvor det står en **CYCL CALL PAT**-blokk, vises punktmalen grafisk i feltet **Filforhåndsvisning**. Med funksjonstastene NESTE ELEMENT bzw. FORRIGE ELEMENT kan du du velge inngangsposisjon grafisk støttet hvis forhåndsvisningsvinduet vises (sett funksjonstasten FORHÅNDSVISNING til EIN)
- **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
- Starte mid-program-oppstart: Trykk på den eksterne START-tasten
- Kjør til kontur (se neste avsnitt).

Start med tasten GOTO

Kollisjonsfare!

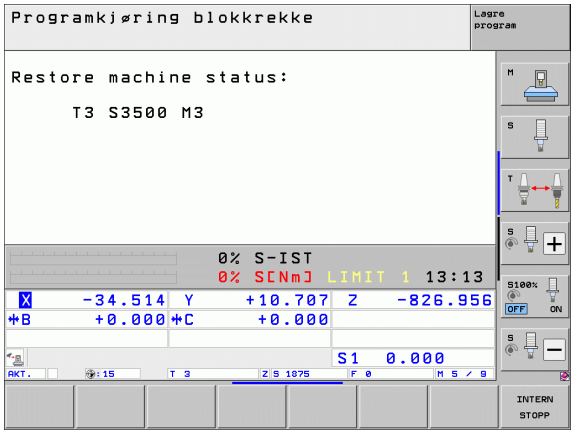
Ved start med tasten GOTO blokknummer utfører verken TNC eller PLS noen funksjoner som garanterer en sikker start.

Hvis du starter i et underprogram med tasten GOTO blokknummer, overleser TNC underprogramslutten (**LBL 0**)! I slike tilfeller må du starte med funksjonen mid-program-oppstart.

Ny start mot kontur

Med funksjonen KJØR TIL POSISJON kjører TNC verktøyet fram til emnekonturen i følgende situasjoner:

- Ny start etter kjøring av maskinaksene under et avbrudd 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)
- Hvis det også er programmert en uregelmessig akse i en posisjoneringsblokk (se Programmering av ikke-styrte akser (måleakser) på side 654)



- 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 NC-Start-tasten, eller
- Kjøre aksene i vilkårlig rekkefølge: Trykk på funksjonstastene KJØR MOT X, KJØR MOT Z osv., og aktiver med ekstern START-tast
- Fortsette bearbeidingen: Trykk på ekstern START-tast

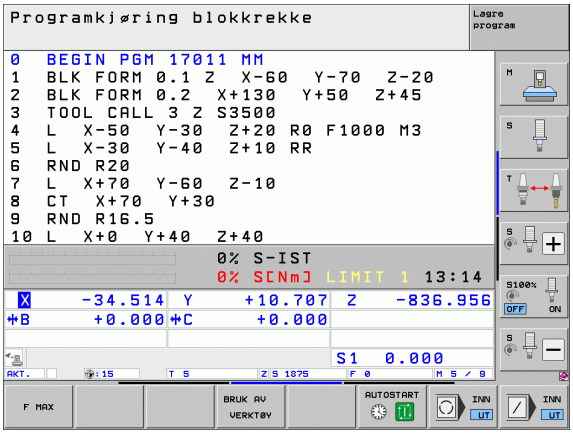
16.5 Automatisk programstart

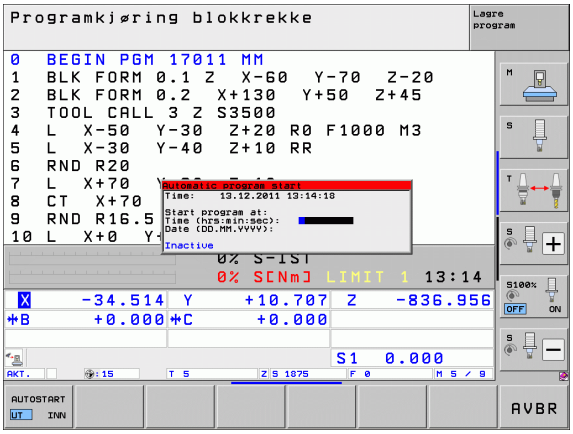
Bruk

For å kunne foreta en automatisk programstart må TNC være klargjort av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.

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: Sett funksjonstasten AUTOSTART på PÅ





16.6 Hoppe over blokker

Bruk

Blokker du har merket med en skråstrek (/) under programmeringen, kan hoppes over under en programtest eller programkjøring:

▶ Ikke utføre eller teste programblokker med skråstrek (/): Sett funksjonstasten til PÅ

▶ Utføre eller teste programblokker med skråstrek (/): Sett funksjonstasten til AV

Denne funksjonen fungerer ikke for TOOL DEF-blokker.

Innstillingen som ble valgt sist, opprettholdes også etter strømbrudd.

Slette skråstrek (/)

▶ I modusen **Lagre/rediger program** må du velge blokken med et skjuletegn som skal slettes

▶ Slette skråstrek (/)

16.7 Valgfri programkjøringsstopp

Bruk

Etter valg kan TNC avbryte programkjøringen ved blokker der det er programmert en **M1**. Når du bruker **M1** i driftsmodusen Programkjøring, vil ikke TNC slå av spindelen og kjølemiddelet. Se maskinhåndboken.

- 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

M1 fungerer ikke i driftsmodusen Programtest.

17

MOD-funksjoner

17.1 Velge MOD-funksjon

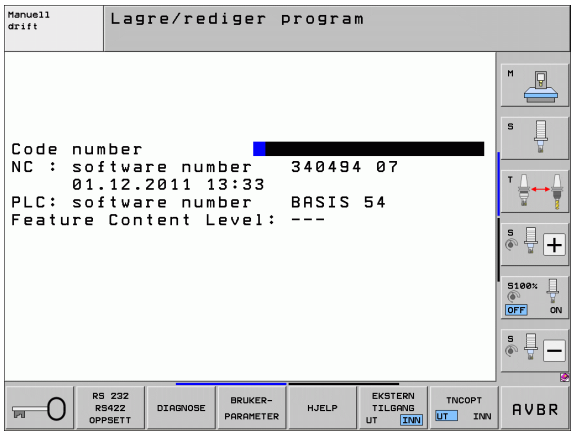
Med MOD-funksjonene kan du velge ekstra indikatorer og inntastingsmuligheter. Hvilke MOD-funksjoner som er tilgjengelige, avhenger av hvilken modus som er valgt.

Velge MOD-funksjoner

Velg driftsmodusen du vil endre MOD-funksjoner i.

MOD

▶ Velge MOD-funksjoner: Trykk på MOD-tasten. Bildene til høyre viser typiske skjermmenyer for Lagre/rediger program (bildet øverst til høyre), Programtest (bildet nederst til høyre) og i en maskinmodus (bildet på neste side)



Endre innstillingene

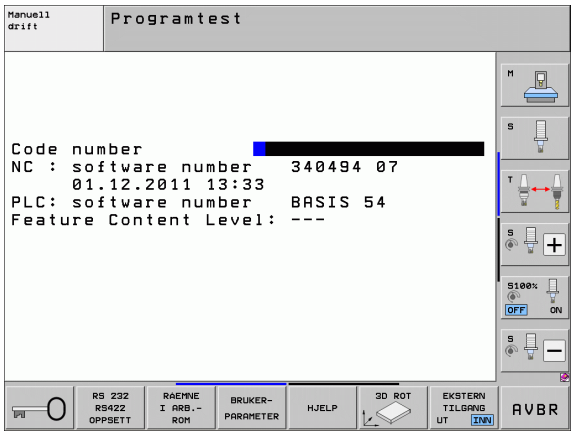
▶ Velg MOD-funksjon i vist meny med piltastene.

Når du skal endre en innstilling, kan du (avhengig av den valgte funksjonen) gjøre dette på tre måter:

- Taste tallverdien direkte, f.eks. ved fastsetting av arbeidsområdebegrensning
- Endre innstillingen med ENT-tasten, f.eks. ved fastsetting av programinntastingen
- Endre innstilling via et valgvindu. Hvis det finnes flere innstillingsmuligheter, kan du trykke på GOTO-tasten for å hente opp et vindu der alle innstillingsmulighetene vises samtidig. Velg ønsket innstilling direkte ved å trykke på den respektive numeriske tasten (til venstre for kolon) eller ved å bruke piltastene, og bekreft til slutt med ENT. Hvis du ikke vil endre innstillingen, kan du lukke vinduet med tasten END

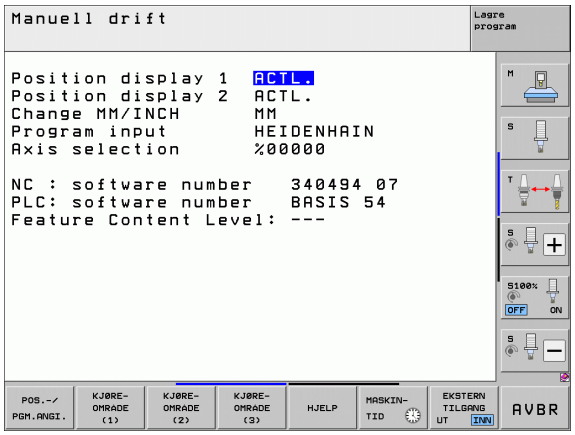
Forlate MOD-funksjoner

▶ Avslutte MOD-funksjon: Trykk på funksjonstasten SLUTT eller tasten END.



Oversikt over MOD-funksjoner

Følgende funksjoner er tilgjengelige avhengig av valgt driftsmodus:



Lagre/rediger program:

- Vise ulike programvarenumre
- Angi nøkkeltall
- Opprette grensesnitt
- Ev. diagnosefunksjoner
- Ev. maskinspesifikke brukerparametere
- Vise ev. HJELP-filer
- Velge ev. maskinkinematikk
- Laste servicepakker
- Stille inn tidssone
- Starte kontroll av lagringsmedium
- Konfigurasjon av det trådløse håndrattet HR550
- Lisensinformasjon
- Hoveddatamaskindrift

Programtest:

- Vise ulike programvarenumre
- Angi nøkkeltall
- Opprette datagrensesnitt
- Vise råemne i arbeidsrom
- Ev. maskinspesifikke brukerparametere
- Vise ev. HJELP-filer
- Velge ev. maskinkinematikk
- Stille inn ev. 3D ROT-funksjon
- Stille inn tidssone
- Lisensinformasjon
- Hoveddatamaskindrift

Alle andre driftsmoduser:

- Vise ulike programvarenumre
- Vise koder for eksisterende valg
- Velge posisjonsvisninger
- Bestemme måleenhet (mm/inch)
- Bestemme programmeringsspråk for MDI
- Bestemme akser for å overta aktuell posisjon
- Stille inn arbeidsområdebegrensning
- Vise nullpunkter
- Vise driftstider
- Vise ev. HJELP-filer
- Stille inn tidssone
- Velge ev. maskinkinematikk
- Lisensinformasjon

17.2 Programvarenumre

Bruk

Følgende programvarenumre står på TNC-skjermen når du har valgt MOD-funksjoner:

- **NC**: Nummer på NC-programvaren (administreres av HEIDENHAIN)
- **PLS**: Nummer eller navn på PLS-programvaren (administreres av maskinprodusenten)
- **Utviklingsstatus (FCL=Feature Content Level):** Versjonen som er installert på styringen (se "Utviklingsnivå (oppgraderingsfunksjoner)" på side 10). TNC viser **---** på programmeringsplassen, siden det ikke administreres utviklingsstatus der
- **DSP1** til **DSP3**: Nummer på programvaren for turtallregulatoren (administreres av HEIDENHAIN)
- **ICTL1** og **ICTL3**: Nummer på programvaren for strømregulatoren (administreres av HEIDENHAIN)

17.3 Angi nøkkeltall

Bruk

TNC trenger et nøkkeltall for følgende funksjoner:

Funksjon	Nøkkeltall
Velge brukerparametre og kopiere malfiler	123
Konfigurere Ethernet-kortet (ikke iTNC 530 med Windows XP)	NET123

I tillegg kan du opprette en fil som inneholder alle aktuelle programvarenumre i styringen din, med nøkkelordet **versjon**:

- Tast inn nøkkelordet **versjon**, og bekreft med tasten ENT.
- TNC viser alle aktuelle programvarenumre på skjermen.
- Avslutte versjonsoversikten: Trykk på END-tasten.

Kopiere malfiler

TNC har malfiler for forskjellige filtyper (palettfiler, fritt definerbare tabeller, snittdatatabeller osv.). Gå frem på følgende måte for å åpne malfiler direkte i TNC:

- Tast inn nøkkeltallet 123, bekreft med tasten ENT: Du er nå i brukerparametrene
- Trykk på tasten MOD, så viser TNC informasjon
- Trykk på tasten UPDATE DATA, så skifter TNC til menyen for programvareoppdatering.
- Trykk på funksjonstasten COPY SAMPLE FILES, så kopierer TNC alle tilgjengelig malfiler på TNC-partisjonen. Vær oppmerksom på at TNC overskriver malfiler som du har endret (f.eks snittdatatabeller)
- Trykk to ganger på tasten END, så kommer du tilbake til utgangsskjermbildet

17.4 Laste servicepakker

Bruk

Det er svært viktig at du tar kontakt med produsenten av maskinen din før du installerer servicepakken.

TNC utfører en varmstart (reset) når installasjonen er gjennomført. Sett maskinen i tilstanden NØDSTOPP før du laster servicepakken.

Hvis ikke allerede gjennomført: Koble til nettverksstasjonen som du vil importere servicepakken fra.

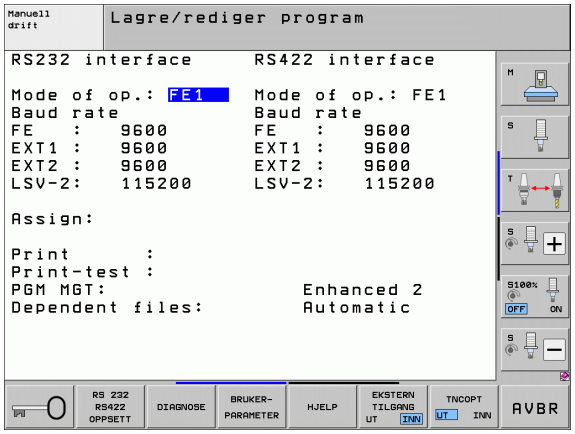
Med denne funksjonen kan du på en enkel måte foreta en programvareoppdatering på din TNC.

- Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program**.
- Trykk på tasten MOD.
- Start programvareoppdateringen: Trykk på funksjonstasten Laste servicepakken. TNC viser et vindu der du kan velge oppdateringsfiler.
- Med piltastene kan du velge katalogen servicepakken er lagret i. Med ENT-tasten åpner du den respektive underkatalogstrukturen.
- Velg fil: Trykk to ganger på ENT i den valgte katalogen. TNC skifter fra katalogvinduet til filvinduet
- Starte oppdateringen: Velg fil med ENT. TNC pakker ut alle nødvendige filer og starter så styringen på nytt. Denne prosessen kan ta noen minutter.

17.5 Opprette datagrensesnitt

Bruk

For å opprette datagrensesnitt må du trykke på funksjonstasten RS 232- / RS 422 - OPPSETT. TNC viser en skjermmeny der du må angi følgende innstillinger:



Opprette RS-232-grensesnitt

Modus og overføringshastigheter legges inn for RS-232-grensesnittet til venstre på skjermen.

Opprette RS-422-grensesnitt

Modus og overføringshastigheter legges inn for RS-422-grensesnittet til høyre på skjermen.

Velge DRIFTSMODUS for ekstern enhet

I modusen EXT kan du ikke bruke funksjonene Les inn alle programmer, Les inn angitt program og Les katalog.

Stille inn overføringshastighet

Du kan velge en dataoverføringshastighet på mellom 110 og 115 200 baud.

Ekstern enhet	Driftsmodus	Symbol
PC med HEIDENHAIN overføringsprogramvare TNCremoNT	FE1	
HEIDENHAIN diskettenheter FE 401 B FE 401 fra prog.nr. 230 626 03	 FE1 FE1	
Eksterne enheter, f.eks. skriver, skanner, stansemaskin, PC uten TNCremoNT	EXT1, EXT2	

Tildeling

Med denne funksjonen fastsetter du hvor data fra TNC skal overføres.

Bruk:

- Overføre verdier med Q-parameterfunksjonen FN15
- Overføre verdier med Q-parameterfunksjonen FN16

TNC-driftsmodusen avgjør om det er funksjonen UTSKR. eller UTSKR.TEST som brukes:

TNC-driftsmodus	Overføringsfunksjon
Programkjøring enkeltblokk	UTSKR.
Programkjøring blokkrekke	UTSKR.
Programtest	UTSKR.TEST

Du kan stille inn UTSKR. og UTSKR.TEST slik:

Funksjon	Bane
Overføre data via RS-232	RS232:\....
Overføre data via RS-422	RS422:\....
Lagre data på TNC-harddisken	TNC:\....
Lagre data på en server som er koblet til TNC	servernavn:\....
Lagre data i den katalogen der programmet med FN15/FN16 står	Tom

Filnavn:

Data	Modus	Filnavn
Verdier med **FN15**	Programkjøring	%FN15RUN.A
Verdier med **FN15**	Programtest	%FN15SIM.A

Programvare for dataoverføring

For å overføre filer fra TNC eller til TNC bør du bruke HEIDENHAIN-programvare TNCremoNT for dataoverføring. Med TNCremoNT kan du starte alle HEIDENHAIN-styringer via det serielle grensesnittet eller Ethernet-grensesnittet.

Du kan laste ned den aktuelle versjonen av TNCremoNT gratis fra hjemmesiden til HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Servicer og dokumentasjon>, <Programvare>, <PC-programvare>, <TNCremoNT>).

Systemkrav for TNCremoNT:

- 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 setupprogrammet

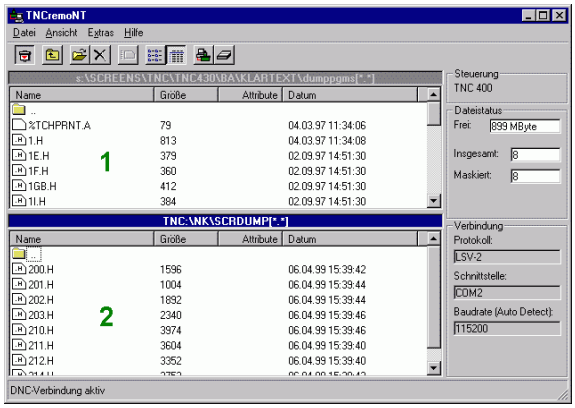
Starte TNCremoNT i Windows

- Klikk på <Start>, <Programmer>, <HEIDENHAIN-applikasjoner>, <TNCremoNT>

Hvis det er første gang du starter TNCremoNT, prøver TNCremoNT automatisk å opprette en forbindelse til TNC.

Overføre data mellom TNC og TNCremoNT

Før du overfører et program fra TNC til PCen, 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 PCen, må du opprette forbindelsen på PCen slik:

- Velg <Fil>, <Opprette forbindelse>. TNCremoNT mottar nå fil- og katalogstrukturen fra TNC og viser denne strukturen nederst i hovedvinduet **2**
- Hvis du vil overføre en fil fra TNC til PCen, 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**
- Hvis du vil overføre en fil fra PCen til TNC, klikker du på filen i PC-vinduet med venstre museknapp og drar den merkede filen (mens du holder museknappen inne) til TNC-vinduet **2**

Hvis du vil styre dataoverføringen fra TNC, må du opprette forbindelsen på PCen slik:

- Velg <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 "Overføre data til/fra eksternt lagringsmedium" på side 151) på TNC, og overfør de filene du ønsker.

Avslutte TNCremoNT

Velg menypunktet <Fil>, <Avslutte>

Følg også med på den kontekstsensitive hjelpefunksjonen til TNCremoNT. Her blir alle funksjoner forklart. Hent fram funksjonen med F1.

17.6 Ethernet-grensesnitt

Innføring

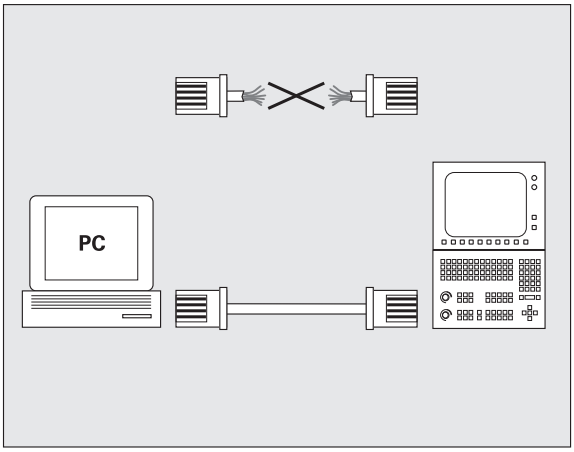
Et Ethernet-kort er standardutstyr på TNC. På den måten kobles styringen som klient til nettverket ditt. TNC overfører data via Ethernet-kortet med

- **smb**-protokollen (**s**erver **m**essage **b**lock) for Windows-operativsystemer, eller
- **TCP/IP**-protokollfamilien (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) og ved hjelp av NFS (Network File System). TNC støtter også NFS V3-protokollen, som det er mulig å oppnå høyere dataoverføringsrater med.

Muligheter for tilkobling

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).

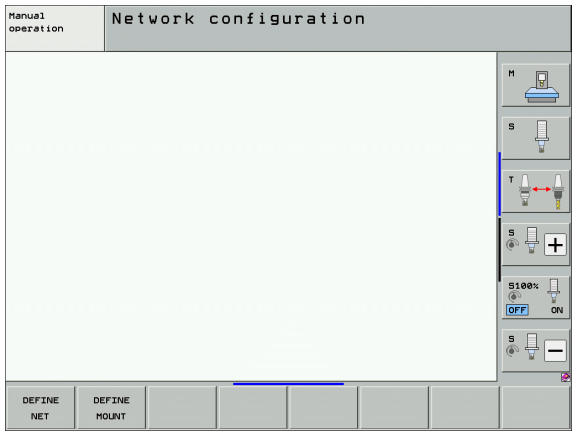
Hvis du kobler TNC direkte til en PC, må du bruke en krysset kabel.

Konfigurere TNC

Få en nettverksspesialist til å konfigurere TNC.

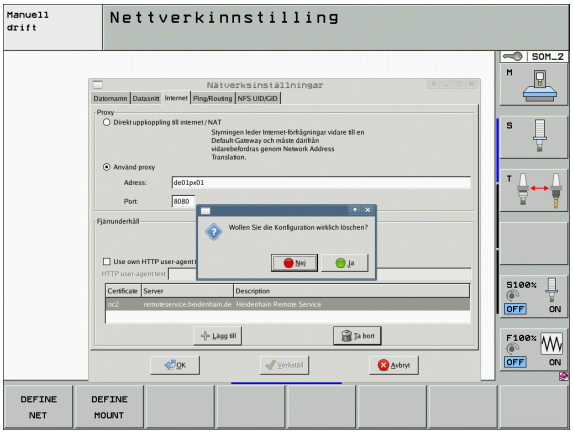
Vær oppmerksom på at TNC foretar en automatisk varmstart når du endrer IP-adressen til TNC.

- I driftsmodusen Lagre/rediger program trykker du på tasten MOD. Tast inn nøkkeltallet NET123. TNC viser hovedskjermbildet for nettverkskonfigurasjonen.



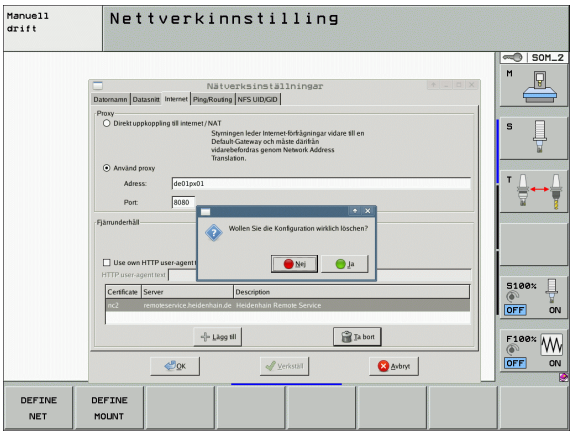
Generelle nettverksinnstillinger

▶ Trykk på funksjonstasten DEFINE NET for å angi generelle nettverksinnstillinger. Fanen **Datamaskinnavn** er aktiv:



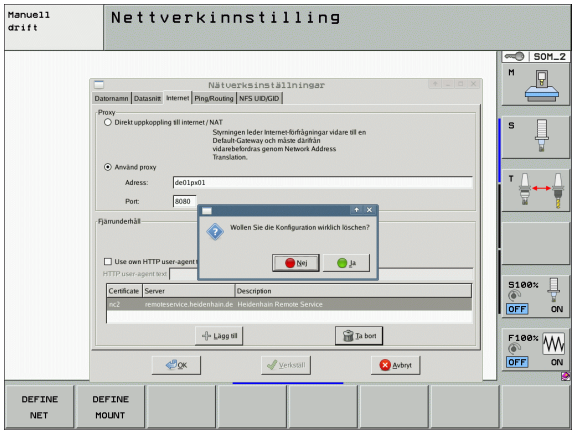
Innstilling	Beskrivelse
Primært grensesnitt	Navn på Ethernet-grensesnittet som skal kobles til firmanettverket. Bare aktivt når et valgfritt, ekstra Ethernet-grensesnitt er tilgjengelig i styringsmaskinvaren.
Navn på datamaskin	Navn som TNC skal være synlig med, i firmanettverket.
Host-fil	**Bare nødvendig for spesialfunksjoner**: Navn på en fil der tilordninger mellom IP-adresser og datamaskinnavnet er definert.

▶ Velg fanen **Grensesnitt** for å angi grensesnittinnstillingene:



Innstilling	Beskrivelse
Grensesnittliste	Liste over de aktive Ethernet-grensesnittene. Velg ett av grensesnittene på listen (med musen eller piltastene) ■ Knappen **Aktiver**: Aktiver valgt grensesnitt (**X** i kolonnen **Aktiv**) ■ Knappen **Deaktiver**: Deaktiver valgt grensesnitt (**-** i kolonnen **Aktiv**) ■ Knappen **Konfigurer**: Åpne konfigurasjonsmenyen
Tillat IP-fremsending	**Denne funksjonen må være deaktivert som standard**. Aktiver bare funksjonen når du må ha tilgang til det valgfrie ekstra TNC Ethernet-grensesnittet via TNC til diagnoseformål. Aktiver bare i forbindelse med kundeservice.

▶ Velg knappen **Konfigurer** for å åpne konfigurasjonsmenyen:



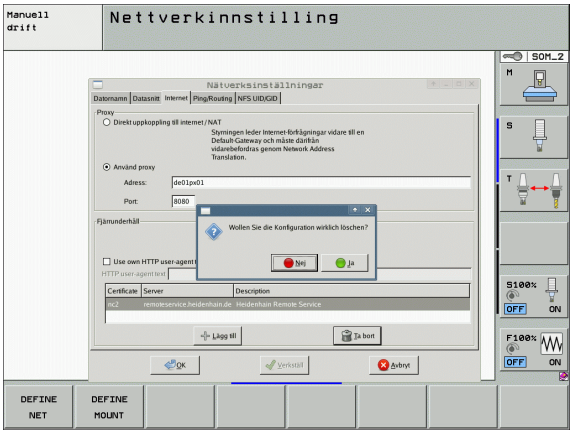
Innstilling	Beskrivelse
Status	■ **Grensesnitt aktivt**: Tilkoblingsstatus for valgt Ethernet-grensesnitt ■ **Navn**: Navn på grensesnittet du konfigurerer ■ **Pluggforbindelse**: Nummer til pluggforbindelsen til grensesnittet på styringens logikkenhet
Profil	Her kan du opprette eller velge en profil der alle innstillingene som vises i dette vinduet, er lagret. To standardprofiler er tilgjengelige fra HEIDENHAIN: ■ **DHCP-LAN**: Innstillinger for standard TNC Ethernet-grensesnitt som skal fungere i et standard firmanett. ■ **MachineNet**: Innstillinger for det valgfrie ekstra Ethernet-grensesnittet, til konfigurasjon av maskinnettverket. Med de tilsvarende knappene kan du lagre, laste inn og slette profiler.
IP-adresse	■ Alternativet **Hente inn IP-adresse automatisk**: TNC skal hente inn IP-adressen fra DHCP-serveren. ■ Alternativet **Stille inn IP-adresse manuelt**: Definer IP-adresse og nettmask manuelt. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, for eksempel **160.1.180.20** og **255.255.0.0**

Innstilling	Beskrivelse
Domain Name Server (DNS)	■ Alternativet **Hente inn DNS automatisk**: TNC henter IP-adressen fra Domain Name Server automatisk. ■ Alternativet **Konfigurere DNS manuelt**: Angi IP-adresser for server og domenenavn manuelt.
Standard-gateway	■ Alternativet **Hente inn standard-GW automatisk**: TNC skal hente inn standard-gateway automatisk. ■ Alternativet **Konfigurere standard-GW manuelt**: Angi IP-adresser for standard-gateway manuelt.

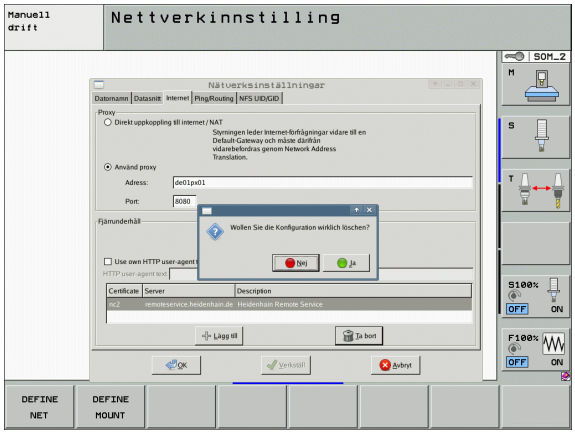
▶ Lagre endringene med **OK**, eller forkast dem med **Avbryt**.

▶ Velg fanen **Internett**:

Innstilling	Beskrivelse
Proxy	■ **Direkte forbindelse til Internett/NAT**: Styringen overfører Internett-forespørslene til standard-gateway, der de må videresendes via Network Address Translation (f.eks. ved direkte tilkobling til et modem) ■ **Bruk proxy**: Angi **adresse** og **port** til Internett-ruteren i nettverket. Du får disse verdiene fra nettverksadministratoren.
Fjernservice	Maskinprodusenten konfigurerer her serveren for fjernservicen. Endringer bør bare utføres i overensstemmelse med maskinprodusenten.

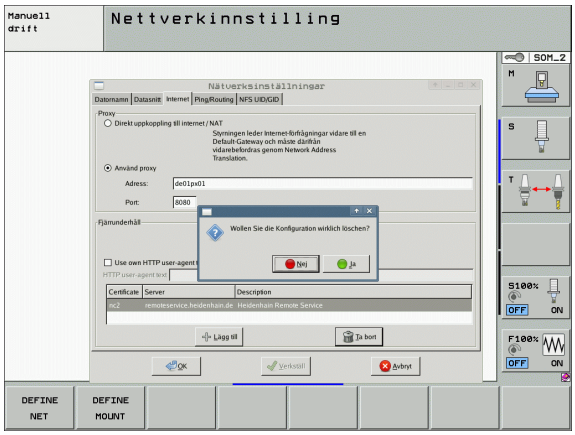


▶ Velg fanen **Ping/Routing** for å angi ping- og ruting-innstillingene:



Innstilling	Beskrivelse
Ping	I feltet **Adresse:** taster du inn IP-nummeret du vil kontrollere en nettverksforbindelse for. Tast inn fire tallverdier atskilt med punktum, f.eks. **160.1.180.20**. Du kan også angi datamaskinnavnet som du vil kontrollere forbindelsen til. ■ **Start**-knappen: Kontrollen starter, TNC viser statusinformasjon i pingfeltet. ■ **Stopp**-knappen: Kontrollen avsluttes.
Routing	For nettverksspesialister: Statusinformasjon fra operativsystemet om aktuell ruting. ■ Knappen **Oppdater**: Oppdatere ruting

▶ Velg arkfanen **NFS UID/GID** for å angi bruker- og gruppe-ID:

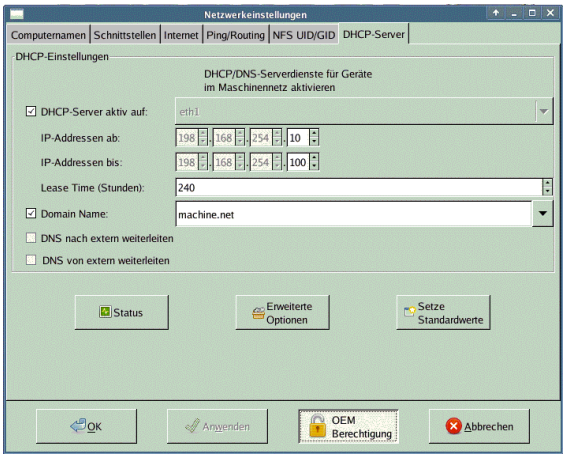


Innstilling	Beskrivelse
Angi UID/GID for NFS-deler	■ **User ID**: Definerer hvilken bruker-ID sluttbrukeren skal bruke for å ha tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten. ■ **Group ID**: Definerer hvilken gruppe-ID du skal bruke, for å ha tilgang til filene i nettverket. Du får verdien av nettverksspesialisten.

▶ Velg fanen **DHCP-server** for å angi DHCP-serverinnstillingene:

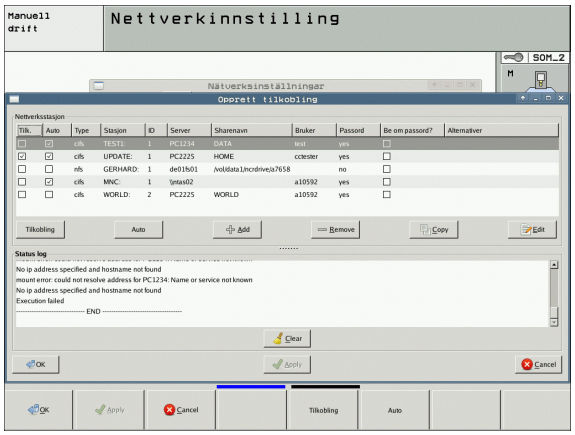
Konfigurasjonen av DHCP-serveren er passordbeskyttet. Ta kontakt med maskinprodusenten.

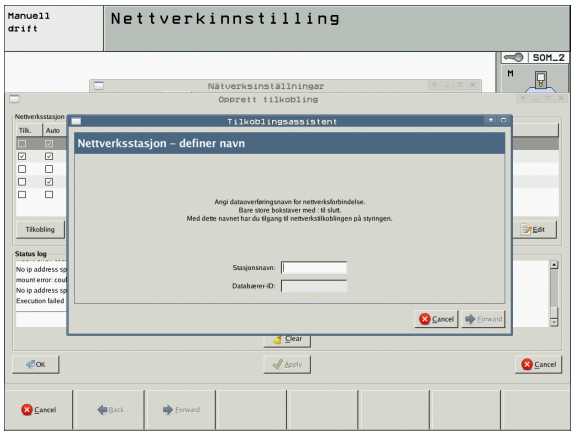
Innstilling	Beskrivelse
DHCP-server aktiv på:	■ **IP-adresser fra**: Definisjon av fra hvilken IP-adresse TNC skal avlede pool med dynamiske IP-adresser. Verdiene som vises som grått, tas i bruk av TNC fra den statiske IP-adressen for det definerte Ethernet-grensesnittet. ■ **IP-adresser til**: Definisjon av til hvilken IP-adresse TNC skal avlede pool med dynamiske IP-adresser. ■ **Lease Time (timer)**: Tidsrom hvor den dynamiske IP-adressen skal holdes reservert for en klient. Hvis en klient melder seg innenfor dette tidsrommet, tilordner TNC den samme dynamiske IP-adressen igjen. ■ **Domenenavn**: Her kan du ved behov definere et navn for maskinnettverket. Dette kan være nødvendig f.eks. hvis det er gitt samme navn i maskinettverket og det eksterne nettverket ■ **Led DNS videre mot ekstern**: Hvis **IP Forwarding** er aktiv (fanen **Grensesnitt**), kan du med aktivt alternativ angi at navneoppløsningen for enheter i maskinnettverket også kan brukes av det eksterne nettverket. ■ **Led DNS videre fra ekstern**: Hvis **IP Forwarding** er aktiv (fanen **Grensesnitt**), kan du med aktivt alternativ angi at TNS DNS-forespørsler fra enheter i maskinnettverket også skal lede videre til navneserveren i det eksterne nettverket hvis DNS-serveren til MC ikke kan svare på forespørselen. ■ Knappen **Status**: Oversikt over enheter som er kalt opp, som skal forsynes med dynamiske IP-adresser i maskinnettverket. Du kan også foreta innstillinger for disse enhetene ■ Knappen **Avanserte alternativer**: Avanserte innstillingsmuligheter for DNS-/DHCP-serveren. ■ Knappen **Still inn standardverdier**: Still inn fabrikksinnstillinger.



Nettverksinnstillinger avhengig av enhet

▶ Trykk på funksjonstasten DEFINE MOUNT for å angi enhetsspesifikke nettverksinnstillinger. Du kan fastsette et vilkårlig antall nettverksinnstillinger, men administrere maks. 7 samtidig.





Innstilling	Beskrivelse
Nettverksstasjon	Liste over alle tilknyttede nettverksstasjoner. TNC viser statusen til nettverksforbindelsene i kolonnene: ■ **Mount**: Nettverksstasjon tilkoblet/ikke tilkoblet ■ **Auto**: Nettverksstasjonen skal kobles til automatisk/manuelt ■ **Type**: Type nettverksforbindelse Cifs og nfs er mulig ■ **Stasjon**: Betegnelse på stasjonen på TNC ■ **ID**: Intern ID som kjennetegner forbindelser, når du har definert flere forbindelser over et Mount-Point. ■ **Server**: Navn på serveren ■ **Sharenavn**: Navn på katalogen på serveren som TNC skal ha tilgang til ■ **Bruker**: Navn på brukeren i nettverket ■ **Passord**: Nettverksstasjon passordbeskyttet eller ikke ■ **Spørre om passord?**: Be om / ikke be om passord ved tilkobling ■ **Valg**: Visning av ytterligere tilkoblingsalternativer Du administrerer nettverksstasjonene ved hjelp av knappene. Når du vil legge til nettverksstasjoner, bruker du knappen **Legg til**: TNC starter da tilkoblingsveiviseren, der du kan angi alle nødvendige data

Koble iTNC direkte til en Windows-PC

Du kan også koble iTNC direkte til en PC som er utstyrt med et Ethernet-kort. La en nettverksspesialist gjennomføre disse innstillingene. Tilpass eventuelt IP-adressen til PC-en til IP-adressen til iTNC.

Krav:

Nettverkskortet må allerede være installert og aktivert på PC-en.

Hvis PC-en du vil koble til iTNC, allerede er koblet til firmaets nettverk, bør du beholde PC-ens nettverksadresse og tilpasse nettverksadressen til TNC(se "Konfigurere TNC" på side 675).

17.7 Konfigurere PGM MGT

Bruk

Via MOD-funksjonen bestemmer du hvilke kataloger eller filer som skal vises av TNC:

- Innstillingen **PGM MGT**: Velg ny filbehandling som kan betjenes med mus, eller gammel filbehandling
- Innstillingen **Avhengige filer**: Definer om avhengige filer skal vises. Innstillingen **Manuell** viser avhengige filer. Innstillingen **Automatisk** viser ikke avhengige filer

Mer informasjon: Se "Arbeide med filbehandlingen" på side 124.

Endre innstillingen PGM MGT

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Trykk på funksjonstasten RS232 RS422 OPPSETT
- Velge PGM MGT-innstilling: Flytt det lyse feltet med piltastene til innstillingen **PGM MGT**, og velg ENT for å veksle mellom **Utvidet 2** og **Utvidet 1**.

Den nye filbehandlingen (innstillingen **Utvidet 2**) har følgende fordeler:

- Fullstendig betjening med mus er mulig i tillegg til tastene.
- Sorteringsfunksjon
- Ved inntasting av tekst flyttes markeringen til neste mulige filnavn
- Favorittbehandling
- Mulighet til å konfigurere informasjonen som vises
- Datoformat kan innstilles.
- Størrelsen på vinduene kan innstilles fleksibelt
- Hurtigbetjening med bruk av snarveier mulig

Avhengige filer

Avhengige filer har endelsen **.SEC.DEP** i tillegg til filnavnet (**SEC**tion = eng. inndeling, **DEP**endent = eng. avhengig). Følgende forskjellige typer er tilgjengelige:

- **.H.SEC.DEP**
  Filer med endelsen **.SEC.DEP** opprettes av TNC når du arbeider med inndelingsfunksjonen. Filen inneholder informasjon som TNC trenger for å kunne gå raskere fra et inndelingspunkt til det neste.
- **.T.DEP**: Fil for verktøyinnsats for enkelte klartekstdialogprogrammer (se "Verktøyinnsatstest" på side 202).
- **.P.T.DEP**: Fil for verktøyinnsats for en komplett palett.
  TNC oppretter filer med endelsen **.P.T.DEP** når du tester verktøyinnsatsen (se "Verktøyinnsatstest" på side 202) for en palettinnføring i den aktive palettfilen i en programkjøringsmodus. I denne filen er da summen av alle verktøyinnsatstidene oppført, altså innsatstidene til alt verktøy du bruker i paletten.
- **.H.AFC.DEP**: Fil der TNC lagrer reguleringsparametrene for den adaptive matingskontrollen AFC (se "Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)" på side 440)
- **.H.AFC2.DEP**: Fil der TNC lagrer statistiske data for den adaptive matingskontrollen AFC (se "Adaptiv matingskontroll AFC (programvarealternativ)" på side 440)

Endre MOD-innstillingen Avhengige filer

- Velge filbehandling i modusen Lagre/rediger program: Trykk på PGM MGT-tasten
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Velge innstillingen avhengige filer: Skyv det lyse feltet med piltastene på innstillingen **Avhengige filer**. Veksle med ENT-tasten mellom **AUTOMATISK** og **MANUELL**.

Avhengige filer er bare synlige i filbehandlingen når du har valgt innstillingen MANUELL.

Hvis det eksisterer avhengige filer til en fil, viser TNC et **+**-tegn i statuskolonnen for filbehandlingen (bare hvis **Avhengige filer** står på **AUTOMATISK**).

17.8 Maskinspesifikke brukerparametere

Bruk

For å muliggjøre innstillingen for maskinspesifikke funksjoner for brukeren kan maskinprodusenten definere inntil 16 maskinparametere som brukerparameter.

Denne funksjonen finnes ikke i alle TNC-er. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.

17.9 Vise råemne i arbeidsrom

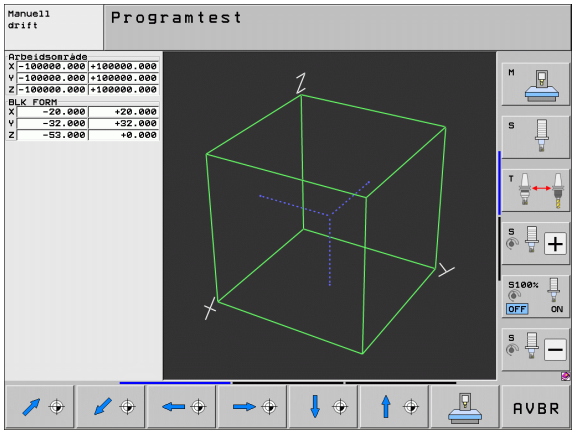
Bruk

I driftsmodusen programtest kan du foreta en grafisk kontroll av plasseringen på råemnet i arbeidsrommet og aktivere arbeidsromovervåkningen i driftsmodusen programtest.

TNC viser en transparent kvader som arbeidsrom. Målene er oppført i tabellen **arbeidsområde** (standardfarge: grønn). Målene på arbeidsrommet hentes fra maskinparametrene for det aktive arbeidsområdet. Fordi arbeidsområdet er definert i referansesystemet til maskinen, tilsvarer nullpunktet til kvaderen maskinens nullpunkt. Du får se plasseringen på maskinens nullpunkt i kvaderen ved å trykke på funksjonstasten M91 (2. funksjonstastrekke) (standardfarge: hvit).

En annet transparent kvader forestiller råemnet. Målene på råemnet er oppført i tabellen **BLK FORM** (standardfarge: blå). Målene hentes fra råemnedefinisjonen til det valgte programmet. Råemnekvaderen definerer inndatakoordinatsystemet som har et nullpunkt som ligger inne i kvaderens arbeidsområde. Du kan vise plasseringen av det aktive nullpunktet inne i arbeidsområdet ved å trykke på funksjonstasten Vise emnets nullpunkt (2. funksjonstastrekke).

Hvor i arbeidsrommet råemnet befinner seg, er vanligvis ikke relevant for programtesten. Hvis du tester programmer som inneholder bevegelser med M91 eller M92, må du forskyve rømenet „grafisk" på en slik måte at det ikke oppstår konturskader. Bruk funksjonstastene som er oppført i tabellen nedenfor.



Hvis du vil utføre en grafisk kollisjonstest (programvarealternativ), må du ev. forskyve nullpunktet grafisk slik at det ikke vises noen kollisjonsvarsler.

Med funksjonstasten "Vise emnenullpunktet i arbeidsrommet" kan du vise plasseringen av råemnet i maskinkoordinatsystemet. Du må så plassere emnet på disse koordinatene på maskinbordet for å oppnå de samme forholdene under kjøring som under kollisjonstesten.

I tillegg kan du også aktivere arbeidsområdeovervåkningen for modusen programtest for å teste programmet med det aktuelle nullpunktet og de aktive bevegelsesområdene (se siste linje i tabellen nedenfor).

Funksjon	Funksjonstast
Skyve råemnet mot venstre	
Skyve råemnet mot høyre	
Skyve råemnet forover	
Skyve råemnet bakover	
Skyve råemnet opp	
Skyve råemnet ned	
Vise råemne basert på det angitte nullpunktet: TNC overtar det aktive nullpunktet (forhåndsinnstilling) og den aktive endebryterposisjonen fra maskindriftsmodusene i programtesten.	
Vise hele arbeidsområdet i forhold til det viste råemnet	MIN MAX
Vise maskinnullpunktet i arbeidsrommet	M91
Vise en posisjon (f.eks. verktøyskiftepunkt) i arbeidsrommet som maskinens produsent har fastsatt	M92
Vise emnenullpunktet i arbeidsrommet	
Koble inn (INN) / ut (UT) arbeidsområdeovervåkingen i en programtest	UT INN

Rotere hele visningen

På tredje funksjonstastrekke finnes funksjoner som du kan rotere og vippe hele visningen med:

Funksjon	Funksjonstaster	
Rotere visningen vertikalt		
Vippe visningen horisontalt		

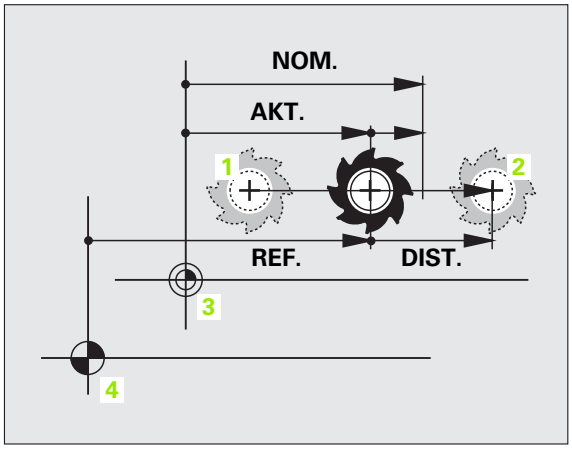
17.10 Velge posisjonsvisning

Bruk

For manuell drift og programkjøringsdrift kan du påvirke visningen av koordinatene:

Bildet til høyre viser forskjellige posisjoner på verktøyet.

1 Utgangsposisjon
2 Verktøyets målposisjon
3 Emnenullpunkt
4 Maskinnullpunkt



For posisjonsvisningen av TNC kan du velge følgende koordinater:

Funksjon	Visning
Aktuell posisjon; verktøyposisjon i øyeblikket	AKT.
Referanseposisjon; aktuell posisjon i forhold til maskinens nullpunkt	REF.
Etterslep, differansen mellom nominell og aktuell posisjon	ETTSL
Nominell posisjon; verdi som TNC har forhåndsdefinert	NOM.
Distanse til programmert posisjon i maskinkoordinatsystemet, differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon	DIST.
Distanse til programmert posisjon i aktivt (eller dreid) koordinatsystem, differansen mellom aktuell posisjon og målposisjon	RW-3D
Bevegelsesområdene som utføres med funksjonen håndrattoverlagring (M118) (Bare posisjonsvisning 2)	M118

Med MOD-funksjonen Posisjonsvisning 1 velger du posisjonsvisningen i statusindikatoren.

Med MOD-funksjonen Posisjonsvisning 2 velger du posisjonsvisningen i den ekstra statusindikatoren.

17.11 Velge målesystem

Bruk

Med denne MOD-funksjonen fastsetter du om TNC skal vise koordinatene i mm eller inch (tommesystem).

- 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.

17.12 Velge programmeringsspråk for $MDI

Bruk

Med MOD-funksjonen Programinntasting omkobler du programmeringen av filen $MDI.

- Programmere $MDI.H i klartekst:
  Programinntasting: HEIDENHAIN
- Programmere $MDI.I iht. DIN/ISO:
  Programinntasting: ISO

17.13 Aksevalg for L-blokkgenerering

Bruk

I inntastingsfeltet for aksevalg fastsetter du hvilke koordinater i den aktuelle verktøyposisjonen som skal overtas i en **G01**-blokk Genereringen av en separat **L**-blokk utføres med tasten Overta aktuell posisjon. Valget av aksene gjøres biorientert slik som ved maskinparametrene:

Akseutvalg %11111: overta akse X, Y, Z, IV., V

Akseutvalg %01111: overta akse X, Y, Z, IV Overta akse

Akseutvalg %00111: overta akse X, Y, Z

Akseutvalg %00011: overta akse X, Y

Akseutvalg %00001: overta akse X

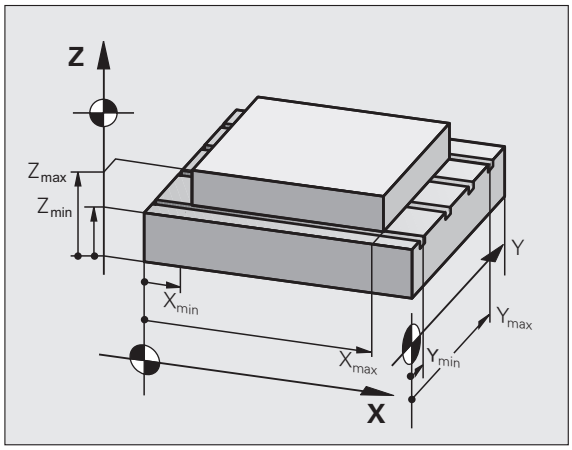
17.14 Taste inn arbeidsområdebegrensningene, nullpunktvisning

Bruk

I det maksimale arbeidsområdet kan du begrense den faktiske effektive kjøreavstanden for koordinataksene.

Eksempel på bruk: Sikre delapparat mot sammenstøt.

Det maksimale arbeidsområdet er begrenset av programvare-endebryteren. Den faktiske effektive kjøreavstanden begrenses med MOD-funksjonen ARBEIDSOMRÅDE: Tast inn maksimalverdiene i positiv og negativ retning for aksene i forhold til maskinens nullpunkt. Hvis maskinen din har flere arbeidsområder, kan du stille inn begrensningen separat for hvert arbeidsområde (funksjonstast ARBEIDSOMRÅDE (1) til ARBEIDSOMRÅDE (3)).



Arbeide uten arbeidsområdebegrensning

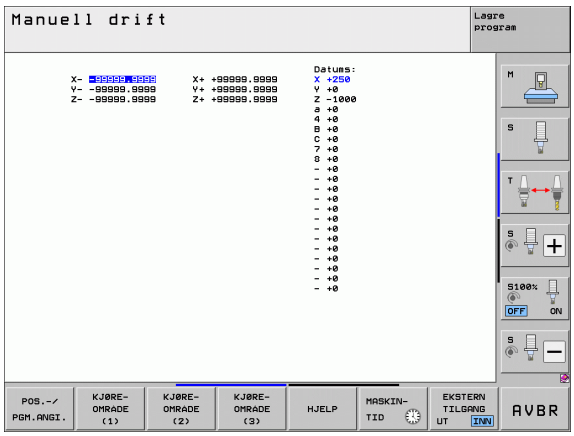
For koordinatakser som skal kjøres uten arbeidsområdebegrensninger, må du taste inn maksimal kjøreavstand i TNC (+/- 99999 mm) som ARBEIDSOMRÅDE.

Fastsette og taste inn maksimalt arbeidsområde

- Velg posisjonsvisningen REF.
- Kjør til ønskede positive og negative endeposisjoner på X-, Y- og Z-aksen.
- Noter verdier med fortegn.
- Velge MOD-funksjonen: Trykk på MOD-tasten.

KJØRE-OMRADE

- Taste inn arbeidsområdebegrensning: Trykk på funksjonstasten ARBEIDSOMRÅDE. Angi de noterte verdiene for aksene som begrensninger.
- Avslutte MOD-funksjon: Trykk på funksjonstasten SLUTT



Det tas ikke hensyn til aktive verktøyradiuskorrigeringer ved arbeidsområdebegrensninger.

Det tas hensyn til arbeidsområdebegrensninger og programvare-endebrytere etter at referansepunktene er kjørt over.

Nullpunktvisning

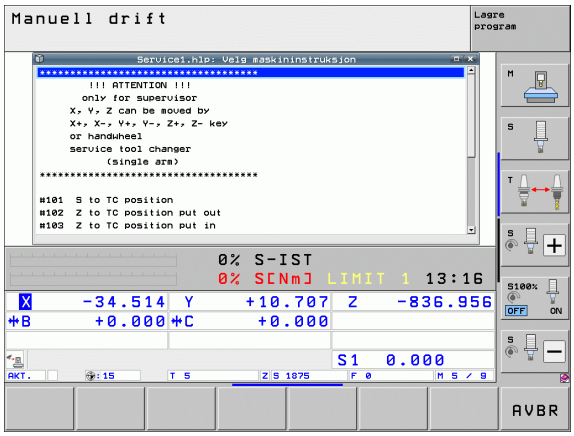
Verdiene i skjermbildet øverst til høyre definerer nullpunktet som er aktivt i øyeblikket. Nullpunktet kan være satt manuelt eller være aktivert i forhåndsinnstillingstabellen. Du kan ikke endre nullpunktet i skjermmenyen.

De viste verdiene avhenger av konfigurasjonen til din maskin.

17.15 Vise HJELP-filer

Bruk

Hjelp-filene skal hjelpe brukeren i situasjoner der det kreves fastsatte handlingsinstruksjoner, f.eks. ved frikjøring av maskinen etter strømbrudd. Også tilleggsfunksjoner kan dokumenteres i en HJELP-fil. Bildet til høyre viser en HJELP-fil.



HJELP-filene finnes ikke på alle maskiner. Nærmere informasjon får du av maskinens produsent.

Velge HJELP-FILER

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

HJELP

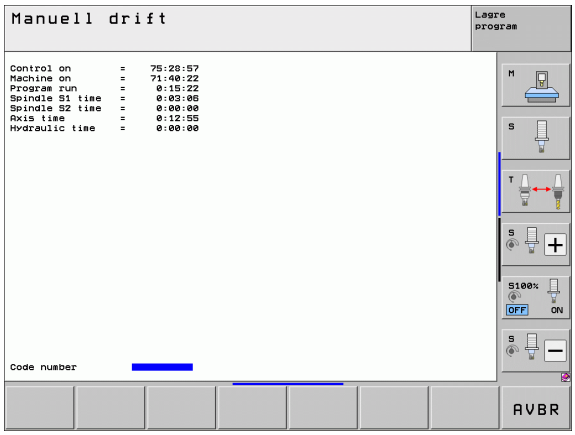
- Velge den HJELP-filen som sist var aktiv: Trykk på funksjonstasten HJELP.
- Hent fram filbehandlingen hvis nødvendig (PGM MGT-tasten) og velg den andre hjelp-filen.

17.16 Vise driftstider

Bruk

Med funksjonstasten MASKINTID kan du vise forskjellige driftstider:

Driftstid	Beskrivelse
Styring på	Driftstiden til styringen siden igangsetting
Maskin på	Driftstiden til maskinen siden igangsetting
Programkjøring	Driftstiden for hele den styrte driften siden igangsetting



Maskinprodusenten kan sørge for at flere tider vises. Følg maskinhåndboken.

I den nederste delen av skjermen kan du angi et nøkkeltall som TNC tilbakestiller de viste tidene med. Maskinprodusenten fastsetter hvilke tider TNC tilbakestiller nøyaktig. Følg brukerhåndboken.

17.17 Kontrollere lagringsmedium

Bruk

Med funksjonstasten KONTROLLER FILSYSTEM kan du utføre en harddiskkontroll med automatisk reparasjon for TNC- og PLS-partisjonen.

Systempartisjonen for TNC kontrolleres automatisk hver gang styringen startes på nytt. TNC melder om feil på systempartisjonen med en tilsvarende feil.

Utføre kontroll av lagringsmedium

Kollisjonsfare!

Sett maskinen i tilstanden NØDSTOPP før du starter kontroll av lagringsmedium. TNC starter programvaren på nytt før kontrollen.

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

DIAGNOSE

- Velge diagnosefunksjoner: Trykk på funksjonstasten DIAGNOSE.

KONTROLLER FIL-SYSTEM

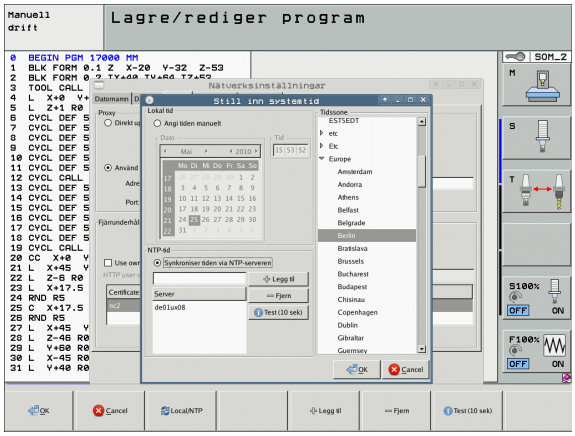
- Starte kontroll av lagringsmedium: Trykk på funksjonstasten KONTROLLER FILSYSTEM.
- Start kontrollen ved å bekrefte med funksjonstasten JA: Funksjonen avslutter TNC-programvaren og starter kontroll av lagringsmedium. Kontrollen kan ta litt tid, avhengig av hvor mange og hvor store filer som er lagret på harddisken.
- På slutten av kontrollen viser TNC et vindu med resultatene av kontrollen. TNC skriver også resultatene i styringsloggboken.
- Starte TNC-programvaren på nytt: Trykk på ENT-tasten

17.18 Stille inn systemtid

Bruk

Med funksjonstasten STILLE INN DATO/ KLOKKESLETT kan du stille inn tidssonen, datoen og systemets klokkeslett.

Foreta innstillinger



Når du justerer tidssonen, datoen eller systemets klokkeslett, må du starte TNC på nytt. I slike tilfeller sender TNC ut en advarsel når du lukker vinduet.

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.

STILL INN DATO/ KLOKKESL.

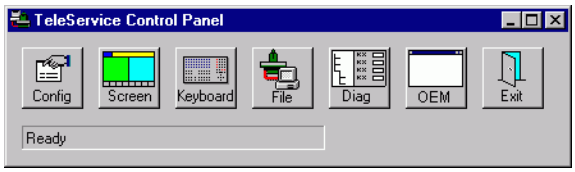
- Vise tidssonevindu: Trykk på funksjonstasten STILLE INN TIDSSONE.
- I høyre del kan du velge tidssonen med musen.
- Til venstre i overlappingsvinduet velger du om du vil stille inn klokken manuelt (aktiver alternativet **Stille inn klokken manuelt**), eller om TNC skal synkronisere klokken med en server (aktiver alternativet **Synkronisere klokken via NTP-server**)
- Ved behov kan du justere klokkeslettet.
- Lagre innstillingene: Klikk på menyknappen **OK**.
- Forkaste endringer og avbryte dialog: Klikk på menyknappen **Avbryt**.

17.19 Teleservice

Bruk

Funksjonene som gjelder teleservice, aktiveres og fastsettes av maskinprodusenten. Følg maskinhåndboken.

TNC har to funksjonstaster for teleservice, slik at det kan opprettes to forskjellige servicepunkter.



TNC gir deg muligheten til å gjennomføre teleservice. Hvis du ønsker å benytte teleservice, må TNC være utstyrt med et Ethernet-kort. Med dette kortet oppnår du høyere dataoverføringshastighet enn med det serielle grensesnittet RS-232-C.

Med programvaren HEIDENHAIN TeleService kan maskinprodusenten opprette en forbindelse til TNC via et ISDN-modem for å stille diagnoser. Følgende funksjoner er tilgjengelige:

- Online-skjermoverføring
- Forespørre om maskintilstander
- Overføre filer
- Fjernstyre TNC

Starte/avslutte teleservice

- Velg en vilkårlig driftsmodus for maskinen.
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

- Opprette forbindelse til servicepunkt: Sett funksjonstasten SERVICE eller SUPPORT på PÅ. TNC bryter forbindelsen automatisk hvis det ikke overføres data i løpet av en tid maskinprodusenten har fastsatt (standard: 15 min).
- Lukke forbindelse til servicepunkt: Sett funksjonstasten SERVICE eller SUPPORT på AV. TNC bryter forbindelsen etter ca. ett minutt

17.20 Ekstern tilgang

Bruk

Maskinens produsent kan konfigurere de eksterne tilgangsmulighetene via LSV-2-grensesnittet. Følg maskinhåndboken.

Med funksjonstasten EKSTERN TILGANG kan du aktivere eller sperre tilgangen via LSV-2-grensesnittet.

Med en innføring i konfigurasjonsfilen TNC.SYS kan du beskytte en katalog, inkludert eksisterende underkataloger, med et passord. Hvis du henter frem data fra denne katalogen via LSV-2-grensesnittet, må du taste inn passordet. Fastsett banen og passordet for den eksterne tilgangen i konfigurasjonsfilen TNC.SYS.

Filen TNC.SYS må være lagret i rotkatalogen TNC:\.

Hvis du bare taster inn én innføring for passordet, beskyttes hele stasjonen TNC:\.

Du må bruke de oppdaterte versjonene av HEIDENHAIN-programvaren TNCremo eller TNCremoNT når du overfører data.

Innføringer i TNC.SYS	Beskrivelse
REMOTE.PERMISSION=	Tillat LSV-2-tilgang bare for definerte datamaskiner. Definer liste over datamaskinnavn.
REMOTE.TNCPASSWORD=	Passord for LSV-2-tilgang
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Bane som skal beskyttes

Eksempel for TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Tillate/sperre ekstern tilgang

- Velge en vilkårlig driftsmodus for maskinen.
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

- Tillate forbindelse til TNC: Sett funksjonstasten for EKSTERN TILGANG på PÅ. TNC gir deg tilgang til data via LSV-2-grensesnittet. Ved tilgang til en katalog som er angitt i konfigurasjonsfilen TNC.SYS, må du oppgi passord.
- Sperre forbindelse til TNC: Sett funksjonstasten for EKSTERN TILGANG på AV. TNC sperrer tilgangen via LSV-2-grensesnittet.

17.21 Hoveddatamaskindrift

Bruk

Maskinprodusenten definerer fremgangsmåten og funksjonaliteten til hoveddatamaskindriften. Følg maskinhåndboken.

Med funksjonstasten HOVEDDATAMASKINDRIFT overfører du kommandoen til en ekstern hoveddatamaskin, for å for eksempel overføre data til styringen.

Tillate/sperre ekstern tilgang

- Velg driftsmodusen **Lagre/rediger program** eller **Programtest** .
- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.

DRIFT AV HOVED-DATAMASKIN

- Aktivere hoveddatamaskindrift: TNC viser et tomt skjermbilde
- Avslutte hoveddatamaskindrift: Trykk på funksjonstasten END

Vær oppmerksom på at maskinprodusenten kan fastsette at du ikke kan avslutte hovedmaskindriften manuelt. Se maskinhåndboken.

Vær oppmerksom på at maskinprodusenten kan fastsette at hoveddatamaskindriften også kan aktiveres automatisk eksternt. Se maskinhåndboken.

17.22 Konfigurering av 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:

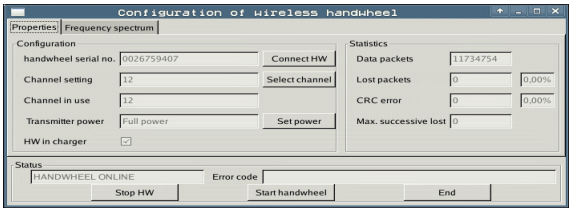
- Tilordne en bestemt håndrattholder til håndrattet
- Stille inn radiokanal
- Analyse av frekvensspektrum for å bestemme den beste mulige radiokanalen
- Stille inn sendereffekt
- Statistisk informasjon om overføringskvalitet

Tilordning av 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.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

- 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**



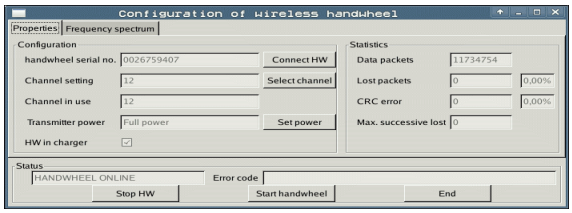
Innstilling av radiokanal

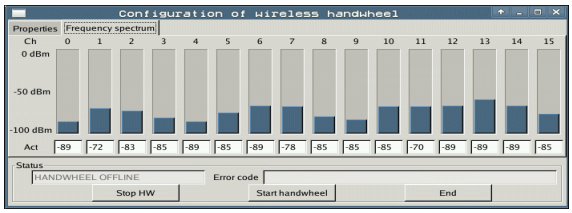
Ved automatisk oppstart av det trådløse håndrattet forsøker TNC å velge radiokanalen med best radiosignal. Når du vil stille inn radiokanalen selv, gjør du følgende:

- Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.
- Skift til neste funksjonstastrekke.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

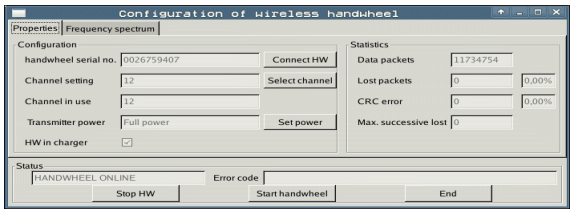
- Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT
- Velg arkfanen **Frekvensspektrum** med et museklikk
- Klikk på knappen **Stoppe HR**: TNC stopper forbindelsen til det trådløse håndrattet og regner ut det aktuelle frekvensspekteret for alle 16 tilgjengelige 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**





Innstilling av sendereffekt

Merk at rekkevidden til det trådløse håndrattet minker når sendereffekten reduseres.



▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

▶ Skift til neste funksjonstastrekke.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

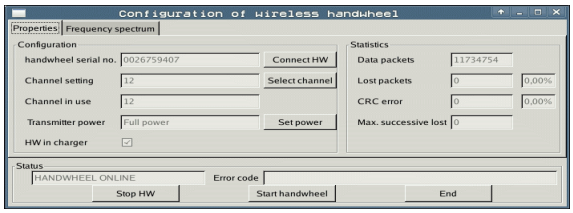
▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT

▶ 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 nødstopp.

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 "Innstilling av radiokanal" på side 703) eller å øke sendereffekten (se "Innstilling av sendereffekt" på side 704).

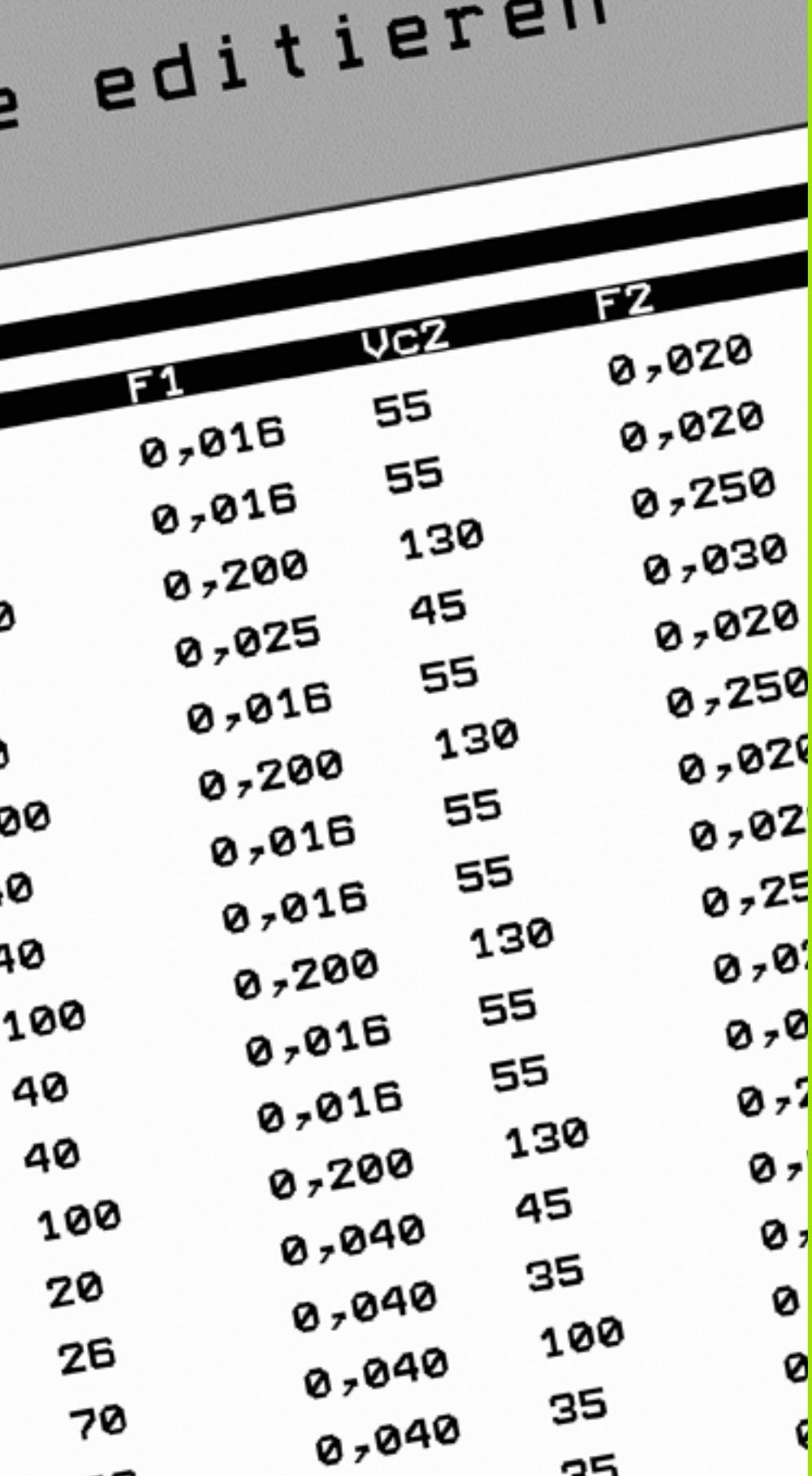
Statistikkdataene kan vises slik:

▶ Velge MOD-funksjon: Trykk på MOD-tasten.

▶ Skift til neste funksjonstastrekke.

SETTE OPP FJERNBETJ. HANDHJUL

▶ Velge konfigurasjonsmeny for trådløst håndratt: Trykk på funksjonstasten DEFINERE TRÅDLØST HÅNDRATT: TNC viser konfigurasjonsmenyen med statistikkdataene



18

Tabeller og oversikter

18.1 Generelle brukerparametere

Generelle brukerparametere er maskinparametere som påvirker egenskapene til TNC.

Typiske brukerparametere er f.eks.

- Dialogspråk
- Grensesnittenes egenskaper
- Kjørehastigheter
- Bearbeidingsprosedyrer
- Virkningen av overstyring

Inntastingsmuligheter for maskinparametere

Maskinparametere kan valgfritt programmeres som

- **Desimaltall**
  Angi tallverdi direkte
- **Binærtall**
  Tast inn prosenttegnet % foran tallverdien
- **Heksadesimaltall**
  Tast inn dollartegnet $ foran tallverdien

Eksempel:

I stedet for desimaltallet 27 kan du også taste inn binærtallet %11011 eller heksadesimaltallet §1B.

De enkelte maskinparametere kan angis samtidig i de forskjellige tallsystemene.

Noen maskinparametere har multifunksjoner. Inntastingsverdien til slike maskinparametere dannes på grunnlag av summen av enkeltverdiene som er merket med +.

Velge generelle brukerparametere

I MOD-funksjonene kan du velge generelle brukerparametere med nøkkeltallet 123.

I MOD-funksjonene finnes også maskinspesifikke BRUKERPARAMETERE.

Liste over generelle brukerparametere

Ekstern dataoverføring	
Tilpasse TNC-grensesnitt EXT1 (5020.0) og EXT2 (5020.1) til ekstern enhet	**MP5020.x** 7 databit (ASCII-kode, 8.bit = paritet): **Bit 0 = 0** 8 databit (ASCII-kode, 9.bit = paritet): **Bit 0 = 1** Block-Check-Charakter (BCC) vilkårlig: **Bit 1 = 0** Block-Check-Charakter (BCC) styretegn ikke tillatt: **Bit 1 = 1** Overføringsstopp pga. RTS aktiv: **Bit 2 = 1** Overføringsstopp pga. RTS ikke aktiv: **Bit 2 = 0** Overføringsstopp pga. DC3 aktiv: **Bit 3 = 1** Overføringsstopp pga. DC3 ikke aktiv: **Bit 3 = 0** Tegnparitet, like tall: **Bit 4 = 0** Tegnparitet, oddetall: **Bit 4 = 1** Tegnparitet, uønsket: **Bit 5 = 0** Tegnparitet ønsket: **Bit 5 = 1** Antall stoppbits som sendes på slutten av et tegn: 1 stoppbit: **Bit 6 = 0** 2 stoppbits: **Bit 6 = 1** 1 stoppbit: **Bit 7 = 1** 1 stoppbit: **Bit 7 = 0** Eksempel: Tilpass TNC-grensesnitt EXT2 (MP 5020.1) på ekstern enhet med følgende innstilling: 8 databit, BCC vilkårlig, overføringsstopp pga. DC3, lik tegnparitet, tegnparitet ønsket, 2 stoppbit Inndata for **MP 5020.1**: **%01101001**
Fastsette grensesnittype for EXT1 (5030.0) og EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardoverføring: **0** Grensesnitt for blokkvis overføring: **1**

Touch-probe	
Velge overføringstype	**MP6010** Sensorsystem med kabeloverføring: **0** Sensorsystem med infrarød overføring: **1**
Probemating for koblende touch-probe	**MP6120** **1** til **3 000** [mm/min]
Maksimal kjøreavstand til probepunkt	**MP6130** **0,001** til **99 999,9999** [mm]
Sikkerhetsavstand til probepunkt ved automatisk måling	**MP6140** **0,001** til **99 999,9999** [mm]

Touch-probe	
Hurtigkjøring for prober for koblende touch-probe	**MP6150** **1** til **300 000** [mm/min]
Forhåndsposisjonering med maskinhurtigkjøring	**MP6151** Forhåndsposisjonering med hastighet fra **MP6150**: **0** Forhåndsposisjonering med maskinhurtigkjøring: **1**
Touch-probe-senterforskyvning ved kalibrering av koblende touch-probe	**MP6160** Ingen 180°-rotering av touch-probe ved kalibrering: **0** M-funksjon for 180°-rotering av touch-proben ved kalibrering: **1** til **999**
M-funksjon for å orientere infrarødproben før hver måling	**MP6161** Funksjon inaktiv: **0** Orientering direkte via NC: **-1** M-funksjon for orientering av touch-probe: **1 til 999**
Orienteringsvinkel for infrarødprobe	**MP6162** **0** til **359,9999** [°]
Differanse mellom aktuell orienteringsvinkel og orienteringsvinkelen fra MP 6162. Herfra skal det gjennomføres en spindelorientering	**MP6163** **0** til **3,0000** [°]
Automatisk drift: Orientere infrarødproben automatisk mot den programmerte proberetningen før proben	**MP6165** Funksjon inaktiv: **0** Orientere infrarødprobe: **1**
Manuell drift: Korrigere proberetningen i forhold til en aktiv grunnrotering	**MP6166** Funksjon inaktiv: **0** Ta hensyn til grunnrotering: **1**
Gjentakende måling for programmerbar probefunksjon	**MP6170** **1** til **3**
Pålitelighetsområde for gjentakende måling	**MP6171** **0,001** til **0,999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Sentrum av kalibreringsringen i X-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6180.0 (arbeidsområde 1) til MP6180.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Sentrum av kalibreringsringen i Y-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6181.x (arbeidsområde 1) til MP6181.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Overkanten av kalibreringsringen i Z-aksen i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6182.x (arbeidsområde 1) til MP6182.2 (arbeidsområde 3)** **0** til **99 999,9999** [mm]
Automatisk kalibreringssyklus: Avstand under ringens overkant som TNC foretar kalibreringen til	**MP6185.x (arbeidsområde 1) til MP6185.2 (arbeidsområde 3)** **0,1** til **99 999,9999** [mm]

Touch-probe	
Radiusmåling med TT 130: Proberetning	**MP6505.0 (arbeidsområde 1) til 6505.2 (arbeidsområde 3)** Positiv søkeretning i vinkelreferanseaksen (0°-akse): **0** Positiv proberetning i +90°-aksen: **1** Negativ proberetning i vinkelreferanseaksen (0°-akse): **2** Negativ proberetning i +90°-aksen: **3**
Probemating for andre måling med TT 130, nålform, korrigeringer i TOOL.T	**MP6507** Beregne probemating for andre måling med TT 130, med konstant toleranse: **Bit 0 = 0** Beregne probemating for andre måling med TT 130, med variabel toleranse: **Bit 0 = 1** Konstant probemating for andre måling med TT 130: **Bit 1 = 1**
Maksimalt tillatt målefeil med TT 130 ved målingen med roterende verktøy Nødvendig for beregningen av probematingen i forbindelse med MP6570	**MP6510.0** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefaling: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** til **0,999** [mm] (anbefaling: 0,01 mm)
Probemating for TT 130 ved stående verktøy	**MP6520** **1** til **3 000** [mm/min]
Radiusmåling med TT 130: Avstand mellom verktøyets underkant og overkanten av nålen	**MP6530.0 (arbeidsområde 1) til MP6530.2 (arbeidsområde 3)** **0,001** til **99,9999** [mm]
Sikkerhetsavstand i spindelaksen over nålen på TT 130 ved forhåndsposisjonering	**MP6540.0** **0,001** til **30 000,000** [mm]
Sikkerhetssone i arbeidsplan rundt nålen på TT 130 ved forhåndsposisjonering	**MP6540.1** **0,001** til **30 000,000** [mm]
Hurtigkjøring i probesyklus for TT 130	**MP6550** **10** til **10 000** [mm/min]
M-funksjon for spindelorientering ved enkelskjærmåling	**MP6560** **0** til **999** **-1**: Funksjon inaktiv
Måling med roterende verktøy: Tillatt omløpshastighet på fresomfang Nødvendig for beregning av turtall og probemating	**MP6570** **1,000** til **120,000** [m/min]
Mililng med roterende verktøy: Maksimalt tillatt turtall	**MP6572** **0,000** til **1 000,000** [U/min] Ved inndata 0 begrenses turtallet til 1000 o/min

Touch-probe	
Koordinatene til TT-120-nål-midtpunktet i forhold til maskinens nullpunkt	**MP6580.0 (arbeidsområde 1)** X-akse **MP6580.1 (arbeidsområde 1)** Y-akse **MP6580.2 (arbeidsområde 1)** Z-akse **MP6581.0 (arbeidesområde 2)** X-akse **MP6581.1 (arbeidsområde 2)** Y-akse **MP6581.2 (arbeidsområde 2)** Z-akse **MP6582.0 (arbeidsområde 3)** X-akse **MP6582.1 (arbeidsområde 3)** Y-akse **MP6582.2 (arbeidsområde 3)** Z-akse
Overvåkning av stillingen på roterings- og parallellakser	**MP6585** Funksjon inaktiv: **0** Overvåke akseposisjon som kan defineres bitkodet for hver akse: **1**
Definere roterings- og parallellakser som skal overvåkes	**MP6586.0** Ikke overvåke posisjonen til A-aksen: **0** Overvåke posisjonen til A-aksen: **1** **MP6586.1** Ikke overvåke posisjonen til B-aksen: **0** Overvåke posisjonen til B-aksen: **1** **MP6586.2** Ikke overvåke posisjonen til C-aksen: **0** Overvåke posisjonen til C-aksen: **1** **MP6586.3** Ikke overvåke posisjonen til U-aksen: **0** Overvåke posisjonen til U-aksen: **1** **MP6586.4** Ikke overvåke posisjonen til V-aksen: **0** Overvåke posisjonen til V-aksen: **1** **MP6586.5** Ikke overvåke posisjonen til W-aksen: **0** Overvåke posisjonen til W-aksen: **1**
KinematicsOpt: Toleransegrense for feilmeldinger i modusen Optimere	**MP6600** **0 001** til **0 999**

Touch-probe	
KinematicsOpt: Maksimalt tillatt avvik fra angitte kalibreringskuleradius	**MP6601** **0.01** til **0.1**
KinematicsOpt: M-funksjon for rundakseposisjonering	**MP6602** Funksjon inaktiv:**-1** Utfør rundakseposisjonering via angitt tilleggsfunksjon: **0 til 9999**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Syklus 17, 18 og 207: Spindelorientering ved syklusstart	**MP7160** Utføre spindelorientering: **0** Ikke foreta spindelorientering: **1**
Opprette programmeringsplass	**MP7210** TNC med maskin: **0** TNC som programmeringsplass med aktivert PLS: **1** TNC som programmeringsplass med ikke aktivert PLS: **2**
Kvittere for strømbrudd-dialogen etter innkobling	**MP7212** Kvittere med tast: **0** Kvittere automatisk: **1**
DIN/ISO-programmering: Fastsette skrittlengde for blokknumre	**MP7220** **0** til **150**
Sperre valg av filtyper	**MP7224.0** Alle filtyper kan velges med funksjonstaster: **%0000000** Sperre valg av HEIDENHAIN-programmer (funksjonstasten VIS .H): **Bit 0 = 1** Sperre valg av DIN/ISO-programmer (funksjonstasten VIS .I): **Bit 1 = 1** Sperre valg av verktøytabeller (funksjonstasten VIS .T): **Bit 2 = 1** Sperre valg av nullpunktstabeller (funksjonstasten VIS .D): **Bit 3 = 1** Sperre valg av palettabeller (funksjonstasten VIS .P): **Bit 4 = 1** Sperre valg av tekstfiler (funksjonstasten VIS .A): **Bit 5 = 1** Sperre valg av punktstabeller (funksjonstasten VIS .PNT): **Bit 6 = 1**
Sperre redigering av filtyper **Merk:** Hvis du sperrer filtyper, sletter TNC alle filer av denne typen.	**MP7224.1** Ikke sperre redigeringsprogram: **%0000000** Sperre redigeringsprogram for ■ HEIDENHAIN-programmer: **Bit 0 = 1** ■ DIN/ISO-programmer: **Bit 1 = 1** ■ Verktøytabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nullpunktstabeller: **Bit 3 = 1** ■ Palettabeller: **Bit 4 = 1** ■ Tekstfiler: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Sperre funksjonstast ved tabeller	**MP7224.2** Ikke sperre funksjonstasten REDIGERE AV/PÅ:: **%0000000** Sperre funksjonstasten REDIGERE AV/PÅ for ■ Uten funksjon: **Bit 0 = 1** ■ Uten funksjon: **Bit 1 = 1** ■ Verktøytabeller: **Bit 2 = 1** ■ Nullpunktstabeller: **Bit 3 = 1** ■ Palettabeller: **Bit 4 = 1** ■ Uten funksjon: **Bit 5 = 1** ■ Punkttabeller: **Bit 6 = 1**
Konfigurere palettabeller	**MP7226.0** Palettabell ikke aktiv: **0** Antall paletter per palettabell: **1** til **255**
Konfigurere nullpunktfiler	**MP7226.1** Nullpunktstabell ikke aktiv: **0** Antall nullpunkter per nullpunktstabell: **1** til **255**
Maks. programlengde for kontroll av LBL-numre	**MP7229.0** Blokker **100** til **9 999**
Maks. programlengde for kontroll av FK-blokker	**MP7229.1** Blokker **100** til **9 999**
Fastsette dialogspråk	**MP7230.0 til MP7230.3** Engelsk: **0** Tysk: **1** Tsjekkisk: **2** Fransk: **3** Italiensk: **4** Spansk: **5** Portugisisk: **6** Svensk: **7** Dansk: **8** Finsk: **9** Nederlandsk: **10** Polsk: **11** Ungarsk: **12** reservert: **13** Russisk (kyrilliske tegn): **14** (bare mulig fra MC 422 B) Kinesisk (simplified): **15** (bare mulig fra MC 422 B) Kinesisk (traditional): **16** (bare mulig fra MC 422 B) Slovensk: **17** (bare mulig fra MC 422 B) Norsk: **18** (bare mulig fra MC 422 B) Slovakisk: **19** (bare mulig fra MC 422 B) Koreansk: **21** (bare mulig fra MC 422 B) Tyrkisk: **23** (bare mulig fra MC 422 B) Rumensk: **24** (bare mulig fra MC 422 B) Merk: Dialogspråkene latvisk, estisk og litauisk støttes ikke lenger. Ved tilsvarende innstilling av MP7230 viser TNC engelske dialoger.

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere verktøytabell	**MP7260** Ikke aktiv: **0** Antall verktøy som TNC genererer når en ny verktøytabell åpnes: **1** til **254** Hvis du trenger mer enn 254 verktøy, kan du utvide verktøytabellen med funksjonen TILFØY N LINJER PÅ SLUTTEN, se «Verktøydata» på side 180
Konfigurere pocket table for verktøy	**MP7261.0 (magasin 1)** **MP7261.1 (magasin 2)** **MP7261.2 (magasin 3)** **MP7261.3 (magasin 4)** **MP7261.4 (magasin 5)** **MP7261.5 (magasin 6)** **MP7261.6 (magasin 7)** **MP7261.7 (magasin 8)** Ikke aktiv: **0** Antall plasser i verktøymagasinet: **1** til **9999** Hvis verdien 0 er angitt i MP 7261.1 til MP7261.7, bruker TNC bare ett verktøymagasin.
Indeksere verktøynumre for å lagre flere korrekturdata på et verktøynummer	**MP7262** Ikke indeksere: **0** Antall tillatte indekseringer: **1** til **9**
Konfigurasjon av verktøytabell og pocket table	**MP7263** Konfigurasjonsinnstillinger for verktøytabell og pocket table: **%0000** ■ Vise funksjonstasten POCKET TABLE verktøytabellen: **Bit 0 = 0** ■ Ikke vise funksjonstasten POCKET TABLE i verktøytabellen: **Bit 0 = 1** ■ Ekstern dataoverføring: Overfør bare viste kolonner: **Bit 1 = 0** ■ Ekstern dataoverføring: Overfør alle kolonner: **Bit 1 = 1** ■ Vise funksjonstasten REDIGER PÅ/AV i pocket table: **Bit 2 = 0** ■ Ikke vise funksjonstasten REDIGER PÅ/AV i pocket table: **Bit 2 = 1** ■ Funksjonstasten TILBAKEST. KOLONNE T og TILBAKEST. POCKET TABLE aktiv: **Bit 3 = 0** ■ Funksjonstasten TILBAKEST. KOLONNE T og TILBAKEST. POCKET TABLE ikke aktiv: **Bit 3 = 1** ■ Ikke tillatt å slette verktøy som står i pocket table: **Bit 4 = 0** ■ Tillatt å slette verktøy som står i pocket table, brukeren må bekrefte slettingen: **Bit 4 = 1** ■ Utfør sletting av verktøy som står i pocket table, med bekreftelse: **Bit 5 = 0** ■ Utfør sletting av verktøy som står i pocket table, uten bekreftelse: **Bit 5 = 1** ■ Slett indekserte verktøy uten bekreftelse: **Bit 6 = 0** ■ Slett indekserte verktøy med bekreftelse: **Bit 6 = 1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere verktøytabell (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i verktøytabellen for	**MP7266.0** Verktøynavn – NAVN: **0** til **42**, spaltebredde: 32 tegn **MP7266.1** Verktøylengde – L: **0** til **42**, spaltebredde: 11 tegn **MP7266.2** Verktøyradius – R: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.3** Verktøyradius 2 – R2: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.4** Toleranselengde – DL: **0** til **42**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.5** Toleranseradius – DR: **0** til **42**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.6** Toleranseradius 2 – DR2: **0** til **42**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.7** Verktøy sperret – TL: **0** til **42**; spaltebredde: 2 tegn **MP7266.8** Søsterverktøy – RT: **0** til **42**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.9** Maksimal levetid – TIME1: **0** til **42**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.10** Maksimal levetid ved TOOL CALL – TIME2: **0** til **42**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.11** Verktøyets aktuelle levetid – CUR. TIME: **0** til **42**; spaltebredde: 8 tegn **MP7266.12** Verktøykommentar – DOC: **0** til **42**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.13** Antall skjær – CUT.: **0** til **42**; spaltebredde: 4 tegn **MP7266.14** Toleranse for sliteregistrering verktøylengde – LTOL: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.15** Toleranse for sliteregistrering verktøyradius – RTOL: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.16** Skjæreretning – DIRECT.: **0** til **42**; spaltebredde: 7 tegn **MP7266.17** PLS-status – PLS: **0** til **42**; spaltebredde: 9 tegn **MP7266.18** Ekstra forskyvning av verktøyet i verktøyaksen for MP6530 – TT:L-OFFS: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.19** Verktøyets forskyvning mellom midtpunktet på nålen og midtpunktet på verktøyet – TT:R-OFFS: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere verktøytabell (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i verktøytabellen for	**MP7266.20** Toleranse for bruddregistrering verktøylengde – LBREAK: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.21** Toleranse for bruddregistrering verktøyradius – RBREAK: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.22** Skjærelengde (syklus 22) – LCUTS: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.23** Maksimal innstikkingsvinkel (syklus 22) – ANGLE.: **0** til **42**; spaltebredde: 7 tegn **MP7266.24** Verktøytype – TYP: **0** til **42**; spaltebredde: 5 tegn **MP7266.25** Verktøyskjærematerialе – TMAT: **0** til **42**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.26** Skjæredatatabell – CDT: **0** til **42**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.27** PLS-verdi – PLC-VAL: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.28** Probe-senterforskyvning hovedakse – CAL-OFF1: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.29** Probe-senterforskyvning hjelpeakse – CAL-OFF2: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.30** Spindelvinkel ved kalibrering – CALL-ANG: **0** til **42**; spaltebredde: 11 tegn **MP7266.31** Verktøytype for pocket table – PTYP: **0** til **42**; spaltebredde: 2 tegn **MP7266.32** Begrensning spindelturtall – NMAX: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.33** Frikjøring ved NC-stopp – LIFTOFF: **0** til **42**; spaltebredde: 1 tegn **MP7266.34** Maskinavhengig funksjon – P1: **0** til **42**; spaltebredde: 10 tegn **MP7266.35** Maskinavhengig funksjon – P2: **0** til **42**; spaltebredde: 10 tegn **MP7266.36** Maskinavhengig funksjon – P3: **0** til **42**; spaltebredde: 10 tegn **MP7266.37** Verktøyspesifikk kinematikkbeskrivelse – KINEMATIC: **0** til **42**; spaltebredde: 16 tegn **MP7266.38** Spissvinkel T_ANGLE: **0** til **42**; spaltebredde: 9 tegn **MP7266.39** Gjengestigning PITCH: **0** til **42**; spaltebredde: 10 tegn **MP7266.40** Adaptiv matingskontroll AFC: **0** til **42**; spaltebredde: 10 tegn **MP7266.41** Toleranse for slitasjeregistrering verktøyradius 2 – R2TOL: **0** til **42**; spaltebredde: 6 tegn **MP7266.42** Navn på korreksjonsverditabellen for inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy **MP7266.43** Dato/klokkeslett for siste verktøyoppkall

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere pocket table for verktøy (ikke oppfør: 0); kolonnenummer i pocket table for	**MP7267.0** Verktøynummer – T: **0** til **20** **MP7267.1** Spesialverktøy – ST: **0** til **20** **MP7267.2** Fast plass – F: **0** til **20** **MP7267.3** Plass blokkert – L: **0** til **20** **MP7267.4** PLS – status – PLS: **0** til **20** **MP7267.5** Verktøynavn fra verktøytabellen – TNAME: **0** til **20** **MP7267.6** Kommentar fra verktøytabellen – DOC: **0** til **20** **MP7267.7** Verktøytype – PTYP: **0** til **20** **MP7267.8** Verdi for PLS – P1: **0** til **20** **MP7267.9** Verdi for PLS – P2: **0** til **20** **MP7267.10** Verdi for PLS – P3: **0** til **20** **MP7267.11** Verdi for PLS – P4: **0** til **20** **MP7267.12** Verdi for PLS – P5: **0** til **20** **MP7267.13** Reservert plass – RSV: **0** til **20** **MP7267.14** Sperre plassen over – LOCKED_ABOVE: **0** til **20** **MP7267.15** Sperre plassen under – LOCKED_BELOW: **0** til **20** **MP7267.16** Sperre plassen til venstre – LOCKED_LEFT: **0** til **20** **MP7267.17** Sperre plassen til høyre – LOCKED_RIGHT: **0** til **20** **MP7267.18** S1-verdi for PLS – P6: **0** til **20** **MP7267.19** S2-verdi for PLS – P7 **0** til **20**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Konfigurere nullpunktstabell (ikke oppfør: 0); spaltenummer i nullpunktstabellen for	**MP7268.0** Kommentar – DOC: **0** til **11** **MP7268.1** Grunnrotering – ROT: **0** til **11** **MP7268.2** Nullpunkt X-akse – X: **0** til **11** **MP7268.3** Nullpunkt Y-akse – Y: **0** til **11** **MP7268.4** Nullpunkt Z-akse – Z: **0** til **11** **MP7268.5** Nullpunkt A-akse – A: **0** til **11** **MP7268.6** Nullpunkt B-akse – B: **0** til **11** **MP7268.7** Nullpunkt C-akse – C: **0** til **11** **MP7268.8** Nullpunkt U-akse – U: **0** til **11** **MP7268.9** Nullpunkt V-akse – V: **0** til **11** **MP7268.10** Nullpunkt W-akse – W: **0** til **11**
Driftsmodus manuell drift: Visning av matingen	**MP7270** Vise mating F bare når akseretningstasten trykkes inn: **0** Vise mating F også uten at akseretningstasten trykkes inn (mating som er definert via funksjonstast F, eller mating av den «langsomste» aksen): **1**
Fastsette desimaltegn	**MP7280** Vise komma som desimaltegn: **0** Vise punktum som desimaltegn: **1**
Driftsmodus Lagre program: Visning av NC-blokker med flere linjer	**MP7281.0** Alltid vise hele NC-blokken: **0** Bare vise den hele aktuelle NC-blokken: **1** Bare vise hele NC-blokken når du redigerer: **2**
Driftsmodus Programkjøring: Visning av NC-blokker med flere linjer	**MP7281.1** Alltid vise hele NC-blokken: **0** Bare vise den hele aktuelle NC-blokken: **1** Bare vise hele NC-blokken når du redigerer: **2**
Posisjonsvisning i verktøyaksen	**MP7285** Visning refererer til verktøyets nullpunkt: **0** Visning av verktøyakse refererer til verktøyets frontflate: **1**
Visningstrinn for spindelposisjonen	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Visningstrinn	**MP7290.0 (X-akse) til MP7290.13 (14. akse)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Sperre setting av nullpunkt i forhåndsinnstillingstabellen	**MP7294** Ikke sperre setting av nullpunkt: **%00000000000000** Sperre setting av nullpunkt i X-aksen: **Bit 0 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Y-aksen: **Bit 1 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Z-aksen: **Bit 2 = 1** Sperre setting av nullpunkt i IV. akse: **Bit 3 = 1** Sperre setting av nullpunkt i V. akse: **Bit 4 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 6. akse: **Bit 5 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 7. akse: **Bit 6 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 8. akse: **Bit 7 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 9. akse: **Bit 8 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 10. akse: **Bit 9 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 11. akse: **Bit 10 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 12. akse: **Bit 11 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 13. akse: **Bit 12 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 14. akse: **Bit 13 = 1**
Sperre setting av nullpunkt	**MP7295** Ikke sperre setting av nullpunkt: **%00000000000000** Sperre setting av nullpunkt i X-aksen: **Bit 0 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Y-aksen: **Bit 1 = 1** Sperre setting av nullpunkt i Z-aksen: **Bit 2 = 1** Sperre setting av nullpunkt i IV. akse: **Bit 3 = 1** Sperre setting av nullpunkt i V. akse: **Bit 4 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 6. akse: **Bit 5 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 7. akse: **Bit 6 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 8. akse: **Bit 7 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 9. akse: **Bit 8 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 10. akse: **Bit 9 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 11. akse: **Bit 10 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 12. akse: **Bit 11 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 13. akse: **Bit 12 = 1** Sperre setting av nullpunkt i 14. akse: **Bit 13 = 1**
Sperre setting av nullpunkt med oransje aksetaster	**MP7296** Ikke sperre setting av nullpunkt: **0** Sperre setting av nullpunkt via oransje aksetaster: **1**

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Tilbakestille statusvisning, Q-parametere, verktøydata og bearbeidingstid	**MP7300** **Advarsel: Av sikkerhetsgrunner må ikke innstillingene 0 til 3 brukes. Ellers sletter TNC verktøydataene**. Tilbakestille alt når program velges: **0** Tilbakestille alt når program velges og ved M2, M30, END PGM: **1** Bare tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og verktøydata når program velges: **2** Bare tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og verktøydata når program velges og ved M2, M30, END PGM: **3** Tilbakestille statusindikator, bearbeidingstid og Q-parameter når program velges: **4** Tilbakestille statusvisning, bearbeidingstid og Q-parameter når program velges og ved M2, M30, END PGM: **5** Tilbakestille statusvisning og bearbeidingstid når program velges: **6** Tilbakestille statusvisning og bearbeidingstid når program velges og ved M2, M30, END PGM: **7**
Fastsettelse for grafikkvisning	**MP7310** Grafisk visning i tre plan etter DIN 6, del 1, projeksjonsmetode 1: **Bit 0 = 0** Grafisk visning i tre plan etter DIN 6, del 1, projeksjonsmetode 2: **Bit 0 = 1** Vise ny BLK FORM ved sykl. 7 NULLPUNKT i forhold til det gamle nullpunktet: **Bit 2 = 0** Vise ny BLK FORM ved sykl. 7 NULLPUNKT i forhold til det nye nullpunktet: **Bit 2 = 1** Ikke vise markørposisjon ved visning i tre plan: **Bit 4 = 0** Vise markørposisjon ved visning i tre plan: **Bit 4 = 1** Programvarefunksjoner i ny 3D-grafikk aktiv: **Bit 5 = 0** Programvarefunksjoner i ny 3D-grafikk inaktiv: **Bit 5 = 1**
Begrensning av verktøyskjærelengden som skal simuleres. Bare aktiv når LCUTS ikke er definert	**MP7312** **0** til **99 999,9999** [mm] Faktor som verktøydiameteren multipliseres med for å øke simuleringshastigheten. Ved inntasting av 0 bruker TNC en uendelig lang skjærelengde, noe som øker simuleringshastigheten vesentlig.
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: verktøyradius	**MP7315** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: inntrengningsdybde	**MP7316** **0** til **99 999,9999** [mm]
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: M-funksjon for start	**MP7317.0** **0** til **88** (0: funksjon ikke aktiv)

TNC-visninger, TNC-redigeringsprogram	
Grafisk simulering uten programmert spindelakse: M-funksjon for slutt	**MP7317.1** **0** til **88** (0: funksjon ikke aktiv)
Stille inn skjermsparer	**MP7392.0** **0** til **99** [min] Antall minutter før skjermspareren slår seg på (0: funksjon ikke aktiv) **MP7392.1** Skjermsparer ikke aktiv: **0** Standard skjermsparer til X-serveren: **1** 3D-linjemal: **2**

Bearbeiding og programkjøring	
Virkeområde syklus 11 SKALERING	**MP7410** SKALERING virker i 3 akser: **0** SKALERING virker bare i arbeidsplan: **1**
Administrere verktøydata/kalibreringsdata	**MP7411** TNC lagrer kalibreringsdata for touch-proben internt: **+0** TNC bruker korrigeringsverdiene til touch-proben fra verktøytabellen som kalibreringsdata for touch-proben: **+1**
SL-sykluser	**MP7420** For syklusene 21, 22, 23, 24 gjelder: Frese kanal rundt kontur mot høyre for øyer og mot venstre mot urviseren for lommer: **Bit 0 = 0** Frese kanal rundt kontur mot høyre for lommer og mot venstre mot urviseren for øyer: **Bit 0 = 1** Frese konturkanal før utfresing: **Bit 1 = 0** Frese konturkanal etter utfresing: **Bit 1 = 1** Forene korrigerte konturer: **Bit 2 = 0** Forene ukorrigerte konturer: **Bit 2 = 1** Utfresing til lommedybde: **Bit 3 = 0** Fullstendig omfresing og utfresing av lomme før hver videre mating: **Bit 3 = 1** For syklusene 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 gjelder: Ved syklusens slutt kjøres verktøyet til den siste programmerte posisjonen før syklusvalg: **Bit 4 = 0** Frikjøre verktøy til syklusslutt bare i spindelaksen: **Bit 4 = 1**
Syklus 4 LOMMEFRESING, syklus 5 SIRKELLOMME: Overlappingsfaktor	**MP7430** **0,1** til **1,414**
Tillatt avvik av sirkelradius på sirkelslutt sammenlignet med sirkelstartpunkt	**MP7431** **0,0001** til **0,016** [mm]
Endebrytertoleranse for M140 og M150	**MP7432** Funksjon inaktiv: **0** Toleranse for passering av programvare-endebryter med M140/M150: **0.0001 til 1.0000**
Virkemåte for forskjellige tilleggs-funksjoner M **Merk:** k_V-faktorene fastsettes av maskinens produsent. Les alltid informasjonen i maskinhåndboken.	**MP7440** Stopp i programkjøring ved M6: **Bit 0 = 0** Ingen stopp i programkjøring ved M6: **Bit 0 = 1** Ikke syklusanrop med M89: **Bit 1 = 0** Syklusanrop med M89: **Bit 1 = 1** Programkjøringsstopp ved M-funksjoner: **Bit 2 = 0** Ingen programkjøringsstopp ved M-funksjoner: **Bit 2 = 1** k_V-faktorer kan ikke omkobles via M105 og M106: **Bit 3 = 0** k_V-faktorer kan omkobles via M105 og M106: **Bit 3 = 1** Mating i verktøyaksen med M103 F.. Redusering ikke aktiv: **Bit 4 = 0** Mating i verktøyaksen med M103 F.. Redusering aktiv: **Bit 4 = 1** Reservert: **Bit 5** Presisjonsstopp ved posisjonering med roteringsakser ikke aktiv: **Bit 6 = 0** Presisjonsstopp ved posisjonering med roteringsakser aktiv: **Bit 6 = 1**

Bearbeiding og programkjøring	
Feilmelding ved syklusanrop	**MP7441** Vise feilmelding hvis ingen M3/M4 aktiv: **Bit 0 = 0** Undertrykke feilmelding hvis ingen M3/M4 aktiv: **Bit 0 = 1** reservert: **Bit 1** Undertrykke feilmelding hvis dybden er positivt programmert: **Bit 2 = 0** Vise feilmelding hvis dybden er positivt programmert: **Bit 2 = 1**
M-funksjon for spindelorientering i bearbeidingssykluser	**MP7442** Funksjon inaktiv: **0** Orientering direkte via NC: **-1** M-funksjon for spindelorientering: **1 til 999**
Maks. banehastighet ved matingsoverride 100 % i programkjøringsdrift	**MP7470** **0** til **99 999** [mm/min]
Mating for utjevningsbevegelser for roteringsakser	**MP7471** **0** til **99 999** [mm/min]
Kompatibilitets-maskinparameter for nullpunktstabeller	**MP7475** Nullpunktforskyvninger refererer til emnets nullpunkt: **0** Ved inntasting av **1** i eldre TNC-styringer i programvaren 340420-xx refererte nullpunktforskyvningene til maskinens nullpunkt. Denne funksjonen er ikke lenger tilgjengelig. I stedet for REF-avhengige nullpunktstabeller må du nå bruke forhåndsinnstillingstabellen (se Administrere nullpunkt med nullpunktstabellen på side 590)
Tid som skal beregnes i tillegg for bruksvarigheten	**MP7485** **0** til **100** [%]

18.2 Pluggtilordning og tilkoblingskabel for datagrensesnitt

Grensesnitt V.24/RS-232-C HEIDENHAIN-enheter

Grensesnittet oppfyller EN 50 178 „Sikker frakobling fra nettet“.

Kontroller at PIN 6 og 8 på forbindelseskabel 274545 er forbikoblet.

Ved bruk av 25-pinners adapterblokk:

TNC		VB 365725-xx			Adapterblokk 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	CTS	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

Ved bruk av 9-polet adapterblokk:

TNC		VB 355484-xx			Adapterblokk 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	CTS	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

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/grønn	7
9	9	9	Grønn	9
Hus	Hus	Hus	Utvendig skjerm	Hus

Grensesnitt V.11/RS-422

På V.11-grensesnittet blir bare eksterne enheter tilkoblet.

Grensesnittet oppfyller EN 50 178 „Sikker frakobling fra nettet".

Pluggtilordningen av TNC-logikkenhet (X28) og adapterblokk er identisk.

TNC		VB 355484-xx			Adapterblokk 363987-01	
Bøssing	**Tilordning**	**Stift**	**Farge**	**Bøssing**	**Stift**	**Bøssing**
1	RTS	1	Rød	1	1	1
2	DTR	2	Gul	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	Hvitt	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	Brun	4	4	4
5	Signal GND	5	Sort	5	5	5
6	CTS	6	Lilla	6	6	6
7	DSR	7	Grå	7	7	7
8	RXD	8	Hvit/grønn	8	8	8
9	TXD	9	Grønn	9	9	9
Hus	Utvendig skjerm	Hus	Utvendig skjerm	Hus	Hus	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	

18.3 Teknisk informasjon

Symbolforklaring

- ■ Standard
- □ Aksevalg
- ◆ Programvarealternativ 1
- ■ Programvarealternativ 2

Brukerfunksjoner	
Kort beskrivelse	■ Grunnutførelse: 3 akser og spindel □ ytterligere 16 akser eller ytterligere 15 akser pluss 2. spindel ■ Digital strøm- og turtallsregulering
Programinntasting	I HEIDENHAIN-klartekstdialog, med smarT.NC og iht. DIN/ISO
Posisjonsangivelser	■ Nom. posisjoner for linjer og sirkler i rettvinklede koordinater eller polarkoordinater ■ Måleangivelser, absolutte eller inkrementale ■ Visning og inntasting i mm eller inch ■ Visning av håndrattets bevegelseslengde ved bearbeiding med håndrattoverlagringen
Verktøykorrekturer	■ Verktøyradius i arbeidsplan og verktøylengde ■ Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur inntil 99 blokker (M120) ● Tredimensjonal radiuskorrektur av verktøy for senere endring av verktøydata, uten å måtte beregne programmet på nytt
Verktøytabeller	Flere verktøytabeller, hver med opptil 30 000 verktøy
Grensesnittabeller	Skjæredatatabeller for automatisk beregning av spindelturtall og mating fra verktøyspesifikke data (skjærehastighet, mating pr. tann)
Konstant banehastighet	■ I forhold til verktøyets midtpunktbane ■ I forhold til verktøyskjær
Parallelldrift	Opprette program med grafisk støtte mens et annet program kjøres
3D-bearbeiding (programvarevalg 2)	● 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ● Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Hold verktøyet loddrett på konturen ● Verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen ● Spline-interpolasjon
Rundbordbearbeiding (programvarevalg 1)	◆ Programmering av konturer på utbrettingen av en sylinder ◆ Mating i mm/min

Brukerfunksjoner	
Konturelementer	■ Linje ■ Fas ■ Sirkelbane ■ Sirkelsentrum ■ Sirkelradius ■ Sirkelbane som tilkobles tangentielt ■ Hjørneavrunding
Kjøre mot og forlate konturen	■ Via linje: tangentielt eller loddrett ■ Via sirkel
Fri konturprogrammering FK	■ Fri konturprogrammering FK i HEIDENHAIN-klartekst med grafisk støtte for emner som ikke er målt NC-kompatibelt
Programhopp	■ Underprogrammer ■ Programdelgjentakelse ■ Vilkårlig program som underprogram
Bearbeidingssykluser	■ Boresykluser for boring, dypboring, sliping, utboring, senking gjengeboring med og uten Rigid Tapping ■ Sykluser for fresing av innvendige og utvendige gjenger ■ Skrubbe og glattdreie rektangulære lommer og sirkellommer ■ Sykluser for planfresing av flater og skjevvinklede flater ■ Sykluser for fresing av rette og sirkelformede noter ■ Punktmal på sirkel og linjer ■ Konturlomme – også konturparallell ■ Konturkjede ■ I tillegg er det mulig å integrere produsentsykluser, dvs. spesielle bearbeidingssykluser opprettet av maskinens produsent
Koordinatomregning	■ Forskyving, rotering, speiling ■ Målefaktor (aksespesifikk) ◆ Dreie arbeidsplanene (programvarevalg 1)
Forhåndsinnstilte Programmering med variabler	■ Matematiske funksjoner =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Logiske tilknytninger (=, =/, <, >) ■ Regning med parentes ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, et talls absoluttverdi, konstant π , avvise verdier, kutte plasser etter eller før komma ■ Funksjoner for sirkelberegning ■ Strengparameter
Programmeringshjelp	■ Lommekalkulator ■ Kontekstsensitiv hjelp-funksjon ved feilmeldinger ■ Kontekstsensitivt hjelpesystem TNCguide (FCL 3-funksjon) ■ Grafisk hjelp ved programmering av sykluser ■ Kommentarblokker i NC-programmet

Brukerfunksjoner	
Teach in	■ Faktiske posisjoner overtas direkte i NC-programmet
Testgrafikk Visningstyper	Grafisk simulering av arbeidsforløpet også mens et annet program kjøres ■ Plantegning/visning i 3 plan / 3D-visning ■ Forstørre utsnitt
Programmeringsgrafikk	■ I modusen Lagre program tegnes de inntastede NC-blokkene samtidig (2D-strekgrafikk), selv når et annet program kjøres.
Bearbeidingsgrafikk Visningstyper	■ Grafisk visning av programmet som kjøres i plantegning / visning i 3 plan / 3D-visning
Bearbeidingstid	■ Beregne bearbeidingstiden i driftsmodusen Programtest ■ Vise den aktuelle bearbeidingstiden i programkjørings-driftsmodusene
Ny start mot kontur	■ Mid-programoppstart mot en vilkårlig blokk i programmet, og kjøring av beregnet nominell posisjon for å fortsette bearbeidingen ■ Avbryte program, forlate kontur og kjøre frem igjen
Nullpunktstabeller	■ Flere nullpunktstabeller
Palettabeller	■ Palettabeller med vilkårlig mange poster for valg av paletter, NC-programmer og nullpunkter kan kjøres emne- eller verktøyorientert
Touch-probe-sykluser	■ Kalibrere touch-probe ■ Kompensere skråstilling av emnet manuelt og automatisk ■ Sette nullpunkt manuelt og automatisk ■ Måle emner automatisk ■ Sykluser for automatisk verktøymåling ■ Sykluser for automatisk kinematikkmåling

Tekniske data	
Komponenter	■ Hoveddatamaskin MC 74xx eller MC 75xx, MC 6441, MC 65xx eller MC 66xx ■ Reguleringsenhet CC 6106, 6108 eller 6110 ■ Kontrollpanel ■ TFT-farge-flatskjerm med funksjonstaster, 15,1 tommer eller 19 tommer ■ Industri-PC IPC 6341 med Windows 7 (alternativ)
Programminne	Minst **21 GB**, avhengig av hoveddatamaskinen opp til **130 GB**
Inntastingsnøyaktighet og visningstrinn	■ Til 0,1 µm ved lineærakser ■ Til 0,000 1° ved vinkelakser
Inndataområde	■ Maks. 99 999,999 mm (3 937 tommer) eller 99 999,999°

Tekniske data	
Interpolasjon	■ Linje i 4 akser ◆ Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse, programvarevalg 1) ■ Sirkel i 2 akser ◆ Sirkel i 3 akser ved dreid arbeidsplan (programvarevalg 1) ■ Skruelinje: Overlagring av sirkelbane og linje ■ Spline: Kjøring av splines (polynom 3. grads)
Blokkbehandlingstid 3D-linje uten radiuskorrektur	■ 0,5 ms
Akseregulering	■ Nøyaktighet for posisjonsjustering: Signalperiode for posisjonsenkoder/1024 ■ Syklustid posisjonsjusterer:1,8 ms ■ Syklustid turtallsregulator: 600 µs ■ Syklustid strømregulator: minimum 100 µs
Kjøreavstand	■ Maks. 100 m (3 937 tommer)
Spindelturtall	■ Maks. 40 000 o/min (ved 2 polpar)
Feilkompensasjon	■ Lineær og ikke-lineær aksefeil, slakk, vendespisser ved sirkelbevegelser, varmeutvidelse ■ Statisk friksjon
Datagrensesnitt	■ V.24/RS-232-C og V.11/RS-422 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. 2 til 5 MBaud (avhengig av filtype og hvordan nettet utnyttes) ■ USB 2.0-grensesnitt For tilkobling av pekeenheter (mus) og blokkenheter (minnepinner, harddisker, CD-ROM-stasjoner)
Omgivelsestemperatur	■ Drift: 0 °C til +45 °C ■ Oppbevaring: -30 °C til +70 °C

Tilbehør	
Elektroniske håndratt	■ et bærbart trådløst håndratt **HR 550 FS** med skjerm eller ■ **HR 520** bærbart håndratt med skjerm eller ■ **HR 420** bærbart håndratt med skjerm eller ■ **HR 410** bærbart håndratt eller ■ **HR 130** integrerbart håndratt eller ■ opptil tre **HR 150** integrerbare håndratt via håndrattadapter HRA 110
Touch-prober	■ **TS 220**: koblende touch-probe med kabeltilkobling eller ■ **TS 440**: koblende touch-probe med infrarød overføring ■ **TS 444**: batteriløs, koblende touch-probe med infrarød overføring ■ **TS 640**: koblende touch-probe med infrarød overføring ■ **TS 740**: svært nøyaktig, koblende touch-probe med infrarød overføring ■ **TT 140**: koblende touch-probe for verktøymåling

Programvarealternativ 1	
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

Programvarealternativ 2	
3D-bearbeiding	● 3D-verktøykorrektur via flatenormalvektor ● Endre dreiehodestillingen med det elektroniske håndrattet i løpet av programkjøringen; posisjonen på verktøyspissen endres ikke (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Hold verktøyet loddrett på konturen ● Verktøy loddrett på bevegelses- og verktøyretningen ● Spline-interpolasjon
Interpolasjon	● Linje i 5 akser (eksport bare med tillatelse)

Programvarealternativ DXF-konverter	
Ekstrahere konturprogrammer og bearbeidingsposisjoner fra DXF-data, ekstrahere kontursegmenter fra klartekstdialogprogrammer.	■ Støttet DXF-format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ For klartekstdialog- og smarT.NC ■ Komfortabel fastsetting av nullpunkt ■ Grafisk valg av kontursegmenter fra klartekstprogrammer

Programvarealternativ dynamisk kollisjonsovervåkning (DCM)	
Kollisjonsovervåkning i alle maskinmoduser	■ Maskinprodusenten definerer objekter som skal overvåkes ■ Oppspenningsutstyrsovervåking er også mulig ■ Tretrinns advarsel i manuell drift ■ Programavbrytelse i automatisk drift ■ Overvåkning også av 5-aksebevegelser ■ Programtest av mulige kollisjoner før bearbeidingen

Programvarealternativet Globale programinnstillinger	
Funksjon for overlagring av koordinattransformasjoner i driftsmodusene for kjøring	■ Skifte akser ■ Overlagret nullpunktforskyvning ■ Overlagret speiling ■ Sperre akser ■ Håndrattoverlagring ■ Overlagret grunnrotering og rotering ■ Matefaktor

Programvarealternativet Adaptiv matingskontroll AFC	
Funksjon for adaptiv matingskontroll for optimering av snittbetingelsene ved serieproduksjon	■ Beregning av faktisk spindelytelse ved hjelp av et læresnitt ■ Definering av grenser der den automatiske matingskontrollen skal utføres ■ Helautomatisk matingskontroll ved kjøring

Programvarealternativ KinematicsOpt	
Touch-probe-sykluser for automatisk kontroll og optimering av maskinkinematikken	■ Sikre/gjenopprette aktiv kinematikk ■ Kontrollere aktiv kinematikk ■ Optimere aktiv kinematikk

Programvarealternativ 3D-ToolComp	
Inngripsvinkelavhengig radiuskorrigering av 3D-verktøy	■ Kompensere for deltaradius til verktøyet avhengig av inngripsvinkelen på emnet ■ `LN`-blokker er en forutsetning ■ Korreksjonsverdier er definerbare i en separat tabell

Programvarealternativ for utvidet verktøybehandling	
Verktøybehandling fra maskinprodusenten som kan tilpasses via Python-skript.	■ Blandet visning av ønskede data fra verktøytabell og pocket table ■ Formularbasert redigering av verktøydata ■ Verktøyinnsats- og -rekkeliste: Bestykningsplan

Programvarealternativ interpolasjonsdreiing	
Interpol.dreiing	■ Slettfrese rotasjonssymmetriske segmenter ved hjelp av spindelens interpolasjon med aksene til arbeidsplanet

Programvarealternativ CAD-Viewer	
Åpne 3D-modeller i styringen.	■ Åpne IGES-filer ■ Åpne STEP-filer

Programvarealternativ Remote Desktop Manager	
Fjernbetjening av eksterne datamaskinenheter (f.eks. Windows-PC) via brukergrensesnittet til TNC	■ Windows på en separat datamaskinenhet ■ Koblet til TNC-grensesnittet

Programvarealternativ Cross Talk Compensation CTC	
Kompensering av aksekoblinger	■ Registrering av dynamisk betinget posisjonsavvik på grunn av akseakselerasjoner ■ Kompensasjon for TCP-er

Programvarealternativ Position Adaptive Control PAC	
Tilpassing av reguleringsparametere	■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av stillingen til aksen i arbeidsrommet ■ Tilpassing av reguleringsparametere avhengig av hastigheten eller akselerasjonen til en akse

Programvarealternativ Load Adaptive Control LAC	
Dynamisk tilpassing av reguleringsparametere	■ 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	
Antivibrasjonsfunksjon	■ Reguleringsfunksjon som kan redusere vibrasjonstendensen betraktelig ved effektfresing ■ Beskyttelse av maskinmekanikken ■ Forbedring av emneoverflaten ■ Redusering av bearbeidingstiden

Oppgraderingsfunksjoner FCL 2	
Frikobling av vesentlig videreutvikling	■ Virtuell verktøyakse ■ Probesyklus 441, hurtigsøk ■ CAD offline punktfilter ■ 3D-linjegrafikk ■ Konturlomme: Tilordne separat dybde til hver delkontur ■ smarT.NC: Transformasjon av koordinater ■ smarT.NC: **PLANE**-funksjon ■ smarT.NC: Grafisk støttet mid-program-oppstart ■ Utvidet USB-funksjon ■ Nettverkstilkobling via DHCP og DNS

Oppgraderingsfunksjoner FCL 3	
Frikobling av vesentlig videreutvikling	■ Touch-probe-syklus for 3D-prober ■ Probesyklusene 408 og 409 (UNIT 408 og 409 i smarT.NC) for fastsetting av nullpunkt i midten av en not eller i midten av et steg ■ PLANE-funksjon: Inndata for aksevinkel ■ Brukerdokumentasjon som kontekstsensitiv hjelp direkte på TNC ■ Matereduksjon ved konturlommebearbeiding når verktøyet er i fullt inngrep. ■ smarT.NC: Konturlomme på mal ■ smarT.NC: Parallellprogrammering mulig ■ smarT.NC: Forhåndsvisning av konturprogrammer i filbehandleren ■ smarT.NC: Posisjoneringsstrategi ved punktbearbeidinger

Oppgraderingsfunksjoner FCL 4	
Frikobling av vesentlig videreutvikling	■ Grafisk fremstilling av beskyttelsesrom ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM ■ Håndrattoverlagring i stanset tilstand ved aktiv kollisjonsovervåkning DCM ■ 3D-grunnrotering (oppspenningskompensasjon, må innrettes av maksinprodusenten)

Inndataformater og enheter for TNC-funksjoner	
Posisjoner, koordinater, sirkelradiuser, faselengder	-99 999.9999 til +99 999.9999 (5,4: siffer foran komma ,siffer bak komma) [mm]
Sirkelradiuser	-99 999.9999 til +99 999.9999 ved direkte innføring, via programmering av Q-parameter opptil 210 m radius mulig (5,4: siffer foran komma ,siffer bak komma) [mm]
Verktøynumre	0 til 32 767,9 (5,1)
Verktøynavn	32 tegn, skrevet mellom anførselstegn ved TOOL CALL. Tillatte spesialtegn: #, $, %, &, -
Deltaverdier for verktøykorrekturer	-999,9999 til +999,9999 (3,4) [mm]
Spindelturtall	0 til 99 999,999 (5,3) [o/min]
Matinger	0 til 99 999,999 (5,3) [mm/min] eller [mm/tann] eller [mm/o]
Forsinkelse i syklus 9	0 til 3 600,000 (4,3) [s]
Gjengestigning i diverse sykluser	-99,9999 til +99,9999 (2,4) [mm]
Vinkel for spindelorientering	0 til 360,0000 (3,4) [°]
Vinkel for polarkoordinater, rotasjon, dreie plan	-360,0000 til 360,0000 (3,4) [°]
Polarkoordinatvinkel for skruelinje-interpolasjon (CP)	-99 999,9999 til +99 999,9999 (5,4) [°]
Nullpunktnumre i syklus 7	0 til 2 999 (4,0)
Målefaktor i syklus 11 og 26	0,000001 til 99,999999 (2,6)
Tilleggsfunksjoner M	0 til 999 (3,0)
Q-parameternumre	0 til 1999 (4,0)
Q-parameterverdier	-999 999 999 til +999 999 999 (9 sifre, flytende desimal)
Merker (LBL) for programhopp	0 til 999 (3,0)
Merker (LBL) for programhopp	Valgfri tekststreng mellom anførselstegn ("")
Antall programdelgjentakelser REP	1 til 65 534 (5,0)
Feilnummer ved Q-parameterfunksjon FN14	0 til 1099 (4,0)
Spline-parameter K	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)
Eksponent for spline-parameter	-255 til 255 (3,0)
Normalvektorer N og T ved 3D-korrektur	-9,9999999 til +9,9999999 (1,7)

18.4 Skifte bufferbatteri

Når styringen er koblet ut, forsyner et bufferbatteri TNC med strøm for ikke å miste data i RAM-minnet.

Hvis TNC viser meldingen **`Skift bufferbatteri`**, må batteriet skiftes ut:

OBS! Livsfare!

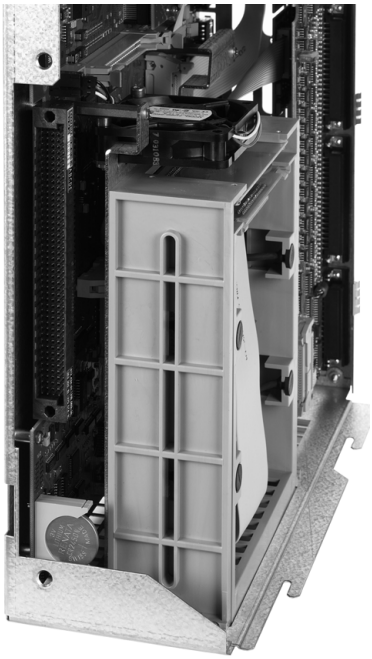
For å skifte ut bufferbatteriet må du koble ut maskinen og TNC.

Bufferbatteriet skal bare skiftes ut av opplært personell.

Batteritype:1 litiumbatteri, type CR 2450N (Renata) ID 315878-01

1 Bufferbatteriet er plassert på baksiden av MC 422 D

2 Skift ut batteriet. Nytt batteri kan bare settes inn i riktig posisjon



Oversiktstabeller

Bearbeidingssykluser

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-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		■
30	Kjøre 3D-data		■
32	Toleranse	■	
39	Sylindermantel, utvendig kontur		■
200	Boring		■
201	Sliping		■
202	Utboring		■
203	Universalboring		■

Syklus-nummer	Syklusbetegnelse	DEF-aktiv	CALL-aktiv
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		■
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		■
270	Konturkjededata	■	
275	Konturnot, trokoidal		■

Tilleggsfunksjoner

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M0	Programkjøring STOPP/ev. spindel STOPP/ ev. kjølevæske AV		■	Side 377
M1	Valgfri programkjøring STOPP / spindel STOPP / kjølevæske AV (maskinavhengig)		■	Side 664
M2	Programkjøring STOPP/spindel STOPP/kjølevæske AV/ev. slette statusvisning (avhengig av maskinparameter)/hopp tilbake til blokk 1		■	Side 377
M3 M4 M5	Spindel PÅ med urviseren Spindel PÅ mot urviseren Spindel STOPP	■ ■ 	 ■	Side 377
M6	Verktøyskift/programkjøring STOPP (avhengig av maskinparameter)/spindel STOPP		■	Side 377
M8 M9	Kjølemiddel PÅ Kjølemiddel AV	■ 	 ■	Side 377
M13 M14	Spindel PÅ i retning med urviseren/kjølemiddel PÅ Spindel PÅ i retning mot urviseren/kjølemiddel på	■ ■		Side 377
M30	Samme funksjon som M2		■	Side 377
M89	Fri tilleggsfunksjon **eller** syklusvalg, virker modalt (avhengig av maskinparameter)	■ 	 ■	Syklus- håndbok
M90	Bare i slepedrift: Konstant banehastighet på hjørner		■	Side 381
M91	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til maskinnullpunktet	■		Side 378
M92	I posisjoneringsblokk: Koordinatene refererer til en posisjon som er definert av maskinprodusenten, f.eks. verktøyskiftposisjonen	■		Side 378
M94	Redusering av roteringsaksevisningen til en verdi under 360°	■		Side 523
M97	Bearbeiding av små konturtrinn		■	Side 383
M98	Fullstendig bearbeiding av åpne konturer		■	Side 385
M99	Blokkvis syklusoppkalling		■	Syklus- håndbok
M101 M102	Automatisk verktøyskift med søsterverktøy, ved utløpt levetid Tilbakestille M101		■ ■	Side 200
M103	Redusere mating ved nedsenking til faktor F (prosentverdi)	■		Side 386
M104	Ny aktivering av nullpunktet som ble satt sist	■		Side 380
M105 M106	Gjennomføre bearbeiding med andre k_V-faktor Gjennomføre bearbeiding med første k_V-faktor	■ ■		Side 706
M107 M108	Undertrykke feilmelding for søsterverktøy med toleranse Tilbakestille M107	■ 	 ■	Side 200

M	Funksjon	Funksjon på blokk - Start	Slutt	Side
M109	Konstant banehastighet på verktøyskjær (mateøkning og materedusering)	■		Side 388
M110	Konstant banehastighet på verktøyskjær (bare materedusering)	■		
M111	Tilbakestille M109/M110		■	
M114	Autom. korrigering av maskingeometrien under arbeid med dreieakser	■		Side 524
M115	Tilbakestille M114		■	
M116	Mating ved roteringsakser i mm/min	■		Side 521
M117	Tilbakestille M116		■	
M118	Overlagre håndrattposisjonering under programkjøringen	■		Side 391
M120	Forhåndsberegne radiuskorrigert kontur (LOOK AHEAD)	■		Side 389
M124	Ikke ta hensyn til punkter ved kjøring av ikke-korrigerte linjeblokker	■		Side 382
M126	Kjøre roteringsaksen optimalt i banen	■		Side 522
M127	Tilbakestille M126		■	
M128	Verktøyspissen blir stående i samme posisjon når dreieaksene posisjoneres (TCPM)	■		Side 525
M129	Tilbakestille M128		■	
M130	I posisjoneringsblokk: Punktene refererer til det udreide koordinatsystemet	■		Side 380
M134	Presisjonsstopp på ikke-tangentiale konturoverganger ved posisjoneringer med roteringsakser	■		Side 528
M135	Tilbakestille M134		■	
M136	Mating F i millimeter pr. spindelomdreining	■		Side 387
M137	Tilbakestille M136		■	
M138	Velge dreieakser	■		Side 528
M140	Retur fra konturen i verktøyakseretningen	■		Side 392
M141	Forbikoble touch-probe-kontroll	■		Side 393
M142	Slette modal programmeringsinformasjon	■		Side 394
M143	Slette grunnrotering	■		Side 394
M144	Det blir tatt hensyn til maskinkinematikken ved faktisk/nominell posisjon på slutten av blokken	■		Side 529
M145	Tilbakestille M144		■	
M148	Heve verktøyet automatisk fra konturen ved NC-stopp	■		Side 395
M149	Tilbakestille M148		■	
M150	Undertrykke endebrytermelding (funksjon som virker blokkvis)	■		Side 396
M200	Laserskjæring: Avgi programmert spenning direkte	■		Side 397
M201	Laserskjæring: Avgi spenning som funksjon av distanse	■		
M202	Laserskjæring: Avgi spenning som funksjon av hastighet	■		
M203	Laserskjæring: Avgi spenning som funksjon av tid (rampe)	■		
M204	Laserskjæring: Avgi spenning som funksjon av tid (puls)	■		

SYMBOLE

3D-korrektur
Avhengig av inngripsvinkel ... 537
Deltaverdier fra DR2TABLE ... 537
3D-korrigering ... 530
deltaverdier ... 532
normert vektor ... 531
planfres ... 533
rundfres ... 535
verktøyformer ... 532
verktøyorientering ... 533
3D-touch-probe
administrere forskjellige kalibreringsdata ... 604
kalibrere
koblende ... 602
3D-visning ... 638

A

ACC ... 452
Adaptiv matingskontroll ... 440
Administrere oppspenninger ... 419
AFC ... 440
Aministrere nullpunkter ... 590
Angi
tilleggsfunksjoner ... 376
Angi spindelturtall ... 197
Animasjon PLANE-funksjon ... 493
Antivibrasjonsfunksjon ... 452
Åpne en BMP-fil ... 150
Åpne en Excel-fil ... 147
Åpne en GIF-fil ... 150
Åpne en INI-fil ... 149
Åpne en JPG-fil ... 150
Åpne en PNG-fil ... 150
Åpne en TXT-fil ... 149
Åpne grafikkfiler ... 150
Åpne konturhjørner M98 ... 385
Åpne tekstfiler ... 149
Arbeidsromovervåkning ... 647, 686
Arkivfiler ... 144, 145
ASCII-filer ... 465
Automatisk programstart ... 662
Automatisk skjæredataberegning ... 188, 470
Automatisk verktøymåling ... 186
Avbryte bearbeidingen ... 653
Avhengige filer ... 684

B

Bane ... 124
Banebevegelser
polarkoordinater
linje ... 247
oversikt ... 246
sirkelbane med tangential tilknytning ... 249
sirkelbane rundt pol CC ... 248
rettvinklede koordinater
rettvinklete koordinater
linje ... 234
oversikt ... 233
sirkelbane med fastsatt radius ... 239
sirkelbane med tangential tilknytning ... 241
sirkelbane rundt sirkelsentrum CC ... 238
Banefunksjoner
grunnlag ... 220
grunnleggende
forhåndsposisjonering ... 223
sirkler og sirkelbuer ... 222
Begrense arbeidsområde ... 436
Behandle DXF-data ... 274
bestemme nullpunkt ... 278
filter for boringsposisjoner ... 288
grunninnstillinger ... 276
innstille layer ... 277
velge bearbeidingsposisjoner ... 283
velge boringsposisjoner
diameterangivelse ... 286
enkeltvalg ... 284
mouseover ... 285
velge kontur ... 280
Beregne bearbeidingstid ... 643
Beregning av skjæredata ... 470
Bestemme emnemateriale ... 471
Blokk
sette inn, endre ... 115
slette ... 115

B

Bruke probefunksjoner med mekaniske prober eller måleur ... 619
Brukerparameter
generelt
for 3D-touch-probe ... 707
for bearbeiding og programkjøring ... 721
for ekstern dataoverføring ... 707
for TNC-visninger, TNC-redigering ... 711
Brukerparametere ... 706
generelle

C

CAM-programmering ... 530

D

Datagrensesnitt
pluggtilordninger ... 723
Dataoverføringshastighet ... 671
Dataoverføringsprogramvare ... 673
Datavisning på server ... 335
Datavisning på skjermen ... 335
DCM ... 404
Deaktivere oppspenning ... 421
Definere lokale Q-parametere ... 315
Definere råemne ... 109
Definere remanente Q-parametere ... 315
Delfamilier ... 316
Dialog ... 111
DR2TABLE ... 537
Dreie arbeidsplan ... 491, 620
manuelt ... 620
Dreieakser ... 524, 525
Driftsmoduser ... 82
Driftstider ... 696
Dynamisk kollisjonsovervåking ... 404
programtest ... 409
verktøyholder ... 192

E

Ekstern dataoverføring
iTNC 530 ... 151
Ekstern tilgang ... 700
Ekstra
statusvisning ... 87
Ellipse ... 367
Emneposisjoner
absolutte ... 105
inkrementale ... 105
Endre oppspenningsutstyr ... 416
Endre spindelturtall ... 582
Erstatte tekster ... 120
Ethernet-grensesnitt
Innføring ... 675
koble til/fra
nettverksstasjoner ... 153
Muligheter for tilkobling ... 675

F

Fas ... 235
Fastsette nullpunkt manuelt
FCL ... 668
FCL-funksjon ... 10
Feilliste ... 166
Feilmeldinger ... 165, 166
hjelp ved ... 165
Fil
opprette ... 132
Filbehandling ... 124
anrop ... 127
Avhengige filer ... 684
beskytte fil ... 141
ekstern dataoverføring ... 151
fil
opprette ... 132
filnavn ... 122
filtype ... 121
eksterne filtyper ... 123
funksjonsoversikt ... 125
gi fil nytt navn ... 140
kataloger ... 124
kopiere ... 136
opprette ... 132
kopiere fil ... 133
kopiere tabeller ... 135
markere filer ... 138
overskrive filer ... 134
slette fil ... 137
snarveier ... 143
velge fil ... 129

F

Filstatus ... 128
Filter for boreposisjoner ved DXF-dataoverføring ... 288
Filtrere CAD-data ... 456
FixtureWizard ... 412, 423
Fjerne oppspenningsutstyr ... 416
FK-programmering ... 254
åpne dialog ... 258
grafikk ... 256
grunnleggende ... 254
inntastingsmuligheter
lukkete konturer ... 263
relativreferanser ... 265
retning og lengde på konturelementer ... 261
sirkeldata ... 262
sluttpunkter ... 260
tilleggspunkter ... 264
konvertere etter klartekstdialog ... 257
linjer ... 259
sirkelbaner ... 260
Flate-normalvektor ... 501, 515, 530, 531
Fleraksebearbeiding ... 516
FN14: ERROR: Vise feilmeldinger ... 326
FN15: PRINT: Vise tekster uformatert ... 330
FN16: F-PRINT: Vise tekster formatert ... 331
FN18: SYSREAD: Lese systemdata ... 336
FN19: PLC: overføre verdier til PLS ... 343
FN20: WAIT FOR: Synkronisere NC og PLS ... 344
FN23:SIRKELDATA: Beregne sirkel på grunnlag av 3 punkter ... 321
FN24: SIRKELDATA: Beregne sirkel på grunnlag av 4 punkter ... 321
FN26: TABOPEN: Åpne fritt definerbar tabell ... 479
FN27: TABWRITE: Beskrive fritt definerbar tabell ... 480
FN28: TABREAD: Lese fritt definerbar tabell ... 481

F

Foreta programvareoppdatering ... 670
Forh.innst.tab
Forhåndsinnstillingstabell ... 590
For palett ... 549
lagre proberesultater ... 600
Forlate
MOD-funksjon ... 666
Forlate kontur ... 225
med polarkoordinater ... 227
Formatinformasjon ... 735
Formularvisning ... 478
FS, Funksjonell sikkerhet ... 583
FSELECT ... 256
Full sirkel ... 238
Funksjonell sikkerhet FS ... 583

G

Generell
statusvisning ... 85
Globale programinnstillinger ... 425
GOTO under avbrudd ... 653
Grafikker
forstørre utsnitt ... 641
ved programmering ... 160, 162
utsnittsforstørrelse ... 161
visninger ... 636
Grafisk simulering ... 642
vise verktøy ... 642
Grenseplan ... 436
Grunnleggende ... 102
Grunnrotering
registrering i manuell drift ... 607, 609, 610

H

Håndratt ... 571
Harddisk ... 121
Heliks-interpolasjon ... 250
Hjelp ved feilmeldinger ... 165
Hjelpesystem ... 170
Hjørneavrunding ... 236
Hovedakser ... 103
Hoveddatamaskindrift ... 701
Hurtiggang ... 178

I
IGES-filer ... 292
Indekserte verktøy ... 190
Inndeling av programmer ... 158
Innkobling ... 566
Installere servicepakke ... 670
iTNC 530 ... 78

K
Katalog
kopiere ... 136
opprette ... 132
slett ... 137
Kjøre maskinakser ... 569
med eksterne retningstaster ... 569
med håndrattet ... 571
trinnvist ... 570
Kjøre over referansepunkter ... 566
Kjøre til kontur ... 225
med polarkoordinater ... 227
Klartekstdialog ... 111
Koble til/fra USB-enheter ... 154
Kollisjonsovervåkning ... 404
Kompensere skråstilling av emnet
med to boringer ... 606, 615
med to sirkeltapper ... 609, 615
ved å måle to punkter for en linje ... 605
Konfigurere
Ethernet-grensesnitt ... 675
trådløst håndratt ... 702
Konfigurere filbehandlingen
med MOD ... 683
Konstant banehastighet M90 ... 381
Kontekstsensitiv hjelp ... 170
Kontrollere akseposisjoner ... 585
Kontrollere harddisk ... 697
Kontrollere lagringsmedium ... 697
Kontrollere posisjonen til oppspenningsutstyret ... 417
Kontrollpanel ... 81
Konvertere
FK-programmer ... 257
opprette reverserende program ... 453
Konvertering av FK-programmer ... 257
Kopiere programdeler ... 118
Kule ... 371

L
Lade oppspenning ... 420, 421
Laserskjæring, tilleggsfunksjoner ... 397
Laste ned hjelpefiler ... 175
Læresnitt ... 444
L-blokkgenerering ... 692
Lese systemtid ... 355
Linje ... 234, 247
Lister over feilmeldinger ... 166
Lommekalkulator ... 159
Look ahead ... 389

M
M91, M92 ... 378
Måle emner ... 616
Maskinparameter
for 3D-touch-probe ... 707
for bearbeiding og programkjøring ... 721
for ekstern dataoverføring ... 707
for TNC-visninger og TNC-redigeringen ... 711
Maskinparametere
Maskinspesifikke
brukerparametere ... 685
Matefaktor for innstikksbevegelser M103 ... 386
Mating ... 581
endre ... 582
inntastingsmuligheter ... 112
ved roteringsakser, M116 ... 521
Mating i millimeter/spindelomdreining M136 ... 387
Matingskontroll automatisk ... 440
M-funksjoner
Se tilleggsfunksjoner
Mid-program-oppstart ... 657
etter strømbrudd ... 657
MOD-funksjon
Oversikt ... 667

N
NC-feilmeldinger ... 165, 166
Nestinger ... 301
Nettverksinnstillinger ... 675
Nettverkstilkobling ... 153
Nøkkeltall ... 669
Nullpunktforskyving
over nullpunktstabell ... 459
Nullpunktforskyvning ... 458
Koordinatinndata ... 458
tilbakestill ... 460
Nullpunktstabell
lagre proberesultater ... 599
Ny start mot kontur ... 661

O
Oppdatere TNC-programvare ... 670
Opprette ... 124, 132
datagrensesnitt ... 671
Opprette reverserende program ... 453
Oppspenningsutstyrsmaler ... 412, 422
Oppspenningsutstyrsovervåking ... 411
Overføre aktuell posisjon ... 113
Overlagre håndrattposisjoneringer M118 ... 391
Overlagrede transformasjoner ... 425
Overvåke spindelbelastning ... 451
Overvåkning
kollisjon ... 404

P
Palettabell
bruk ... 546, 552
kjøre ... 551, 563
overta koordinater ... 547, 553
velge og lukke ... 548, 557
Palettforhåndsinnstilling ... 549
Palettnullpunkt ... 549
Parameterprogrammierung:Se Q-parameterprogrammierung
PDF-visning ... 146

P
PLANE-funksjon ... 491
animasjon ... 493
automatisk dreining ... 508
definisjon aksevinkel ... 506
definisjon eulersk vinkel ... 499
definisjon projeksjonsvinkel ... 497
definisjon punkter ... 503
definisjon romvinkel ... 495
definisjon vektor ... 501
inkremental definisjon ... 505
posisjonering ... 508
skråfresing ... 514
tilbakestille ... 494
velge mulige løsninger ... 511
Plantegning ... 636
Plassere oppspenningsutstyr ... 414
Pluggtilordning datagrensesnitt ... 723
Pocket table ... 194
Polarkoordinater
grunnleggende ... 104
kjøre til/forlate kontur ... 227
programmere ... 246
Posisjonering
med manuell inntasting ... 628
ved dreid arbeidsplan ... 380, 529
Probesykluser
manuell drift ... 597
Se brukerhåndboken Touch-probe-sykluser
Program
åpne nytt ... 109
inndeling ... 158
-oppbygging ... 107
redigere ... 114
Programdelgjentakelse ... 298
Programhopp med GOTO ... 653
Programinnstillinger ... 401
Programkjøring
avbryt ... 653
fortsett etter avbrytelse ... 656
globale programinnstillinger ... 425
hoppe over blokker ... 663
mid-program-oppstart ... 657
oversikt ... 651
utfør ... 652
programkjøring

P
Programmere verktøybevegelser ... 111
Programmeringsgrafikk ... 256
Programmeringshjelp ... 403
Programnavn:Se filbehandling, filnavn
Programoppkalling
vilkårlig program som underprogram ... 299
Programstyring:Se filbehandling
Programtest
oversikt ... 644
stille inn hastighet ... 635
til en bestemt blokk ... 648
utføre ... 647
Programvarealternativer ... 731
Programvarenummer ... 668

Q
Q-parameteprogrammering
vinkelfunksjoner ... 319
Q-parameter
kontrollere ... 324
lokale parametere QL ... 312
overføre verdier til PLS ... 343
remanente parametere QL ... 312
vise uformatert ... 330
viser formatert ... 331
Q-parametere
forhåndstilordnete ... 361
Q-parameterprogrammering ... 312, 350
hvis-/så-avgjørelser ... 322
matematiske grunnfunksjoner ... 317
merknader til programmeringen ... 314, 352, 353, 354, 358, 360
sirkelberegninger ... 321
tilleggsfunksjoner ... 325

R
Radiuskorrigering ... 214
inntasting ... 216
utvendige hjørner, innvendige hjørner ... 217
Referansesystem ... 103
Regning med parentes ... 346
Retur fra konturen ... 392
Roteringsakse
kjøre roteringsaksen optimalt i banen: M126 ... 522
redusere visning:M94 ... 523

S
Sette inn kommentarer ... 156
Sette nullpunkt ... 588
uten 3D-touch-probe ... 588
Sette nullunktet manuelt
hjørne som nullpunkt ... 612
i en vilkårlig akse ... 611
senterlinje som nullpunkt ... 614
sirkelsentrum som nullpunkt ... 613
via boringer/tapper ... 615
Sikkerhetskopiere data ... 123
Sikkerhetskopiere oppspenning ... 420
Sirkelbane ... 238, 239, 241, 248, 249
Sirkelberegninger ... 321
Sirkelsentrum ... 237
Skifte akser ... 431
Skifte bufferbatteri ... 736
Skifte mellom små og store bokstaver ... 466
Skjæredatatabell ... 470
Skjermbilde ... 79
Skjerminndeling ... 80
Skråfresing i dreid plan ... 514
Skrive probeverdier i en nullpunktstabell ... 599
Skrive probeverdier i forhåndsinnstillingstabell ... 600
Skruelinje ... 250
Søke etter verktøynavn ... 198
Søkefunksjon ... 119
SPEC FCT ... 400
Spesialfunksjoner ... 400
Spline-interpolasjon ... 541
blokkformat ... 541
inndataområde ... 543
Statusvisning ... 85
STEP-filer ... 292
Stille inn overføringshastighet ... 671
Stille inn systemtid ... 698
Stille inn tidssone ... 698
Strengparameter ... 350
Sylinder ... 369
Synkronisere NC og PLS ... 344
Synkronisere PLS og NC ... 344

T
TCPM ... 516
tilbakestille ... 520
Teach In ... 113, 234
Tekniske data ... 726
Tekstfil
finne tekstdeler ... 469
redigeringsfunksjoner ... 466
slettefunksjoner ... 467
Tekstfiler
Åpne og gå ut ... 465
Tekstvariabler ... 350
Teleservice ... 699
Tilbehør ... 98
Tildele
datagrensesnitt ... 672
Tilleggsakser ... 103
Tilleggsfunksjoner
for banebevegelser ... 381
for koordinatangivelser ... 378, 521
for laserskjæremaskiner ... 397
for programkjøringskontroll ... 377
for spindel og kjølevæske ... 377
TNCguide ... 170
TNCremo ... 673
TNCremoNT ... 673
Touch-probe-overvåkning ... 393
Trådløst håndratt ... 574
Statistikkdata ... 704
Stille inn kanal ... 703
Stille inn sendereffekt ... 704
Tilordne håndrattholder ... 702
TRANS DATUM ... 458
Transformasjon av koordinater ... 458
Trigonometri ... 319
T-vektor ... 531

U
Underprogram ... 297
Utkobling ... 568
Utviklingsnivå ... 10

V
Valgnummer ... 668
Variabel programoppkalling med QS ... 461
Velge
MOD-funksjon ... 666
Velge kontur fra DXF ... 280
Velge kontursegmenter grafisk ... 290
Velge måleenhet ... 109
Velge nullpunkt ... 106
Velge posisjoner fra DXF ... 283
Velge verktøytype ... 188
Verktøybehandling ... 205
Verktøybruddovervåking ... 451
Verktøydata
angi i tabell ... 182
deltaverdier ... 181
indeksere ... 190
kalle opp ... 197
Verktøyets data
legge inn i programmet ... 181
Verktøyets skjærematerialе ... 188, 472
Verktøyholderkinematikk ... 192
Verktøyinnsatsfil ... 202
Verktøyinnsatstest ... 202
Verktøykorrektur
lengde ... 213
radius ... 214
Verktøykorrigering
tredimensjonal ... 530
Verktøylengde ... 180
Verktøymåling ... 186
Verktøynavn ... 180
Verktøynummer ... 180
Verktøyradius ... 180
Verktøyskift ... 199
Verktøytabell
inntastingsmuligheter ... 182
redigere, lukke ... 189
redigeringsfunksjoner ... 190, 207, 209
Versjonsnummer ... 669
Vinkelfunksjoner ... 319
Virtuell akse VT ... 435
Virusbeskyttelse ... 97
Vise CAD-data ... 292
Vise hjelp-filer ... 695
Vise HTML-filer ... 147
Vise Internett-filer ... 147
Visning i 3 plan ... 637

W
WMAT.TAB ... 471

Z
ZIP-arkiv ... 148
ZIP-filer ... 144, 145

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

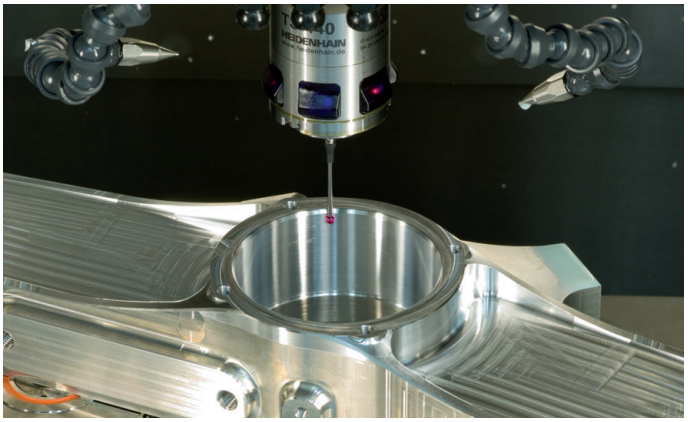
Touch-prober fra HEIDENHAIN

hjelper 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

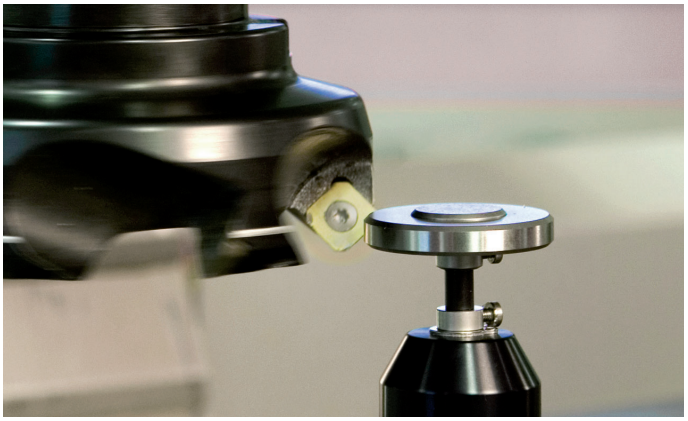
- justere emner
- fastsette nullpunkter
- Måle emner



Tastesystemer for verktøy

TT 140	kabelbundet signaloverføring
TT 449	Infrarød overføring
TL	berøringsløse lasersystemer

- måle emner
- kontrollere slitasje
- registrere brudd på verktøy



737759-N4 · Ver04 · SW04 · 3/2016 · Printed in Germany · F&W